پیش از سپیده‌دم

کشف تاریخ گمشدهٔ نیاکان ما

انتشارات آریارمنا

به نام خداوند جان و خرد

پیش از سپیده‌دم

کشف تاریخ گمشدهٔ نیاکان ما

انتشارات آریارمنا

دانشگاه کاشان

گروه پژوهشی باستان‌گاوی نیسافرن

پیش از سپیده‌دم

کشف تاریخ گمشدهٔ نیاکان ما

بهترین کتابی که تاکنون دربارهٔ تاریخ کهن بشر خوانده‌ام

ادوارد ویلسون

نوشتهٔ

نیکلاس وِید

ترجمهٔ

جواد حسین‌زاده ساداتی

استادیار باستان‌شناسی دانشگاه کاشان

انتشارات آریارمنا

پیش از سپیده‌دم
کشف تاریخ گمشدهٔ نیاکان ما
| نوشتهٔ نیکلاس وِید |
| ترجمهٔ جواد حسین‌زاده ساداتی |
| با همکاری گروه پژوهشی باستان‌کاوی تیسافرن و دانشگاه کاشان |
| چاپ و صحافی: ایرانکهن |
| نوبت چاپ: نخست، ۱۳۹۷ | شمارگان: ۵۰۰ نسخه |
| بها: ۵۰۰۰۰ تومان |
| تارنما: www.aryaramna.ir |
| نامه‌نگار: aryaramna@hotmail.com ،info@aryaramna.ir |
| نشانی: تهران، صندوق پستی: ۵۶۹-۱۴۵۱۵ |
| تلفن: ۰۲۱۴۴۸۴۶۰۲۶ همراه: ۰۹۳۹۵۹۶۹۴۶۶ |
| همهٔ حقوق این اثر برای انتشارات آریارمنا محفوظ است. |
| تکثیر، انتشار، چاپ و بازنویسی این اثر یا بخشی از آن به هر شیوه همچون رونوشت، انتشار الکترونیکی، ضبط و ذخیره روی سی دی و چیزهایی از این دست بدون موافقت کتبی و قبلی انتشارات آریارمنا ممنوع است و متخلفان بر پایهٔ قانون «حمایت از حقوق مؤلفان،

سرشناسه : وید، نیکلاس، ۱۹۴۲- م. Wade, Nicholas
عنوان و نام پدیدآور : پیش از سپیده‌دم: کشف تاریخ گمشده نیاکان ما/ نوشته نیکلاس وید؛ ترجمه جواد حسین‌زاده ساداتی.
مشخصات نشر : تهران: آریارمنا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری : ۵۳۴ ص.: مصور.؛ ۵/۱۴ × ۵/۲۱ س‌م.
شابک : 978-600-9708-06-2
وضعیت فهرست‌نویسی : فیپا
یادداشت : عنوان اصلی:
Before the dawn : recovering the lost history of our ancestors.
یادداشت : کتابنامه
عنوان دیگر : کشف تاریخ گمشده نیاکان ما
موضوع : انسان -- تکامل
موضوع : Human evolution
موضوع : تکامل اجتماعی
موضوع : Social evolution
شناسه افزوده : حسین‌زاده ساداتی، جواد، ۱۳۶۴-، مترجم
رده‌بندی کنگره : ۱۳۹۷ ۹ب۹و/GN۲۸۱
رده‌بندی دیویی : ۵۹۹/۹۳۸
شماره کتاب‌شناسی ملی : ۵۴۴۹۵۶۸

انتشارات آریارمنا

انتشارات آریارمنا بر آن است تا کتاب‌های ارزندهٔ تألیفی و ترجمه‌ای پژوهشگران ایرانی یا نیرانی را در زمینه‌های گوناگون ایران‌شناسی همچون باستان‌شناسی، تاریخ، فرهنگ و زبان‌های باستانی منتشر کند، کتاب‌هایی که برای شناخت تاریخ و فرهنگ گرانسنگ و ورجاوند ایران بسیار ارزشمند باشند. با توجه به پیوندها و ریشه‌های ژرف و عمیق فرهنگی میان ایران و جهانِ بشکوه ایرانی که از سده‌ها بلکه هزاره‌های دور و دراز برجا بوده است و در دهه‌های اخیر تلاش دشمنان بر آن بوده تا این پیوندهای ژرف را بگسلند و ریشه‌های عمیق را با تیشه برکنند، ایران فرهنگی که دل و دین به آن سپرده‌ایم از چشم دست‌اندرکاران انتشارات آریارمنا دور نمانده و چاپ کتاب‌های پژوهشی و ترجمه‌ای ارزنده دربارهٔ جهان ایرانی یا ایران فرهنگی از اولویت‌های انتشارات آریارمنا است؛ باشد که از این راه پیو ندهایامن پیوسته‌تر و ریشه‌هایامن ژرف‌تر شود. کتاب‌های انتشارات آریارمنا پیشکشی ناچیز است به ایرانیان، ایرانی‌تباران، ایران‌دوستان و همهٔ مردمان جهان ایرانی که ایران و جهان ایرانی را از جان دوست‌تر می‌دارند.

مدیر

شاهین آریامنش

مشاوران علمی

| دکتر سیدمنصور سیدسجادی (مؤسسهٔ ایزمئو ایتالیا) | استاد اسام‌عیل یغام‌یی (سازمان میراث فرهنگی کشور) | دکتر سیدمهدی موسوی (دانشگاه تربیت مدرس) | دکتر محمدابراهیم زارعی (دانشگاه بوعلی سینا همدان) | دکتر سجاد علی‌بیگی (دانشگاه رازی کرمانشاه) | دکتر حمیدرضا ولی‌پور (دانشگاه شهید بهشتی) | دکتر سعید امیرحاجلو (دانشگاه جیرفت) | دکتر سیروس نصراله‌زاده (پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی) | دکتر رضا مهرآفرین (دانشگاه مازندران) | دکتر فرزانه گشتاسب (پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی) |

فهرست

مقدمهٔ مترجم ۹
ژنتیک و پیدایش ۱۵
دگردیسی ۳۷
نخستین واژه‌ها ۸۱
بهشت ۱۱۱
خروج ۱۵۱
ایستایی ۱۹۵
اسکان ۲۳۵
جامعه‌گرایی ۲۶۱
نژاد ۳۳۵
زبان ۳۶۹
تاریخ ۴۲۵
فرگشت ۴۷۵
پی‌نوشت‌ها ۵۰۱

مقدمهٔ مترجم

طبیعت با تربیت[1]؟

سال‌ها و دهه‌ها و سده‌ها و هزاره‌هاست که بزرگ‌ترین متفکران و فیلسوفان و دانشمندان، ذهن و زمان خود را صرف این کرده‌اند که آیا انسان‌ها به مانند مومِ نرم و لوح سپیدی[2] پا به عرصهٔ وجود می‌گذراند و جامعه به هر شکل که بخواهد و بتواند، به آنها شکل داده و نقش و طرح خود را بر آنها می‌اندازد؛ یا اینکه اوضاع به قراری دیگر است و انسان به هنگام قدم گذاردن در این دنیای مادی، پر است از استعدادها و پتانسیل‌های ذاتی و غریزی، که نه‌تنها ویژگی‌های بیولوژیک او مانند قد و هیکل، رنگ مو، رنگ چشم، حالت صورت، تناسب اندام، هماهنگی عصبی-عضلانی و کیفیت اندام‌های بدنی و غیره، را تعیین می کند، بلکه حتی ممکن است در تعیین برخی وضعیت‌های فرهنگی و اجتماعی آیندهٔ او -مانند داشتن استعدادهای ذاتی در ریاضیات، هنر، ورزش،

---

[1] Nature or Nurture

[2] Blank Slate

سخنوری، هوش عمومی و غیره- نیز نقش داشته باشد. آنچه که از مدارک باستان‌شناختی و تاریخی برمی‌آید، به نظر این موضوع نه‌تنها مشغلهٔ ذهنیِ دانشمندان امروزی و اندیشمندان دوران روشنگری و فیلسوفان یونان باستان بوده، بلکه حتی فکر حاکمان مصر باستان را نیز به خود مشغول داشته است. گرچه در طول تاریخ، تقریباً همیشه کفهٔ ترازو به نفع طرفداران لوحِ سفید سنگینی کرده است، اما شاید ورق در حال برگشتن باشد و زمان آن رسیده باشد که جانی هم به تنِ طرفدارن نظریهٔ استعدادهای ذاتی و غریزی بیفتد.

سدهٔ بیستم به‌ویژه نیمهٔ دوم آن، از جمله برهه‌های تاریخی بوده که به قول معروف "تاریخ شتاب گرفت"[۳]؛ شاخه‌های نورستهٔ دانش، طی کمتر از یک سده، چنان عرصه‌های ناشناختهٔ عالم صغیر و کبیر را در نوردیدند که حتی منادیان علم‌دوستِ دوران نوزایی و روشنگری نیز خواب آن را نمی‌دیدند. طی نیمهٔ دوم سدهٔ بیستم، تغییرات پاردایمی[۴] که تقریبا در تمامی عرصه‌های علمی و به ویژه علوم مرتبط با انسان -از ژنتیک گرفته تا انسان‌شناسی و نخستی‌شناسی[۵] و باستان‌شناسی و تاریخ و روانشناسی و زبان‌شناسی و رفتارشناسی و غیره - رخ داد، باعث گشوده شدن عرصه‌های پژوهشیِ نوین به روی دانشمندان شد. پدیدهٔ مهم دیگری که در این میان به کمک آمد، هم‌افزاییِ این شاخه‌های علمیِ نورسته با علوم جاافتاده‌تر بود، که منجر به پیدایش و توسعهٔ آن دسته از پژوهش‌ها و مطالعاتی شد که امروزه از آنها با عنوان پژوهش‌ها یا مطالعات میان‌رشته‌ای[۶] یاد می‌شود. مهم‌ترین ثمرهٔ ترکیب این دو فرایند، پیدایش تصویری جدید از انسان بود: دیگر «انسان بودن» مسئله نبود، بلکه «انسان شدن» به مسئلهٔ اصلی پژوهشگران مبدل شد. این تغییر نگاه نسبت به انسان، باعث

---

[3] Accelerating of History

[4] Paradigm Shifts

[5] Primatology

[6] Interdisciplinary Researches

شد تا سرانجام دیدگاهِ فرگشتی[۷]، از حاشیه‌های عرصهٔ شناخت انسان، به کانون دیدگاه‌های موجود نقل مکان کند؛ به نحوی که امروزه نه تنها زیست‌شناسی فرگشتی[۸] خود را به برترین شاخهٔ زیست‌شناسی برکشیده است بلکه شاهد پیدایش و بالیدن شاخه‌هایی مانند انسان‌شناسی فرگشتی[۹]، باستان‌شناسی فرگشتی[۱۰]، زبان‌شناسی فرگشتی[۱۱]، روان‌شناسی فرگشتی[۱۲] و حتی اقتصاد فرگشتی[۱۳] نیز هستیم که هر کدام به زعم خود در حال تلاش برای روشن کردن ابعادی از فرایند «انسان شدن» هستند.

در این کتاب نیکلاس وِید، با بهره‌گیری از طیف متنوعی از علوم و شاخه‌های علمی مرتبط با انسان، که فصل مشترک همهٔ آنها فرگشت‌مدارانه بودنشان است، به مسئلهٔ «انسان شدن» پرداخته است. وید اطلاعات و یافته‌های کاملا تازه و دست اولِ این شاخه‌ها را حول محور ژنتیک بنا کرده و با ترکیب ناب و بدیع این دست‌آوردها، به نتایجی نایل شده که کمتر منتقدی یارای تسلیم نشدن در مقابل آن است. وی که سال‌ها سرمقاله‌نویس و سرویراستار مجله‌هایی چون ساینس[۱۴]، نِیچِر[۱۵] و نویسندهٔ بخش علمی روزنامهٔ نیویورک تایمز[۱۶] بود، به قلمی شیوا و با تسلطی جامع به طیف گسترده‌ای از علوم و موضوعات علمی، که حاصل سال‌ها تجربهٔ وی در نگارش جدیدترین یافته-های علمی در معتبرترین انتشارات دنیا است، چنان استادانهٔ شواهد علمی را از تاریخ و

---

7 Evolutionary Perspective

8 Evolutionary Biology

9 Evolutionary Anthropology

10 Evolutionary Archaeology

11 Evolutionary Linguistics

12 Evolutionary Psychology

13 Evolutionary Economics

14 Science

15 Nature

16 The New York Times

جغرافیای تنِ انسان گرد آورده که غول‌های علمی چون ادوارد او. ویلسون[۱۷] و جیمز واتسون[۱۸] را به تحسین وا داشته است. وِید در این کتاب تلاش کرده تا با پیوند تحولات زیستی-فرهنگیِ دوره‌های ژرف‌تر تاریخ بشر با دوره‌های جدیدتر، نشان دهد که نه تنها سازوکارهای انتخاب طبیعی[۱۹]، در گذشته‌های دورِ بشر متوقف نشده، بلکه به‌احتمال این سازوکارها یکی از اصلی‌ترین عوامل در شکل دادن به وضعیت تاریخی-اجتماعی امروز بشر است. وِید با گواه گرفتن مدارک و شواهد علمیِ مختلف به‌ویژه شواهد ژنتیکی، در بخش دوم کتاب تلاش کرده تا نشان دهد که پدیده‌هایی مانند پیدایش زبان، پیدایش هنر، پیدایش دین، یکجانشینی و اهلی‌کردن به واسطهٔ یک‌سری پیش‌سازگاری‌های[۲۰] ژنتیکی صورت گرفته است. وی حتی برخی از الگوهای رفتاری و فرهنگی کاملا مدرن مانند توانایی هضم لاکتوز در برخی از جمعیت‌های اوراسیا و آفریقا، و یا استعداد گروه خاصی از مردمان غربِ آفریقا در مسابقات دو سرعت و گروه خاصی از مردمان شرق آفریقا در مسابقات دو استقامت را نیز در گرو داشتن سخت‌افزارهای ژنتیکی-زیستیِ متناسب می‌داند که به واسطهٔ نرم‌افزارهای فرهنگی راه‌اندازی و تقویت شده، و شرایط بروز آنها فراهم می‌آید.

کتاب حاضر یکی از صدها کتابی است که طی دو یا سه دههٔ گذشته، با نگاه فرگشت‌مدارانه[۲۱]، در مورد نقش عوامل ژنتیکی و زیستی در تعیین الگوهای رفتاری بشر نگاشته شده و شواهد فراوانی را در تایید این نظر گرد آورده است. انتشار روزافزون چنین

---

17 Edward O. Wilson

واضع علم سوسیوبیولوژی و یکی از برجسته‌ترین دانشمندان سدهٔ بیستم.

18 James Watson

کاشف ساختار مارپیچ دوبلهٔ دی ان ای و برندهٔ جایزهٔ نوبل زیست‌شناسی ۱۹۶۲ به همراه فرانسیس کریک

19 Natural Selection

20 Preadaptation

21 Evolutionary

کتاب‌هایی که دربردارندهٔ شواهد و مدارک غیرقابل انکاری از نقش میراث ژنتیکی-زیستی در تعیین ماهیت انسان و جوامع انسانی هستند، تلنگری است به متخصصان و پژوهشگران عرصهٔ شناخت انسان -از جامعه‌شناسی و انسان‌شناسی گرفته تا روان‌شناسی و تاریخ- که شاید وقت اعتراف آن رسیده باشد که عوامل ژنتیکی-زیستی نیز نقش غیرقابل اغماضی در تعیین وضعیت کنونی بشر ایفا کرده است و به‌احتمال در آینده نیز چنین است.

برگردان این کتاب به فارسی میسر نبود، اگر همکاریِ دوستان و همکاران نبود. از همگی آنان که در برگردان این اثر نقش داشته‌اند، سپاسگزارم. از دکتر ایمان مصطفی‌پور سپاسگزارم که ویراستاری کتاب را با دقتی خاص بر عهدهٔ گرفت. از سرکار خانم زهره فخاری به خاطر خواندن نسخهٔ خام برگردان و اصلاح ایرادهای نگارشی سپاسگزارم. از دانشجویان خوب گروه باستان‌شناسی دانشگاه کاشان، به‌ویژه خانم‌ها فاطمه توازیانی، ناهید امینیان، فاطمه کفاش، دلارام کاظمی، ارغوان باغبان و زهرا محبوبی که فصل‌های مختلف برگردان کتاب را روخوانی کرده و ایرادهای نگارشی را گوشزد کردند، سپاسگزاری می‌کنم. از شورای پژوهشی دانشگاه کاشان سپاسگزارم که اجازهٔ چاپ کتاب را از طریق انتشارات دانشگاه کاشان میسر کردند. از دو استاد بزرگوار جناب آقای دکتر حسن فاضلی نشلی و دکتر حامد وحدتی‌نسب سپاسگزارم که نسخه‌های نهایی را بازنگری کردند. درنهایت از دوست ارجمند جناب آقای شاهین آریامنش سپاسگزارم که شرایط چاپ و انتشار کتاب را بر عهده گرفتند. قطعاً مشارکت دوستان و همکاران نامبرده، بر محسنات برگردانِ کتاب افزوده و تمامی کاستی‌های آن، که کم نیستند، بر عهدهٔ برگرداننده بوده و هست.

جواد حسین‌زاده ساداتی

آبان ماه ۱۳۹۷ خورشیدی

۱
ژنتیک و پیدایش

اغلب به طور قطع و یقین اظهار می‌شود که هرگز نمی‌توان خاستگاه بشر را کشف کرد: اما معمولاً جهل بیش از دانش، یقین می‌آورد: و این فقط کم‌دانشان هستند که قاطعانه اظهار می‌کنند علم هیچ‌گاه نمی‌تواند به فلان مسئله پاسخ گوید، نه آنهایی که سرشار از دانایی‌اند.

چارلز داورین: تبار انسان

اگر بخواهیم به گذشتهٔ انسان سفر کنیم، برای چند صد سال اخیر به اندازهٔ کافی مدارک تاریخی وجود دارد و به فراوانی یافت می‌شود اما هرچه عقب‌تر می‌رویم این مدارک با سرعت فزاینده‌ای محو می‌شوند. هنگامی که به ۵۰۰۰ سال پیش می‌رسیم نوشته‌های تاریخی همگی ناپدید شده و پس از آن فقط شواهد صامتی از محوطه‌های باستانی برجای می‌ماند. با ادامهٔ این سفر، طی ۱۰۰۰۰ سال بعدی، حتی این شواهد صامت نیز به طور فزاینده‌ای کم شده و در ۱۵۰۰۰ سال پیش، یعنی زمان پیدایش نخستین روستاها یا استقرارگاه‌های انسانی، تقریباً چیزی از این شواهد باقی نمی‌ماند. پیش از این زمان، انسان‌ها کوچ‌گرد بوده و به شیوهٔ شکارگری و گردآورندگی[1] زندگی می‌کردند.

---

1. Hunting and Gathering

آنها خانه نمی‌ساختند و تقریباً به جز تعدادی دست‌افزارهای سنگی[1] و نقاشی‌های شگفت‌انگیز در برخی غارهای اروپا، چیزهای قابل کشفی از خود برجای نگذاشته‌اند.

اگر سفر خود را ۳۵۰۰۰ سال دیگر ادامه دهیم و به ۵۰۰۰۰ سال پیش می‌سیم و اینجا، زمانی است که جمعیت اجدادی انسان‌ها[2] هنوز به همان قلمرو اصلی خود یعنی جایی در شمال شرق آفریقا محدود بود؛ اما با این حال این جمعیت نخستین نشانه‌های رفتار مدرن[3] را از خود نشان داد. اگر این تاریخ را زمانی در نظر بگیریم که داستان انسان مدرن[4] آغاز شده، پس مدارک نوشتاری فقط برای ۱۰% آخر این داستان

---

1. Stone Tools

2. Ancestral Human Population

3. Modern Behavior:

رفتار مدرن به آن دسته از ویژگی‌های رفتاری و شناختی گفته می‌شود که انسان هوشمندِ هوشمند یا هوموساپینس ساپینس را از انسان مدرن از نظر ریختاری و سایر گونه‌های انسانی مانند نئاندرتال جدا می‌کند. ازجمله مهم‌ترین مصداق‌های رفتار مدرن شامل تفکر انتزاعی، برنامه‌ریزی بلندمدت، رفتار نمادین مانند هنر، موسیقی و تزیین بدن، شکار حیوانات درشت‌جثه و استفاده از ابزارهای سنگی که روی تیغه ها ساخته شده‌اند (و نه تراشه ها) است. این ویژگی‌ها، خصوصیات فراگیری هستند که در میان جوامع شکارگر-گرداورنده‌ای که از طریق گزارش‌های قوم‌نگاری شناخته شده‌اند وجود داشته و استعداد بروز آنها به‌طور ذاتی در چنتهٔ رفتاری انسان مدرن وجود دارد درحالی‌که در گونه‌های قدیم‌تر با چنین کیفیتی وجود نداشته است. (م)

4. Modern Human:

انسان مدرن یا انسان خردمند یا هموساپینس گونه‌ای از جنس انسان است که از حدود دویست هزار سال پیش در دنیا ظهور پیدا کرده (البته ارزیابی‌های سال ۲۰۱۷ از برخی محوطه‌هایی که آثار این گونه از آنها یافت شده، تاریخ آن را به ۳۰۰ هزار سال پیش به عقب برد) و به دو زیر شاخهٔ انسان مدرن از نظری ریختاری که قدیم‌تر است و انسان مدرن از نظر رفتاری که جدیدتر است تقسیم می‌شود. آثار رفتار مدرن که وجه مشخصهٔ انسان مدرن از نظر رفتاری است، از حدود ۵۰ هزار سال پیش در جهان دیده می‌شود که شامل تفکر انتزاعی، هنر، رفتار نمادین و تزیینات بدن است و ما انسان‌های امروزی نیز از نظر گونه‌شناسی، تحت گونهٔ انسان مدرن از نظر رفتاری قرار می‌گیریم. (م)

وجود دارند و به نظر ۹۰٪ از داستان انسان به طور غیرقابل بازگشتی از دست رفته است.

اگر سفرمان را ادامهٔ دهیم و به ۵ میلیون سال پیش برسیم، اینجا جایی است که داستان انسان آغاز می‌شود. در این زمان موجودات اِیپ‌مانندی[1] که در بُن شاخه یا تبار انسان قرار داشتند از آنهایی که در ابتدای تبار شمپانزه‌ها قرار داشته‌اند از یکدیگر جدا شدند. تنها مدارک مادی از سراسر این دوران (دورانی که فرگشت[2] ما از حالت اِیپ به انسان در طی آن رخ داده) مشتی خرده استخوان و تعدادی دست‌افزارهای سنگی است.

شاید چنین به نظر برسد که هرگز نمی‌توان درک عمیقی از این دو دورهٔ گم شده یعنی ۵ میلیون سال فرگشت انسان و ۴۵۰۰۰ سال دوران پیش از تاریخ[3]، به دست آورد. اما طی چند سال اخیر بایگانی جدید و شگفت‌انگیزی از اطلاعات در دسترس آنهایی قرار گرفته است که کارشان مطالعهٔ فرگشت، سرشت و تاریخ انسان است؛ اینها اطلاعاتی

---

1. Ape:

اِیپ‌ها گروهی از نخستی‌های یا به اصطلاح عامیانه میمون‌های بسیار نزدیک به انسان هستند که شامل اِیپ‌های آفریقایی (یک گونهٔ گوریل و دو گونه شمپانزه) و اِیپ‌های آسیایی (یک گونهٔ اورانگوتان و شش گونهٔ گیبون) می‌شوند. (م)

2. Evolution:

فرگشت در تعریف به معنای تغییر در خصوصیات ارثی جمعیت‌های زیستی طی نسل‌های متوالی است که در ایران معمولاً این فرایند با واژهٔ تکامل شناخته می‌شود. ازآنجاکه واژهٔ تکامل دلالت بر تمایل به سوی کمال دارد و به‌طور ضمنی یک هدف یعنی رسیدن به کمال در آینده را در دل خود نهفته دارد و این در حالی است که نه واژهٔ Evolution دلالتی بر کمال داشته و نه این فرایند زیست‌شناختی هدف یا مقصد خاصی را دنبال می‌کند، ازاین‌رو واژهٔ تکامل نه‌تنها نمی‌تواند گزینهٔ مناسبی باشد بلکه می‌تواند تا اندازه‌ای گمراه کننده نیز باشد. در فرهنگستان زبان و ادب فارسی واژهٔ فرگشت برای آن برگزیده شده که واژه‌ای درست‌تر از تکامل بوده و در ترجمهٔ حاضر نیز از این واژه استفاده شده است. (م)

3. Prehistory

هستند که در DNA[1] ژنوم[2] انسان و سایر گونه‌های زیستی جهان رمزگذاری شده و جمعیت‌های زنده نسخه‌هایی از آن را با خود حمل می‌کنند. مدت‌هاست که ژنتیک‌دانان در پژوهش‌های مرتبط با گذشتهٔ انسان شرکت دارند اما از زمانی که DNA انسان در سال ۲۰۰۳ به طور کامل توالی‌یابی[3] شد، آنها توانستند موفقیت‌های ویژه‌ای به دست آوردند.

حال سوال اینجاست که چرا ژنوم انسان که برای بقای ما در زمانِ حال طراحی شده، می‌بایست این همه حرف برای گفتن در مورد گذشته‌مان داشته باشد؟ ژنوم به عنوان مخزنی از اطلاعات ارثی که به‌طور دائم در حال تغییر است، مانند سندی می‌ماند که به طور پیوسته از روی آن نسخه‌برداری می‌شود. سازوکار تغییر آن به گونه‌ای است که شواهدی از نسخه‌های قبلی‌اش را نیز همچنان در خود حفظ می‌کند؛ گرچه تفسیر این شواهد دشوار است اما با این حال مدارکی را به دست می‌دهند که ریشه در گذشته‌های بسیار دور دارند. از این رو ژنوم را می‌توان در مقیاس‌های زمانی مختلف

---

۱. DNA حروف اختصاری واژهٔ دئوکسی ریبونوکلئیک اسید است. DNA مولکولی است که دستور ساخت ژنتیکی مرتبط با رشد و کارکرد همهٔ موجودات زنده در آن رمزگذاری شده است. (م)

2. Genome:

در علم ژنتیک و زیست‌شناسی مولکولی به همهٔ اطلاعات ژنتیکی یا ارثی یک موجود زنده، ژنوم گفته می‌شود. (م)

3. Sequence:

به فرایند تعیین دقیق توالی نوکلئوتیدها یا واحدهای تشکیل دهندهٔ مولکول DNA، توالی‌یابی DNA گفته می‌شود. برای توالی‌یابی DNA ژنوم انسان، طرحی با نام پروژهٔ ژنوم انسانی Human Genome Project (HGP) در سال ۱۹۸۸ در کنگرهٔ آمریکا تصویب و زمان اجرای آن از سال ۱۹۹۱ به مدت ۱۵ سال تعیین شد. در سال ۲۰۰۰ خبر اتمام نسخهٔ ابتدایی و در سال ۲۰۰۳ خبر اتمام نسخهٔ کامل ژنوم انسان منتشر شد. این پروژه مشخص کرد که DNA انسان از ۳٫۳ میلیارد جفت باز تشکیل شده و حدود ۲۰۵۰۰ ژن در انسان‌ها وجود دارد. (م)

تفسیر کرد. ژنوم می‌تواند به پرسش‌های مربوط به آدم ژنتیکی[1] -یعنی مردی که کروموزم Y وی در تمامی مردهای امروزی وجود دارد و تاریخ حیات وی به پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش می‌رسد- پاسخ دهد؛ یا این‌که از طریق بررسی ژنوم می‌توان اتفاقاتی که تنها چند سده پیش اتفاق افتاده‌اند را مورد بررسی قرار داد؛ مسایلی مانند این‌که آیا تامِس جفرسون[2]، سومین رئیس جمهور ایالات متحده، با کنیز خود خانم سَلی هِمینگز[3] رابطه داشته و خانوادهٔ پنهانی نیز داشته یا خیر.

از حضرت آدم گرفته تا جفرسون، ژنوم به پژوهشگران کمک می‌کند تا تصویر جدید و بسیار جزیی‌تری از فرگشت، سرشت و تاریخ انسان به دست دهند؛ روایتی شگفت‌انگیز در حال ظهور از دل تاریکی است. این روایتِ جدید از گذشتهٔ انسان بر بنیان استواری تکیه دارد که توسط دیرین انسان‌شناسان[4]، باستان‌شناسان، انسان‌شناسان و بسیاری از متخصصان دیگر بنا نهاده شده است. این روایتِ در حال پیدایش، از آن‌رو جدید است که هم شامل اطلاعات به دست آمده از دانش ژنتیک می شود و هم اطلاعات به‌دست‌آمده از آن دانش‌های سنتی‌تر مانند دیرین‌انسان شناسی و باستان‌شناسی.

این کتاب آن جنبه از سرشت، فرگشت و پیش از تاریخ انسان را شرح می‌دهد که طی چند سال گذشته از طریق یافته‌های دانش ژنتیک روشن شده است. خوانندگانی که

---

1. *Genetic Adam*:

در علم ژنتیکِ انسانی، **آدم کروموزمی** نامی فرضی است که به نزدیک‌ترین نیای مشترکی که همهٔ انسان‌های امروزی از سوی تبار پدری از او مشتق شده‌اند، گفته می‌شود. این اصطلاح از روی نام حضرت آدم که در متون مذهبی ادیان ابراهیمی آمده است برگرفته شده و این فقط یک نام‌گذاری استعاری است و بدان معنا نیست که هم‌زمان با فردی که این کروموزم را با خود حمل می‌کرده هیچ مرد دیگری روی زمین نمی‌زیسته است. جدیدترین یافته‌ها در سال ۲۰۱۳، حاکی از حیات این فرد بین ۱۵۶۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰۰ سال پیش است. (م)

2. Thomas Jefferson

3. Sally Hemings

4. Paleoanthropologists

این گونه شاخه‌های علمی را از نزدیک دنبال نمی‌کنند ممکن است از غنای اطلاعاتی که در روایت‌های جدید وجود دارد، در شگفت بمانند. یقیناً نوار ویدئویی وجود ندارد که دقیقا نشان دهد چگونه اِیپ‌ها به تدریج به شکل انسان در آمدند، اما با این حال برای بخش‌های زیادی از این تغییر و تحول می‌توان ترتیبی منظم و درست از رویدادهای برجسته و نمایان‌تر را بازسازی کرد. همچنین با وجود این‌که هیچ نقشه‌ای وجود ندارد که مهاجرت و پراکنش انسان‌های مدرن از سرزمینِ نیایی یا اجدادیشان در آن ثبت شده باشد اما اکنون پژوهشگران می‌توانند مسیر خروج آنها از آفریقا و مهاجرتشان به سراسر جهان را ردیابی کنند. حتی شاید بتوان برخی از نهادهای اجتماعی را بازسازی کرد که همزمان با تغییر شیوهٔ زندگی انسان ها از کوچرویی -که بر پایهٔ شکارگری و گردآورندگی بود- به جوامع پیچیدهٔ امروزی به وجود آمد.

اطلاعات برامده از ژنوم به دیرین‌انسان‌شناسان کمک کرد تا بفهمند که انسان‌ها چه زمانی موی بدنشان را از دست دادند و کی توانایی سخن گفتن را کسب کرده‌اند. همچنین اطلاعات برآمده از ژنوم، این معمای درازمدت باستان‌شناسان که آیا انسان‌های نئاندرتال[1] و انسان‌های مدرن[2] به گونه‌ای صلح‌آمیزی با یکدیگر آمیزش داشته و یا تا زمان انقراض نئاندرتال‌ها با یکدیگر در حال ستیز بودند را حل کرده است؛ همچنین ژنوم اطلاعاتی در مورد سازگاری‌های انسان با عادت‌های فرهنگی مانند پرورش گاو[3] و همنوع‌خواری[4] را برای انسان‌شناسان فراهم آورده است. حتی زبان‌شناسی تاریخی[5] نیز هر چند به طور غیرمستقیم، از داده‌های DNA سود جسته و

1. Neanderthals
2. Modern Human
3. Cattle Herding
4. Cannibalism
5. Historical Linguistics

این کار زمانی امکان‌پذیر شد که زیست‌شناسان شیوه‌های ساخت درختِ ژنتیکی[1] که برای تبارشناسیِ[2] ژن‌ها توسعه یافته بود را برای بازسازی فرگشت زبان به کار گرفتند.

روش‌های دیرین‌انسان‌شناسی و باستان‌شناسی نمی‌توانند در مورد جمعیت نیایی یا اجدادی انسان‌ها که در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش زندگی می‌کرده- یعنی آخرین گروهی که تمامی افرادی که امروزه در سراسر دنیا زندگی می‌کنند از نسل آنها هستند- و بدون هیچ آثاری از بین رفته‌اند، چیزی به ما بگویند. اما ژنتیک‌دانان با کاویدن انبارهای غنیِ ژنوم می‌توانند انواعی از اطلاعات جزئی و غیرقابل انتظار را به دست دهند. آنها می‌توانند تخمین بزنند که اندازهٔ جمعیت نیاییِ انسان چقدر بوده است؛ به‌احتمال در کجای آفریقا زندگی می‌کردند؛ آنها حتی می توانند -هرچند به‌طور تقریبی- تاریخی را برای پیدایش زبان در نزد انسان پیشنهاد کنند و حتی در یک نمونهٔ خاص می‌توانند استنباط کنند که نخستین زبان انسان به‌احتمال چه آوایی داشته است.

نخستین لباس‌هایی که دوخته شدند

برخی از یافته‌ها تواناییِ ژنتیک‌دانان را در روشن کردن زوایای شگفت‌انگیز گذشتهٔ انسان بهتر نشان می‌دهند. یکی از یافته‌های اخیرِ ژنتیک‌دانان، تخمین زمانی است که انسان‌ها برای نخستین بار برای خود لباس دوختند. به احتمال زیاد انسان‌های ابتدایی برای میلیون‌ها سال از پوست نرم و سبک حیوانات به شکل پوششی در برابر سرما استفاده می‌کردند اما لباس‌هایی بافته شده یا بافتنی، ابداعی کاملاً جدیدتر هستند. باستان‌شناسان هرگز نمی‌توانستند تعیین کنند که برای نخستین بار لباس در چه زمانی بافته یا دوخته شد زیرا هم موادی که برای بافت و هم سوزن‌های استخوانی که برای دوخت لباس به کار می‌روند، موادی زوال‌پذیر بوده و به سرعت از بین می‌روند.

---

1. Tree.Building
2. Genealogy

۲۲ ✦ ژنتیک و پیدایش

در پاییر ۱۹۹۹ پسرِ مارک استونکینگ[1] به همراه یک یاداشتِ هشدار در مورد این‌که یکی از همکلاسی‌هایش دارای شپش سر[2] بوده، از مدرسه خود در لایپزیک[3] آلمان، به خانه آمد. استونکینگ که یک پژوهشگرِ آمریکایی در موسسهٔ انسان‌شناسی فرگشتی ماکس پلانک[4] در لایپزیک است، به مانند سایر والدینی که دلواپس فرزندانشان بودند، این یاداشت را به دقت خواند. اما نظر وی به عنوان یک ژنتیک‌دان که علاقهٔ دیرینه‌ای به خاستگاه‌های انسان داشت، به نکته‌ای که در یادداشت مدرسه روی آن تأکید شده بود جلب شد: شپش‌ها نمی‌توانند بیش از ۲۴ ساعت به دور از گرمای بدن انسان زنده بمانند. او می‌گوید: «من با خودم فکر کردم که اگر این نکته درست باشد پس شپش باید از طریق مهاجرت‌های انسان در سراسر جهان پراکنده شده باشد». استونکینگ دریافت که اگر بتواند ثابت کند که قضیه اینچنین بوده، می‌تواند مدرک مستقل دیگری در تأیید الگوهای مهاجرت جوامع انسانی که از طریق DNA به دست آمده بود، فراهم کند. اما پس از چند ساعت پژوهش کتابخانه‌ای دریافت که حقیقت جالب‌تری نیز در DNA شپش‌ها وجود دارد، یعنی تاریخی که انسان‌ها برای نخستین بار لباس به تن کردند.

به نظر مولفان کتاب سِفر پیدایش[5] بیش از اندازه در مورد پرسش‌های مربوط به برهنگی انسان متبحر بودند زیرا برای این پرسش که چرا پوشیدن لباس در انسان‌ها عفت تلقی شد؟، نه یک جواب بلکه دو پاسخ ارائه کردند. نخست این‌که حضرت آدم و حوّا پس از آنکه از برهنه بودن خویش آگاهی یافتند، از برگ‌های انجیر برای خود دامن دوختند. توضیح دوم این‌که خود آفریدگار پیش از آنکه این زوج بدنام را از باغ عدن[6]

---

1. Mark Stoneking
2. Head Lice
3. Leipzig
4. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology
5. Book of Genesis: نخستین کتاب از اسفار پنجگانهٔ تورات.م.
6. Eden

بیرون کند، نیم‌تنه‌ای از پوست حیوان‌ها برای آنها دوخت[۱]. اما هیچ یک از این توضیح‌ها در مورد پوشاک انسان، حق مطلب را نسبت به موجودات ذی‌نفع دیگر این داستان، یعنی شپش‌ها ادا نمی‌کند. گذشته از این، زمانی که سر و بدن پیشینیان انسان به مانند اِیپ‌ها یا میمون‌های دیگر، کاملاً پوشیده از مو بود، شپش‌ها از سر تا نوک انگشتان جولان می‌دادند.

زمانی که انسان‌ها موی بدنشان را از دست دادند، قلمرو شپش‌ها کوچک شده و به جزیره‌ای منفرد در سر انسان‌ها محدود شد. اما آنها منتظر ماندند و هزاران سال بعد زمانی که انسان‌ها شروع به دوختن لباس برای خود کردند، گونه‌ای از شپش‌های سر[۱]، فرگشت یافته و به گونه‌ای جدید یعنی به شپش تن تبدیل شدند. حال شپش تن که می‌توانست در درون لباس هم زنده بماند، از فرصت پیش آمده استفاده کرده و قلمرو از دست رفتهٔ خود را بازپس گرفت. شپش سر و شپس تن کاملاً به یکدیگر شبیه بوده و تنها تفاوتشان این است که شپش تن بزرگ‌تر بوده و بر خلاف شپش سر که چنگال هایش فقط برای گرفتن مو کاربرد دارد، شپش تن چنگال‌هایی دارد که مخصوص گرفتن انواع مواد مختلف است. استونکینگ دریافت که اگر بتواند از طریق تغییرات موجود در DNA شپش‌ها، تاریخی که شپش‌های تن از شپش‌های سر جدا شده و مسیر فرگشتی خود را آغاز کردند مشخص کند، قادر خواهد بود تا تاریخ پیدایش لباس را نیز به طور تقریبی تعیین نماید.

وی مجموعه‌ای از شپش‌های سر و تن را از شهروندان ۱۲ کشور مختلف جهان، از اتیوپی گرفته تا گینهٔ‌نو گرداوری کرد. او تمامی تغییرات موجود در بخش کوچکی از مواد ژنتیکی هر یک از شپش‌های سر و تن را تجزیه و تحلیل کرده و شپش هر یک از جمعیت‌ها را در یک درخت خانوادگی قرار داد. او با دانستن نرخ یا سرعت تغییراتی که طی سده‌ها در DNA انباشت می‌شوند، توانست زمان انشعاب هر یک از شاخه‌های این درخت را تاریخ‌گذاری کند.

---

1. Head Louse

در نتیجهٔ این پژوهش‌ها مشخص شد که نقطهٔ انشعابی که در آن شپش تن برای نخستین بار از شپش سر جدا شد به حدود ۷۲۰۰۰ سال پیش- با چند هزار سال پس‌تر یا پیش‌تر- بازمی‌گردد(۲). اگر فرض را بر این بگذاریم که شپش‌های بدن تقریباً بلافاصله پس از این‌که کنام[1] یا زیستخوانِ جدیدشان [یعنی لباس دوخته‌شده] در دسترس قرار گرفت، به وجود آمده باشند پس به نظر انسان‌ها همین اواخر دوران فرگشتشان به فکر برهنگیشان افتادند. تقریباً در همین زمان یا چند هزار سال بعد بود که انسان‌ها زبان را کامل کردند و از آفریقا خارج شده تا سایر مناطق جهان را مسکون نمایند. انگار داشتند برای مراسم خاصی آماده می‌شدند!

از آدم تا جفرسون

ژنتیک علاوه بر بینش‌های جدیدی که در ارتباط با گذشتهٔ انسان به دست داده، بسیاری از قلمروهای علمی دیگر را نیز در نوردیده است. دست‌کم هفت شاخهٔ علمیِ سنتی وجود دارند که با گذشتهٔ انسان سروکار دارند؛ دیرین‌انسان‌شناسان، پژوهشگرانی هستند که با بقایای سنگواره‌های انسان سرو کار دارند؛ این پژوهشگران اصلی‌ترین مراحلی را که تبار انسان طی ۵ میلیون سال اخیر با جدا شدن از سایر شاخه‌های حیات برداشته و در حدود ۱۰۰ هزار سال پیش به شکل انسان‌های امروزی در آمدند را بازسازی کرده‌اند (البته این انسان‌ها تنها از نظر کالبدی شبیه به انسان‌های امروزی بودند اما از نظر رفتاری با ما فرق داشتند). باستان‌شناسان از اینجا به بعد داستان را به دست گرفته و چارچوب‌های زمانی و حقایق بنیادینی را که متخصصان دیگر نیاز دارند تا جنبه‌های مختلف رفتار انسان گذشته را بازسازی کنند، پی‌ریزی کرده‌اند. ژنتیک‌دانان جمعیت[2] مهاجرت جمعیت‌های انسانی در گوشه و کنار دنیا را ردیابی کرده‌اند. در ابتدا تجزیه و

---

[1] Niche

2. Population Geneticists

تحلیل‌های آنها بر اساس تفاوت در پروتئین‌های انسان‌ها بوده اما امروزه آنها روی DNA که منبعی مناسب‌تر و آگاهی‌بخش‌تر است، تکیه می‌کنند.

زبان‌شناسان تاریخی[1] درخت خانوادگی زبان‌های انسانی را ردیابی کرده و زبان‌های منقرض شده‌ای مانند زبان هندواروپایی آغازین[2] که به‌احتمال زبان نیایی بسیاری از زبان‌هایی است که امروزه در اروپا، ایران و هند صحبت می‌شود را بازسازی می‌کنند. نخستی‌شناسان[3] پس از سال‌ها مشاهدات صبورانه، توانستند بفهمند که جامعهٔ شمپانزه‌ها و بونوبوها[4] چگونه کار می‌کند. این دست‌آوردها موجب فراهم آمدن بینش‌هایی در مورد سازمان اجتماعی نخستی‌های باستانی شده که هم شمپانزه‌ها و هم انسان‌ها از آنها مشتق شده‌اند؛ زیرا به احتمال زیاد شمپانزه‌ها شباهت نزدیکی به این نیاکان مشترک بسیار کهن دارند. انسان‌شناسان اجتماعی[5] [یا فرهنگی] از طریق مطالعهٔ جوامع شکارگر-گردآورندهٔ امروزی و سایر جوامع ابتدایی، بستری برای بازسازی فرگشتِ ساختارهای اجتماعی انسان فراهم آورده‌اند. روان‌شناسان فرگشتی[6] به دنبال وظایفی هستند که فرایند فرگشت [در طول زمان] ذهن ما را برای انجام آنها شکل داده است. در دو شاخهٔ علمی دیگر یعنی بوم‌شناسی رفتاریِ انسان[7] و انسان‌شناسی فرگشتی[1] که ارتباط نزدیکی به روان‌شناسی فرگشتی دارند،

---

1. Historical Linguists
2. Proto.Indo.European
3. Primatologists:

پژوهشگرانی که به مطالعهٔ راستهٔ نخستی‌ها می‌پردازند. نخستی‌ها راسته‌ای از پستاندارانند که طی ۶۰ میلیون سال گذشته فرگشت یافته و به وسیلهٔ سازگاری‌های درختیشان مشخص می‌شوند و شامل چهار زیرشاخهٔ انسان‌وشها، اِیپ‌ها، میمون‌ها و پیش‌میمون‌ها می‌شوند. (م)

4. Bonobos:

بونوبو یا شمپانزه کوتوله گونه‌ای از شمپانزه است که از نظر جثه از شمپانزه‌های معمولی کوچک‌تر بوده و زیست‌گاه امروزی آن در جمهوری دموکراتیک کنگو است. (م)

5. Social Anthropologists
6. Evolutionary Psychologists
7. Human Behavioral Ecology

پژوهشگران در تلاش برای یافتن راه‌هایی هستند که از طریق آنها بتوان اصول مورد استفاده در زیست‌شناسیِ فرگشتی را برای توضیح رفتار جوامع انسانی به کار گیرند. این سه شاخهٔ علمی بینش‌های فراوانی را فراهم آورده‌اند که نشان می‌دهد چگونه تلاش برای کسب مزیت‌های تولیدمثلی روی انتخاب انسان‌ها برای ازدواج، رفتار والدینی او و تخصیص منابعشان را تاثیر گذشته و بدانها جهت می‌دهد.

پژوهشگران در هر یک از این هفت شاخهٔ علمی با تفسیرهای هوشمندانهٔ مدارک ناقص، کمک کرده‌اند تا تصویر روشن‌تری از گذشته‌های دور انسان ترسیم شود. در این میان شاخهٔ هشتمی به نام زیست‌شناسی فرگشتی نیز وجود دارد که امروزه به طور روزافزونی به این هفت شاخهٔ علمی سنتی می‌رساند. زیست شناسی فرگشتی همچنین دربرگیرندهٔ نظریه‌هایی است که روان‌شناسیِ فرگشتی نیز تلاش دارد تا تحلیل‌های خود را بر پایهٔ آنها بنا کند. بسیاری از متخصصان چنین می‌پنداشتند که تغییرات فرگشتی آن‌چنان کند و بطعی هستند که حتی اگر تأثیری هم روی گذشتهٔ متاخرِ انسان داشته‌اند، این تاثیر چنان اندک بوده که به راحتی قابل چشم‌پوشی است. اما این تصور که حال دیگر دستان فرگشت [از سرنوشت انسان] کوتاه شده، ناشی از فقدان دانش و آگاهی بود. همانگونه که اکنون تحلیل‌های انجام گرفته روی DNA نشان می‌دهد، ژن‌های گونهٔ انسان، حتی تا همین امروز نیز به فرگشتشان ادامه داده‌اند. درست به مانند سایر پدیده‌های زیست‌شناسی که در پرتو فرگشت معنا پیدا می‌کنند، گذشته و حال انسان نیز فقط در پرتو فرگشت، معنادار است.

ژنوم انسان منبع جدیدی از داده‌ها است که باعث غنای تمامی شاخه‌های علمی می‌شود که با گذشتهٔ انسان سروکار دارند. این منبع دو نوع اطلاعات کاملاً متفاوت را فراهم می‌آورد، یکی در ارتباط با ژن‌ها و دیگری در ارتباط با تبارشناسی.

اغلب طی روند فرگشت نسخه‌های جدیدی از ژن‌هایی که پیشتر وجود داشته‌اند به وجود می‌آیند و به دلیل این‌که برخی از این نسخه‌های جدید، امتیازهایی با خود دارند، فراوانی آن در جمعیت افزایش می‌یابد. این نسخه‌های جدید ویژگی‌های متمایزی را در

---

1. Evolutionary Anthropology

خود دارند که به ژنتیک‌دانان اجازه می‌دهد تا تاریخ تقریبی‌شان را تخمین بزنند. از این رو هنگامی که ژنی کشف می‌شود که در ارتباط با برخی از خصوصیات اصلی فرگشت انسان است، مانند ژن FOXP2 که با پدیدهٔ زبان در ارتباط است و یا ژن گیرندهٔ ملانوکورتین[1] که در رنگ پوست انسان دخیل است، ژنتیک‌دانان اغلب می‌توانند تاریخ دوره‌ای که طی آن یک خصوصیت زیستی، فرگشت یافته است را پیشنهاد کنند.

نوع دیگری از اطلاعات به دست آمده از ژنوم اجازه می‌دهد تا تبارهای ژنتیکی قابل ردیابی باشند. این کار به طور معمول از طریق تجزیه و تحلیل بخش خاصی از ژنوم مانند کروموزم Y انجام می‌گیرد که به صورت دست نخورده[2] از یک نسل به نسل دیگر منتقل می‌شود. به طور معمول در هر چند نسل یک جهش[3] ـ تبدیل تصادفی یک واحد DNA به واحد دیگر- در کروموزم Y [و سایر بخش‌های ژنوم] روی می‌دهد و این جهش‌ها به ارث می‌رسند، از اینرو تمامی فرزندان کسی که جهش در وی رخ داده، آن جهش را با خود حمل می‌کنند. به این ترتیب تمامی مردها را می‌توان بر اساس الگوهای موجود در جهش‌های کروموزم Yشان، در تبارهای مختلف دسته‌بندی کرد. از آنجایی که معمولاً تبارها به مناطق جغرافیایی مشخصی محدود هستند که نیاکان اولیهٔ آنها برای نخستین بار آنجا را مسکون کردند از اینرو الگوی جهش‌های موجود در کروموزم Y به ما اجازه می‌دهد تا بتوانیم استنباط‌های زیادی در مورد مهاجرت انسان‌ها داشته باشیم.

به این ترتیب ژنوم انسان گسترهٔ وسیعی از گذشتهٔ انسان را در خود ثبت کرده و به یافته‌های شاخه‌های سنتی غنا می‌بخشد. در ادامه موضوعات اصلی که تحلیل‌های انجام گرفته روی DNA منجر به پیدایش دیدگاه‌های جدیدی در مورد آنها شده و در صفحات آینده مورد بررسی قرار خواهند گرفت، به طور فهرست‌وار آمده است:

---

1. Melanocortin

۲. در اینجا منظور این است که بخش‌هایی از ژنوم مانند کروموزم Y و DNA میتوکندریایی پس از آمیزش تخمک و اسپرم، با یکدیگر ترکیب نمی‌شوند؛ برای مثال کروموزم Y فقط از پدر به پسر به ارث می رسد و DNA میتوکندریایی فقط از مادر به فرزند. (م)

3. Mutation

- کاملاً روشن است که میان دنیای اِیپ‌ها در ۵ میلیون سال پیش و دنیای انسان‌ها که از دل آن پدیدار شد، تدوام وجود دارد. رشتهٔ اتصال این دو دنیا به بهترین شکل در سطح DNA قابل مشاهده است: ۹۹ درصد از ژنوم انسان و شمپانزه کاملاً با یکدیگر برابر است. این شباهت را می‌توان به روشنی در کالبد این دو گونه نیز مشاهده کرد. اما شاید جالب‌ترین شکلِ پیوستگی این دوگونه را بتوان در نهادهای اجتماعیِ[1] دنیای اِیپ‌ها و انسان‌ها مشاهده کرد.

به احتمال اِیپ‌هایی که نیای مشترک شمپانزه‌ها و انسان‌ها بودند در قالب دسته‌های کوچکی[2] از افراد خویشاوند زندگی می‌کردند که اغلب با حملات مهلکی به همسایگانشان، از قلمرو[3] خود دفاع می‌کردند؛ سلسله مراتب جداگانه‌ای میان نرها و ماده‌ها وجود داشت و بیشتر بچه‌های گروه، فرزندان نرهای چیره و یا هم‌پیمانان او بودند. تبارِ در حال پیدایش انسان نیز قلمرومدار[4] بود اما سرانجام ساختار اجتماعی جدیدی را به وجود آورد که بر پیوند زناشویی[5] استوار بود، یعنی پیوندی پایدار میان یک نر و یک یا چند ماده. این تغییر حیاتی باعث فراهم شدن بخت تولیدمثل برای همهٔ نرهای گروه و از اینرو علاقهٔ بیشتر آنها برای ایجاد آرامش در کل گروه شد؛ و در نهایت همهٔ این تغییرات منجر به بزرگ‌تر و یکپارچه‌تر شدن جوامع انسانی شد.

- یکی از نیروهای اصلی در شکل دادن به فرگشت انسان، سرشت و طبیعت جامعه انسانی بوده است. تبار انسان پس از جدا شدن از اِیپ‌ها، به تدریج به حالت راست قامت در آمده و موی بدن خود را از دست داد و به جای آن پوستی تیره به وجود آمد (اما اِیپ‌ها همچنان همان حالت اصلی یعنی تنِ پوشیده از مو را همچنان حفظ

---

1. Social Institutions
2. Small Bands
3. Home Territory
4. Territorial
5. Pair Bonding

کرده اند). اما مهم‌ترین تغییر در انسان، افزایش مداوم اندازهٔ مغز است که به‌احتمال در واکنش به حیاتی‌ترین جنبهٔ محیط یعنی جامعه (به‌عنوان فضایی که افراد در آن زندگی می‌کند) روی داده است. دانستن این‌که به چه کسی می‌توان اعتماد کرد، با چه کسانی می‌توان پیمان بست، به خاطر سپردن لطفی که فرد در حق دیگران انجام داده و لطفی که دیگران در حق وی انجام داده‌اند، همگی ضرورت‌هایی بودند که در صورت وجود توانایی‌های شناختی بهتر، آسان‌تر به دست می‌آمد. در ۵۰۰۰۰ سال پیش داشتن یک ابزار ارتباطی مؤثرتر قطعا دارای فواید اجتماعی فراوانی بود و همین فواید منجر به فرگشت سریع یک استعداد جدید یعنی زبان[1] در انسان‌ها شد که در میان هیچ یک از گونه‌های اجتماعی دیگر وجود نداشت.

- نخست ساختار کالبدی انسان شکل گرفت و سپس فرگشت رفتار با آن همراه شد. جمعیت انسان‌های مدرن از نظر کالبدی[2] که بقایای جسمانی‌شان به مردمان امروزی شباهت دارد، در حدود ۱۰۰۰۰۰ سال پیش، رو به فراوانی گذاشت. اما آنها هیچ نشانی از رفتارهای پیشرفته‌ای که به احتمال زیاد در اثر فرگشت زبان در حدود ۵۰۰۰۰ سال بعد امکان پذیر شد را از خود بروز ندادند. نخستین انسان‌های مدرن از نظر رفتاری[3] با داشتن این استعداد جدید [یعنی زبان] و همبستگی اجتماعی بالاترِ

---

1. Language

2. Anatomically Modern Human:

در دیرین‌انسان‌شناسی اصطلاح انسان مدرن از نظر کالبدی به افراد گونهٔ هوموساپینس یا انسان هوشمند گفته می‌شود که از نظر کالبدی کاملاً شبیه گونهٔ ما یعنی هوموساپینس ساپینس یا انسان هوشمند هوشمند بودند اما از نظر رفتاری توانایی بروز رفتارهای پیچیده‌ای مانند تولید هنر، تصور و تخیل و احتمالاً زبان را نداشته‌اند. این گونه برای نخستین بار حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش پدیدار شده و گونهٔ ما یعنی هوموساپینس ساپینس زیرگونه‌ای از آن است. (م)

3. Behaviorally Modern Human

حاصل از آن، قادر شدند تا از آفریقا خارج شده و جایگزین انسان‌های باستانی[1] مانند نئاندرتال‌ها شوند که چندین هزارسال پیشتر آفریقا را ترک کرده بودند.

- بیشتر دوران پیش از تاریخ انسان در آخرین عصر یخبندان بوده و تحت تأثیر شرایط آن شکل گرفته است. به‌احتمال نخستین انسان‌های مدرن با گذر از انتهای جنوبی دریای سرخ[2]، آفریقا را ترک کرده و وارد عربستان شدند و سپس از طریق مسیرهای متفاوتی به هند رسیدند. یک گروه در امتداد خط ساحلی جنوب شرق آسیا به حرکت خود ادامه داده و در حدود ۴۶۰۰۰ سال پیش به استرالیا رسیدند. گروه دیگر از مسیری زمینی از طریق شمال غرب هند به اروپا رسیدند و به تدریج نئاندرتال‌ها را از سرزمین باستانی‌شان بیرون راندند. این جمعیت‌ها برای بسط قلمرو خویش به عرض‌های شمالی و سرد اوراسیا، هم نیازمندِ نوآوری‌های فناورانه بودند و هم به‌احتمال به سازگاری‌های ژنتیکی نیاز داشتند. اما پس از ساکن شدن انسان‌های مدرن در عرض‌های شمالی‌تر، یک فاجعهٔ اقلیمی یعنی بازگشت یخبندان در ۲۰۰۰۰ سال پیش، اروپا و منطقهٔ سیبری را از جمعیت خالی کرد. نسل‌های بعدی کسانی که از این فاجعه زنده ماندند، چندین هزار سال بعد یعنی زمانی که اجل دورهٔ پلئیستوسن[3] فرا رسید، دوباره عرض‌های شمالی‌تر را اشغال کردند. برخی از این شمالی‌های تازه وارد یعنی جمعیت‌هایی که در نیمهٔ شرقی اوراسیا و در سیبری ساکن بودند، نخستین گام‌های فرایند اهلی شدن را برداشته و سگ را اهلی کردند و همچنین پل زمینی که در آن زمان سیبری را به آلاسکا و آمریکا وصل می‌کرد، کشف کردند.

---

1. Archaic Human
2. Red Sea
3. Pleistocene:

یک دورهٔ زمین‌شناختی در دوران کواترنری است که از حدود ۱٫۸ میلیون تا ۱۰ هزار سال پیش به درازا کشیده است. این دوره دوره‌ای از یخبندان شدید بود که طی آن رویدادهای اصلی فرگشت انسان از جمله پیدایش گونهٔ ما رخ داده است. (م)

- سازگاری‌های مورد نیاز برای سه تا از اصلی‌ترین نهادهای اجتماعی یعنی جنگ[۱]، دین[۲] و تجارت[۳] تا پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش فرگشت یافته بود. به‌احتمال اندازهٔ جمعیتِ نیایی انسان‌ها[۴]، یعنی کسانی که برای نخستین بار توانایی کاملاً شمرده سخن گفتن[۵] به شیوهٔ امروزی را کسب کرده بودند، تنها حدود ۵۰۰۰ تن بوده و در جایی در شمال شرق آفریقا زندگی می‌کردند. این مردمان باستانی با وجود این‌که از نظر ادراکی[۶] به اندازهٔ مردمان امروزی پیشرفته نبودند اما همهٔ خصوصیات شاخص انسان را دست‌کم به شکل ابتدایی‌شان، در خود داشته و نهادهای [اجتماعی] که امروزه در تمامی جوامع دنیا وجود دارد را پدید آورده بودند. ازجمله این نهادها شاید بتوان به جنگ که حول محور دفاع از قلمرو سازمان می‌یافت، تشریفات دینی به عنوان ابزاری برای همبستگی اجتماعی و غریزه‌ای برای رفتار متقابل[۷] که روابط اجتماعی را در درون گروه و دادوستد را با افراد خارج از گروه تنظیم می‌کرد، اشاره نمود.
- جمعیت نیایی دارای یک محدودیت مهم بود که می‌بایست بر آن چیره شود: این مردم برای زندگی در یک جامعهٔ یکجانشین، بیش از اندازه خشن بودند. جوامع انسانیِ ابتدایی به شکل دسته‌های کوچکی از شکاگر-گردآورندگان زندگی می‌کردند که حیاتشان به طور پیوسته در سایهٔ جنگ قرار داشت. این مردمان کوچرو تا ۳۵۰۰۰ سال پس از زمانی که سرزمین نیایی‌شان را ترک گفتند قادر به سکونت در یک مکان نبودند. تنها طی یک روند فرگشتی تدریجی بود که از خشونت انسان‌ها کاسته شد. به این

---

1. Warfare
2. Religion
3. Trade
4. Ancestral Human Population
5. Fully Articulated
6. Cognitively
7. Reciprocity

ترتیب حرارت جنگ فروکش کرده و انسان هایی با اندام باریک‌تر[1] و استخوان‌های ظریف‌تر در جمعیت‌های سراسر دنیا به وجود آمد. سرانجام جوامع انسانی در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش در خاور نزدیک[2]، یک گذار اجتماعی سرنوشت‌ساز را رقم زدند که همانا پدید آوردن نخستین جوامع یکجانشین[3] بود. مردمان جوامع یکجانشین به جای برابری‌گرایی یا تساوی گرایی[4] و فقدان مالکیت[5] که در جوامع شکارگر-گرداورنده وجود داشت، ساختار اجتماعی جدیدی را به وجود آوردند که شامل وجود نخبگانِ[6] [اجتماعی-سیاسی]، تخصصی‌گرایی[7] و مالکیت دارائی بود. گروه‌های انسانی برای نخستین بار شروع به تولید مازاد محصولات خوراکی و سایر محصولاتی کردند که قابل ذخیره کردن بودند، که در نهایت منجر به پیدایش جوامع پیچیده‌تر[8] و افزایش دادوستد میان گروه‌ها گردید.

- فرگشت انسان در گذشته‌های دور متوقف نشده و تا به امروز ادامه یافته است. جمعیت نیایی انسان‌ها در ۵۰۰۰۰ سال پیش تفاوت‌های زیادی از نظر کالبدی با انسان‌های مدرنی داشته‌اند که ۱۰۰۰۰۰ سال پیش زندگی می‌کردند؛ به همین ترتیب مردمان امروزی نیز ۵۰۰۰۰ سال فرصت داشته‌اند تا از جمعیت نیایی فاصله گرفته و

---

1. More Gracile
2. Near East:

اصطلاحی جغرافیایی-سیاسی که به بخش غربی قارهٔ آسیا شامل کشورهای ایران، عراق، ترکیه، سوریه، عربستان، کشورهای حوزهٔ خلیج فارس، اردن، لبنان، فلسطین و مصر می‌شود. (م)

3. First settled Communities
4. Egalitarianism
5. Possessions
6. Elites
7. Specialization
8. Complex Society

متفاوت شوند. ژنوم انسان نشانه‌های زیادی از فرگشت‌های جدید را در خود دارد که در اثر سازگاری با پدیده‌هایی مانند تغییرات فرهنگی یا بیماری‌های جدید به وجود آمده‌اند.

یکی از شواهد روشن‌تر در مورد فرگشت اخیر جمعیت‌های انسانی، وجود نژادهای انسانی[1] است. پس از خروج و گسترش جمعیت نیایی از آفریقا در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش، فرگشت انسان در هر قاره به طور مستقل ادامه یافته است. جمعیت‌های مناطق جغرافیایی مهم دنیا برای چندین هزار سال در انزوای شدید از یکدیگر رشد و توسعه یافته و خصوصیات مجزایی را به وجود آوردند. این خصوصیات مجزا همان تمایزات ژنتیکی هستند که مبنای نژادهای امروزی را تشکیل می‌دهند. اما از آنجایی که جمعیت‌های قاره‌های مختلف می‌بایست به چالش‌های تقریباً همانندی پاسخ می‌گفتند، این مسیرهای فرگشتی مجزا نیز تا اندازه‌ای با یکدیگر همسو شدند؛ برای نمونه لاغرتر و ظریف‌تر شدن بدن و اسکلت، در سراسر جمعیت‌های دنیا روی داده؛ و یا این‌که توانایی هضم لاکتوز[2] -توانایی ژنتیکی برای گوارش لاکتوز یا همان قند موجود در شیر در افراد بالغ- در حدود ۵۰۰۰ سال پیش در میان گله‌داران اروپایی که به پرورش گاو مشغول بودند و همچنین در میان گله‌داران آفریقا و خاورمیانه به وجود آمد.

---

1. Human Races

2. Lactose Tolerance:

به‌طور معمول بیشتر پستانداران پس از آنکه از شیر مادر گرفته می‌شوند، به‌طور ژنتیکی میزان تولید لاکتاز (آنزیم مخصوص هضم لاکتوز یا همان قند شیر) در بدنشان رو به کاهش می‌گذارد و برای مصرف شیر یا فراورده‌های لبنی تا اندازه‌ای با مشکل گوارشی روبه‌رو می‌شوند. تخمین زده می‌شود که حدود ۷۵٪ از افراد بالغ سراسر دنیا طی دوران بلوغ نشانه‌هایی از کاهش فعالیت آنزیم لاکتاز را نشان می‌دهند. درصد کاهش فعالیت لاکتاز در جمعیت‌های مختلف دنیا دارای طیف گسترده‌ای است. برای مثال در جمعیت‌های اروپای شمالی این کاهش حدود ۵٪ (یعنی افراد بالغ این جوامع چندان مشکلی برای هضم لاکتوز ندارند) و در برخی از کشورهای آفریقایی و آسیایی به ویژه آسیای شرقی که تا همین اواخر از شیر دام‌های اهلی مصرف نمی‌کردند، تا ۹۰٪ هم کاهش می‌یابد. (م)

- به‌احتمال زیاد جوامع انسانی زمانی فقط به یک زبان که همهٔ زبان‌های امروزی از آن مشتق شده‌اند، صحبت می‌کردند. به‌احتمال جمعیت‌های نیایی بلافاصله پس از آنکه پراکنده شدند، به نژادها و قومیت‌های مختلفی واگراییده و از این رو زبان نیایی[1] به خانواده‌های زبانی مختلفی تقسیم شد. برخی از این زبان‌ها مانند شاخهٔ زبانی هندواروپایی[2] در اثر عواملی مانند جنگ یا کشاورزی گسترش یافته و امروزه در یک منطقهٔ جغرافیایی وسیع مورد تکلم قرار می‌گیرند، در حالی که قلمرو شاخه‌های زبانی دیگر مانند آنهایی که در آمریکای جنوبی یا گینهٔ نو وجود دارند، به منطقه‌ای در حد چند مایل مربع محدود می‌شوند. ازآنجاکه تقسیم زبان پس از تقسیم شدن جوامع از یکدیگر انجام می‌گیرد از این رو تبارشناسی زبان انسانی می‌بایست تا اندازه‌ای بازتاب دهندهٔ درخت جمعیت‌های انسانی نیز باشد؛ برخی از زیست‌شناسان امیدوارند تا بتوانند تبارشناسی زبان انسان را تا گذشته‌های دور و حتی تا ریشه‌های آن یعنی زبان مادریِ جمعیت نیایی انسان، بازسازی کنند.
- ژنوم انسان دربرگیرندهٔ مدارک عالی از گذشته‌های متاخرتر او هستند و از این رو منبعی تاریخی را برای ما فراهم می‌آورد که با اسناد تاریخی برابری می‌کند. ژنوم به‌اندازه‌ای سریع تغییر می‌کند که هر گاه یک جمعیت به هر دلیلی خواه مذهبی، جغرافیایی و یا زبانی شروع به زادوولد در انزوا و به دور از جمعیت‌های دیگر نماید، طی چند سده خزانهٔ ژنتیکی‌اش ویژگیِ متمایزی به خود می‌گیرد [که قابل ردیابی است]. DNA پرتو نووینی بر تاریخ جمعیت‌هایی مانند یهودی‌ها، جزیره‌نشینان ایسلند و ساکنان جزایر بریتانیا[3] افکنده است. مطالعات DNA تأثیر ژنتیکی مردهای خانواده‌های سلطنتی مغول‌ها و مانچوها[4] را در جمعیت‌هایشان نشان داده و اگر بتوانیم

---

1. Ancestral Tongue
2. Indo.European
3. British Isles
4. Manchus

پرسش‌های درستی طرح کنیم، DNA حتی رازهای تاریخی خانواده‌های افرادی مانند تامس جفرسون را نیز در خود نهفته دارد.

مؤلفان کتاب سِفر پیدایش با بهره‌گیری از افسانه‌ها و اسطوره‌هایی که در دسترسشان بود به بهترین شکل تلاش کردند تا تصویر یکپارچه‌ای از خاستگاه‌های انسان ارائه کنند. آنها تلاش کردند تا به پرسش‌هایی مانند چرا انسان‌ها به زبان‌های مختلف سخن می‌گویند، چرا هنگام به دنیا آمدن متحمل رنج می‌شوند و چرا لباس می‌پوشند تا برهنگی خویش را پنهان نمایند پاسخ گویند؛ اما اکنون خاستگاه‌های انسان را می‌توان به طریقی دیگر توضیح داد. با وجود این‌که چیزهای بسیار اندکی از گذشته‌های دور انسان برجای‌مانده اما آنچه که از همین مقدار اندک بازیابی شده، بسیار قابل توجه است. بسیاری از یافته‌هایی که در اینجا شرح داده شده‌اند، طی چند سال اخیر به دست آمده‌اند. با وجود این‌که مرزهای دانش بسیار متلاطم‌اند و بسیاری از ادعاهای علمی را در سایهٔ شواهد جدیدی که به دست می آیند مجبور به بازنگری کرده و یا آنها را کنار می‌زنند، اما انبوه یافته‌های جدیدی که در این کتاب شرح داده شده‌اند، حاصل پیشرفت‌های علمی غیرقابل تردیدی هستند. در حال حاضر همچنان که در سایهٔ توالی‌یابی کامل ژنوم انسان، مدارک مربوط به تغییرات فرگشتی در گذشته رو به افزایش است، چارچوب زیست‌شناختی خاستگاه‌ها و سرشت انسان نیز با وضوح شگفت‌انگیزی در حال پدیدار شدن است. ما طی جستجوی درازمدتمان برای درک خویشتن و خاستگاه‌های تیره و تار خویش و همچنین درک سرشت غریب و متناقض خویش و تقسیم شدن خانوادهٔ انسانیِ واحد به نژادهای مختلف و فرهنگ‌های متنوع که به هزاران زبان سخن می‌گویند، سرانجام می‌توانیم در راه فهم تاریکیِ شب درازِ پیش از سپیده‌دم قدم بگذاریم.

۲
دگردیسی

پستانداران زنده در هر یک از مناطق دنیا رابطهٔ نزدیکی با گونه‌های منقرض شدهٔ همان مناطق دارند. ازاین‌رو احتمال دارد که در گذشته اِیپ‌های منقرض شده‌ای در آفریقا زندگی می‌کردند که رابطهٔ [خویشاوندی] نزدیکی با گوریل‌ها و شمپانزه‌ها داشتند؛ و با توجه به این‌که اکنون این دو گونه نزدیک‌ترین خویشاوندان بشر هستند، ازاین‌رو بیشتر احتمال دارد که نیاکان ابتدایی‌مان جایی در قارهٔ آفریقا پدید آمده و زندگی کرده باشند.

چارلز داورین: تبار انسان

پنجاه هزار سال پیش در گوشهٔ شمال شرق آفریقا گروه کوچک و محصوری از انسان‌ها برای ترک سرزمینشان آماده می‌شدند. در آن زمان دنیا هنوز در چنگال یخ های عصر یخبندان یا پلئیستوسن قرار داشت. در این زمان بیشتر آفریقا خالی از سکنه شده و جمعیت نیایی انسان‌ها به تدریج تنها به حدود ۵۰۰۰ نفر کاهش پیدا کرده بود.

از این میان به احتمال یک گروه که شاید حدود ۱۵۰ نفر بیشتر نبودند، تصمیم گرفتند که آفریقا را ترک کنند. از آنجایی که این گروه‌ها به شیوهٔ شکارگری-گردآورندگی زندگی می‌کردند و بقایشان به شدت به دانش آنها نسبت به گیاهان و حیوانات بومی

بستگی داشت ازاین‌رو ترک سکونتگاه‌هایی که به خوبی با آنها آشنا بودند، خطری جدی محسوب می‌شد. همچنین سفرهای طولانی هرگز برای جوامع شکارگر-گردآورنده کار آسانی نبود زیرا این جوامع فاقد حیوانات بارکش بوده و بایست تمام لوازم ضروریشان از جمله سلاح‌ها، خوراک، آب و کودکانشان را با خود حمل می‌کردند.

از سوی دیگر در دنیای جدید خطر دیگری نیز این مهاجران را تهدید می‌کرد. سرزمین‌های بیرون از آفریقا، مناطقی خالی از سکنه نبودند. در حدود ۱/۸ میلیون سال پیش، طی یک میان دورهٔ گرمایی که پیش از شروع عصر یخبندانِ پلئیستوسن به وجود آمده بود، انسان‌های ابتدایی طی یک یا چند مهاجرت جداگانه، آفریقا را ترک کرده و سایر سرزمین‌های دیگر [به غیر از استرالیا و قارهٔ آمریکا] را اشغال کرده بودند. این مردمان باستانی زمانی که از جمعیت‌های انسانی مادر در آفریقا جدا شدند، هر یک مسیرهای فرگشتی خود را در پیش گرفته و در طول زمان به گونه‌های مجزایی به نام هوموارکتوس[1] یا انسان راست قامت و هومو نئاندرتالنسیس[2] یا انسان نئاندرتال تبدیل شدند. ارکتوس‌ها در آسیای شرقی ساکن شده و نئاندرتال‌ها اروپا را مسکون کرده و به طور متناوب خاور نزدیک را نیز تحت اشغال داشتند.

از میان این انسان‌ها، نئاندرتال‌ها برای مهاجران جدید، رقیبی جدی به شمار می‌آمدند. نئاندرتال‌ها دارای مغز و جثه‌ای بزرگ -حتی بزرگ‌تر از انسان‌های امروزی- و بسیار عضلانی بوده و جنگ‌افزارهای کارامد از جمله نیزه‌ها[3] با سرنیزه‌های سنگی داشتند. نئاندرتال‌ها گوشهٔ جنوب شرق دریای مدیترانه که دروازهٔ اصلی خروج از آفریقا خوانده می شود را در محاصره داشته و اشغال کرده بودند. به احتمال زیاد تبارهای انسانی که در آفریقا به وجود آمدند بارها تلاش کردند تا به دنیای ورای آفریقا قدم

---

1. Homo Erectus
2. Homo Neanderthalensis
3. Thrusting Spears

بگذارند اما هیچ یک موفق نشدند و به نظر می‌رسد که احاطه شدن خروجی‌های شمال شرقی آفریقا توسط نئاندرتال‌ها یکی از علت‌های احتمالی این ناکامی‌ها باشد.

پرسش اینجاست که وقتی همهٔ مهاجرت‌های قدیمی‌تر به قصدخروج از آفریقا با شکست روبرو شد، چرا فقط گروهی کوچکی در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش موفق به اینکار شدند؟ چه چیزی باعث شد که آنها چنین فرصتی را به دست بیاورند؟ و این‌که چه چیزی این مردم را به یکدیگر پیوند می‌داد و باعث چیرگی‌شان [بر گونه‌های قدیم‌تر] می‌شد؟

برای پاسخ به چنین پرسش‌هایی می‌بایست به نقطه‌ای از تاریخ فرگشت باز گردیم که تبار انسان از شمپانزه‌ها جدا شد. این نقطه زمانی است که نیاکانمان برای نخستین بار سازگاری‌هایی را به وجود آوردند که مسیر آنها را از سایر اِیپ‌ها متمایز ساخت. این تغییرات نه تنها شکل کالبدی ما را تحت تاثیر قرار داد بلکه مجموعه رفتارهایی را که به همراه هم سرشت انسان را تشکیل می‌دهند نیز دگرگون ساخت. از جمله مهم‌ترین آنها، رفتارهای اجتماعی هستند زیرا هم بقای اِیپ‌ها و هم انسان‌ها در قالب گروه‌های اجتماعی معنا پیدا می‌کند نه در قالب افراد. ازاین‌رو ماهیت فرگشت انسان دگردیسی یا تغییر حالت از جامعهٔ اِیپ‌ها به جامعهٔ انسانی است.

با توجه به هوش اجتماعی بسیار بالای شمپانزه‌ها و بونوبوها، به نظر پیدایش جامعهٔ انسانی چندان جهش بزرگی نبوده است. اما تبار انسان این بخت را داشته تا در آن مسیر فرگشتی قرار گیرد که اجازهٔ بزرگ شدن مغز و کسب زبان را به او می‌داد. به نظر می‌رسد علت اصلی که به جمعیت نیایی انسان‌ها اجازه داد تا سرانجام از سرزمین مادریشان بیرون روند، این بود که آنها توانستند پس از ۵ میلیون سال جدایی از اِیپ‌ها، این عنصر حیاتی اجتماعی بودن انسان یعنی زبان را کامل نمایند.

دگردیسی از جامعهٔ اِیپ‌ها به جامعهٔ انسانی

آن نوع جامعه‌ای از اِیپ‌ها که انسان‌ها در حدود ۵ میلیون سال پیش، از آن مشتق شدند، به‌احتمال در جایی در مناطق استوایی آفریقا زندگی می‌کردند. هنوز تاکنون

بقایای سنگواره‌ای که بتوان به طور یقین آن را به این اِیپ‌های نیایی[4] نسبت داد، کشف نشده است. با این حال از طریق مطالعهٔ دو گونه از جانوران امروزی یعنی شمپانزه‌ها و عموزادهٔ ژنتیکیشان یعنی بونوبوها که از اِیپ‌های نیایی مشتق شده‌اند، می‌توان استنباط‌های زیادی کرد.

دلایل زیادی وجود دارد تا تصور کنیم که اِیپ‌های نیایی بسیار شبیه شمپانزه‌ها بودند و اگر این تصور درست باشد، بسیار مهم است زیرا به این معناست که شمپانزه‌های امروزی به طور منطقی می‌توانند نمایندگان مناسبی برای [بررسی رفتار] اِیپ‌های نیایی باشند. یکی از دلایلی که چنین تصوری را تا حدی درست نشان می‌دهد این است که گوریل‌ها که پیش از جدا شدن انسان‌ها از شمپانزه‌ها، از تبار اِیپ‌ها جدا شده‌اند، بیشتر به شمپانزه‌ها شباهت دارند و ازاین‌رو نشان می‌دهد که به احتمال زیاد تباری هم که نیای مشترک شمپانزه و انسان را تشکیل می‌داد نیز اینچنین بوده است. دلیل دیگر این‌که کهن‌ترین سنگواره‌های مربوط به تبار انسان‌ها پس از زمانی که دو شاخهٔ شمپانزه و انسان از یکدیگر جا شده‌اند، کاملاً شبیه به شمپانزه‌ها است تا انسان. دلیل سوم این‌که با شمپانزه‌های شرق و غرب آفریقا در حدود ۱٫۵ میلیون سال پیش از یکدیگر جدا شده‌اند اما هم از نظر ظاهری و هم از نظر رفتاری همچنان بسیار به هم شباهت دارند. با توجه به این‌که آنها در ۱٫۵ میلیون سال اخیر در حد بسیار ناچیزی تغییر کرده‌اند ازاین‌رو منطقی است تا تصور کنیم که در ۳٫۵ میلیون سال پیش از آن هم تغییر چندانی نکرده باشند.

به‌احتمال زیاد علت این عدم تغییر در شمپانزه این است که آنها، مانند نیاکان مشترکشان با انسان، هنوز هم بیشتر اوقات در جنگل زندگی می‌کنند و این در حالی است که تبار انسان در همان مراحل ابتدایی جدا شدنش از شمپانزه‌ها، سرزمین

---

[4] Ancestral Apes:

منظور ایپ‌هایی هستند که پیش از جدا شدن انسان در بین ۷ تا ۵ میلیون سال پیش در آفریقا زندگی می‌کرده و نیای مشترک انسان و سایر ایپ‌های امروزی بوده اند. (م)

مادری‌اش یعنی جنگل را رها کرده و بخت خویش را در درخت‌زارهای باز[۵] آزموده و با چالش‌های کاملاً متفاوتی سازگاری یافتند. از آنجایی که شمپانزه‌ها هرگز در معرض فشارهای فرگشتی[۶] برای سازگاری با محیط‌های جدیدِ غیرجنگلی نبودند، ازاین‌رو می‌توانستند تقریبا با همان رفتار و ریختار که بودند، باقی بمانند.

در اینجا باید پرسید که اگر هیچ سنگواره‌ای از نیای مشترک انسان و شمپانزه به دست نیامده پس چگونه می‌توان گفت که حتی چنین چیزی وجود داشته؟ پاسخ این پرسش را علم ژنتیک می‌دهد. ژنتیک‌دانان با محاسبهٔ تعداد تفاوت‌هایی که میان بخش-های مشابه DNA انسان و اِیپ‌های بزرگ[۷] وجود دارد می‌توانند درخت خانوادگی‌ای ترسیم کنند که فاصلهٔ میان شاخه‌هایش متناسب با فاصله‌های فرگشتی باشد که میان گونه‌های مختلف وجود دارد. درخت رسم شده برای انسان و اِیپ‌های بزرگ نشان می‌دهد که جدایی میان انسان و شمپانزه‌ها بیش از ۵ میلیون سال پیش (جدیدترین تخمین تاریخی بین ۴/۶ تا ۶/۲ میلیون سال پیش را پیشنهاد می‌کند) روی داده است[۸](۳). همچنین مقایسه‌های ژنتیکی نشان می‌دهند که چرا شمپانزه‌ها نزدیک‌ترین گونهٔ زنده به انسان‌ها هستند. شاخهٔ شمپانزه -به غیر از بونوبوها- چهار شاخهٔ فرعی

---

5 Open Woodlands:

درخت‌زارهای باز مناطق جنگلی هستند که تراکم درختان در آنجا به اندازه جنگل نبوده و محدوده‌های بازی در آنها وجود دارد که تابش آفتاب در آنجا بیشتر است. در این مناطق علاوه بر گونه‌های درختی، گونه های علف نیز رشد زیادی دارند. (م)

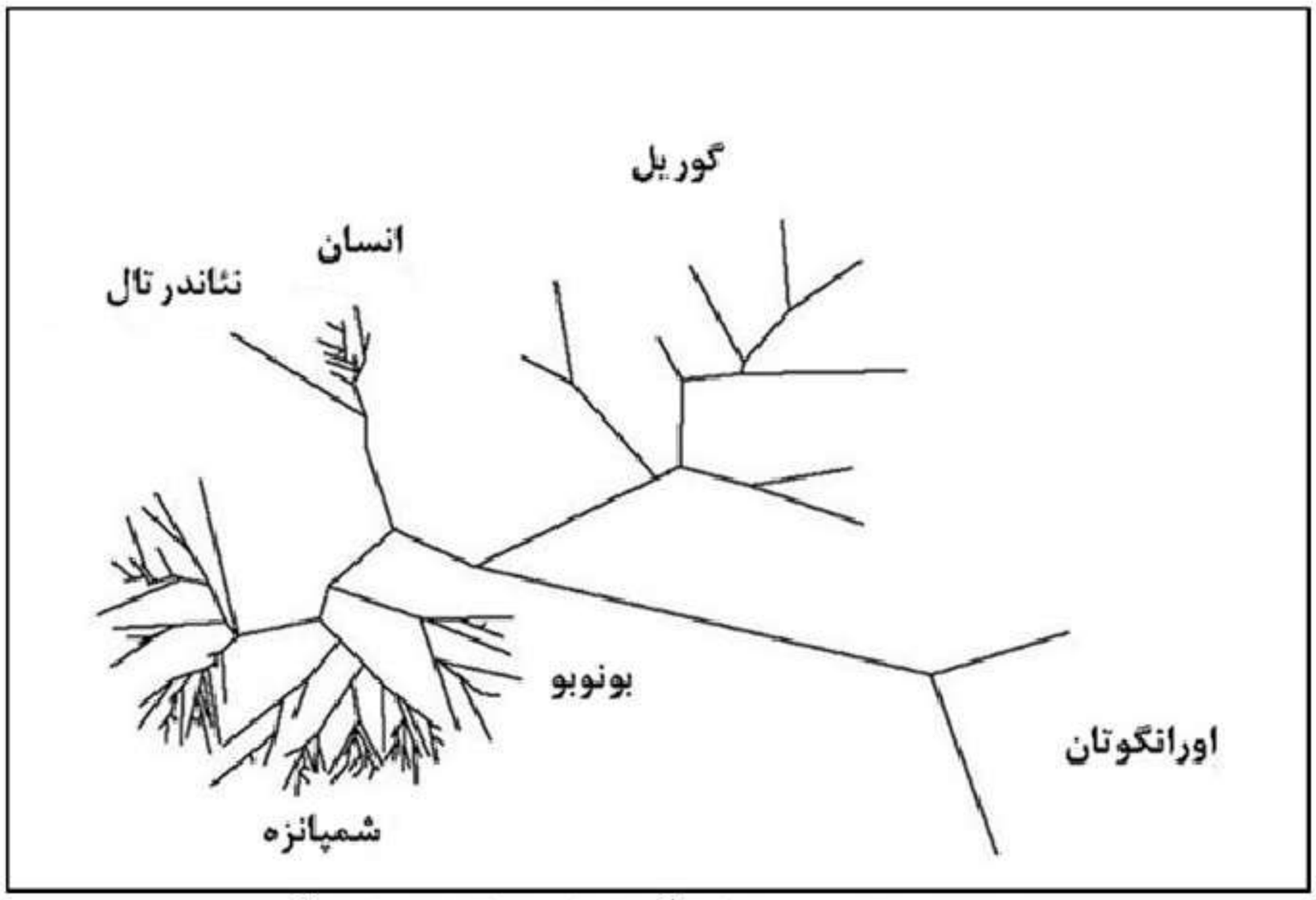
6 Evolutionary Pressure

7. Great Apes

به چهار خانواده از نخستی‌هایی که دارای جثهٔ بزرگ‌تری هستند شامل اورانگوتان، گوریل، شمپانزه و انسان، اِیپ‌های بزرگ می‌گویند. (م)

۸. اگر بتوان هر یک از شاخه‌های درخت ژنتیکی را با مدارک سنگواره‌ای تاریخ‌گذاری کرد، این درخت قابل اتکاتر خواهد بود. در این مورد بر اساس مدارک سنگواره‌ای، واگرایی اورانگوتان‌ها از گونه‌های دیگر در حدود ۱۲ تا ۱۶ میلیون سال پیش روی داده است. گوریل‌ها نیز در حدود ۷/۳ میلیون سال پیش یعنی ۲ میلیون سال پیش از واگرایی شمپانزه‌ها و انسان‌ها جدا شدند.

زنده را نشان می‌دهد، درحالی‌که شاخهٔ انسان به گونه‌ای غیرطبیعی شاخه‌ای سر راست بوده و تمامی تبارهای رقیب منقرض شده‌اند؛ شاید علت این باشد که شاخه‌های دیگر توسط اعضای تباری که اکنون زنده است، هرس شده باشند[۴].



تصویر ۲. ۱. درخت خانوادگی انسان و سایر ایپ‌های بزرگ

این تصویر، تبارشناسیِ یکی از خانواده‌های گستردهٔ جانوری را نشان می‌دهد که شامل اورانگوتان‌ها، گوریل‌ها، شمپانزه‌ها و انسان‌ها است. این درخت بر اساس بخش‌های مشابهی از DNA میتوکندریایی این گونه‌ها، طراحی شده تا تفاوت ژنومیِ آنها مشخص شود. طول شاخه‌های این درخت، نشان دهندهٔ میزان تفاوتی است که در توالی DNA هر یک از این گونه‌ها وجود دارد.

شلوغ بودن شاخه‌های درخت در قسمت شمپانزه‌ها نشان‌دهندهٔ تنوع ژنتیکی است که پس از جدا شدن از سایر ایپ‌ها، در تبار شمپانزه‌ها به وجود آمده است. اما در مقابل، شاخه یا تبار انسان به طور غیرطبیعی و غیرعادی سر راست و خلوت است که هم می‌تواند نشان‌دهندهٔ وقوع حوادث طبیعی باشد که باعث کاهش جمعیت [یا تنوع]

انسان شده و هم نشان دهندهٔ آن باشد که انسان‌های مدرن تمامی گونه‌های رقیب خود در تبار انسان را از میان برداشته‌اند. توالی نئاندرتال‌ها نیز از طریق DNAهایی که از استخوان‌های باستانی استخراج شدند، ردیابی شده‌اند.

اگر تخمین ۵ میلیون سال برای واگرایی شمپانزه‌ها و انسان‌ها درست باشد این رویداد با پدیده‌ای شاخص در تاریخ اقلیمی زمین، همزمان خواهد بود. آب و هوای جهان از ۱۰ تا ۵ میلیون سال پیش به سردی گرایید اما از حدود ۶٫۵ تا ۵ میلیون سال پیش شدت این سرما به بیشترین حد خود رسید. آب‌ها در یخچال‌های[9] طبیعی عظیم حبس شده و سطح آب دریاها چنان کاهش یافت که دریای مدیترانه به طور مکرر خشک می‌شده و باعث محرومیت آفریقا از این منبع رطوبت می‌شد. جنگل‌های استوایی در این اقلیمِ خشک و سرد، چروکیده شده و در برخی از مناطق به شکل درخت‌زارهای پراکنده از هم درآمدند(۵). در چنین زیست‌گاهی با پوشش درختی تُنُک و فضاهای وسیع باز میان درختان، موجودات جنگلیِ درخت‌زی می‌بایست وقت بیشتری را روی زمین سپری کرده و ازاین‌رو در معرض خطر بیشتری از سوی شکارچیان بزرگ قرار می‌گرفتند. این سال‌های سخت، چنان فشاری به اِیپ‌های جنگل‌زی وارد آورد که بسیاری از آنها منقرض شدند.

درست همین فشارهای محیطی بودند که از زمان آغاز حیات روی زمین، نیروی مورد نیاز برای تغییرات فرگشتی را فراهم می‌آوردند. هر گونهٔ زیستی برای پاسخگویی به شرایط جدید می‌بایست از طریق تنوع ژنتیکی موجود در اعضای جمعیتش، سازگاری یابد. افرادی که برای سازگاری با شرایط جدید آمادگی بیشتری دارند، زنده مانده و فرزندان بیشتری از خود برجای می‌گذارند. همچنان‌که فرزندان به سازگاری با شرایط جدید ادامه می‌دهند، در طی نسل‌های متمادی ساختار ژنتیکیشان نیز به طور فزاینده‌ای نسبت به ساختار ژنتیکی نیاکانشان متفاوت خواهد شد.

---

9. Glaciers

به‌احتمال زیاد رویداد خشکی حدود ۵ میلیون سال پیش در آفریقا، عاملی بود که منجر به تغییرات فرگشتی در اِیپ‌هایی شد که نیای مشترک انسان و شمپانزه بودند. با وجود این‌که شواهد سنگواره‌ای بسیار اندکی از نیای مشترک انسان و شمپانزه‌ها در دست داریم اما اطلاعات زیادی را می‌توان در مورد آنها استنباط کرد. بر اساس محاسبات ژنتیکی، جمعیت این گونهٔ نیاییِ مشترک چیزی بین ۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ افراد زایا[۱۰] بوده است[۶]. با فرض این‌که شیوهٔ زندگی آنها همانند شمپانزه‌ها بوده، آنها می‌بایست در گروه‌هایی حدود صد نفره زندگی می‌کردند که گِرد تعدادی از نرهای خویشاوند سازمان می‌یافت. اگر جوامع شمپانزه‌ها را ملاک قرار دهیم و از روی آنها استنباط کنیم، به احتمال زیاد نرهای این گروه‌های نیایی با خشونت زیادی که اغلب منجر به مرگ‌ومیر نیز می‌شده، از قلمروشان در برابر نرهای گروه‌های همسایه دفاع می‌کردند. راهبرد بقای هر گروه نیز به دفاع از محدودهٔ درختان میوه‌ای که ماده‌های گروه از آن تغذیه می‌کردند بستگی داشت و هرچه این قلمرو وسیع‌تر بود، احتمال بقای گروه نیز بالاتر می‌رفت.

اگر باز هم شمپانزه‌ها را معیار قرار دهیم، به‌احتمال نرها در این اِیپ‌های نیایی بسیار بزرگ‌تر از ماده‌ها بودند و به غیر از مواقع جفت‌گیری، توجه چندانی به ماده‌ها نداشتند و هیچ‌گونه پیوند خاصی میان نر و ماده نبود. هر یک از جنس‌ها، سلسله مراتب مختص به خود را داشته و نرها نسبت به ماده‌ها چیره بودند. نرها در طول روز یا در حال جنگیدن با یکدیگر بودند و یا در حال پیمان برقرار کردن با نرهای دیگر و تلاش می‌کردند تا راهی برای رسیدن به رتبه‌های بالاترِ سلسله مراتب مردانهٔ گروهشان بیابند. همچنان که خطرهای نرِ برترِ[۱۱] گروه بودن بسیار زیاد بود اما در عوض فواید آن نیز،

---

10. Breeding Individuals:

یعنی افرادی که توانایی تولیدمثل داشتند، به عبارت دیگر هم افراد بالغ و هم سالم از نظر تولیدمثلی. (م)

11. Alpha Male

دست‌کم از نظر داورینی، فراوان بود: زیرا بیشتر بچه‌های گروه، فرزندان نرِ برتر گروه و هم‌پیمانانش بودند[۱۲].

حال این جمعیت ۱۰۰۰۰۰ نفری از اِیپ‌های شبیه به شمپانزه‌ها را در ۵ میلیون سال پیش در جایی در بخش شرقی ناحیهٔ استوایی آفریقا تصور نمایید. روزگار سخت است و سکونت‌گاه جنگلیشان در حال چروکیدن. درختان دیگر به اندازهٔ کافی میوه ندارند. اِیپ‌ها مجبورند تا برای جستجوی منابع خوراکی دیگر، اوقات زیادی را روی زمین سپری کنند. گربه‌سانان بزرگ جولان می‌دهند و یا در اطراف کمین کرده‌اند. هر نسل با این شرایط محیطی جدید و سخت مورد امتحان قرار گرفته و در هر نسل آنهایی که سازگاری بهتری یافته‌اند، فرزندان بیشتری تولید می کنند.

دو گونه از افراد باقی می‌مانند. نخست آنهایی که همچنان به جنگل‌های باقی مانده چسبیده و موفق شدند تقریباً به همان شیوهٔ پیشین زندگی کنند: این گروه آنهایی هستند که درنهایت به شمپانزه‌های امروزی ختم می‌شوند و به خاطر این‌که همچنان به همان زیست‌گاه پیشین چسبیده‌اند دیگر نیازی چندانی نبود تا شیوهٔ زندگی یا شکل کالبدیشان را تغییر دهند.

اما گروه دیگر موفق شدند تا با پذیرفتن خطرهای زیاد، به یک کُنام[۱۳] جدید وارد شده و زنده بمانند؛ آنها توانستند بیاموزند تا هم از درختان استفاده کنند و هم فضاهای

---

[۱۲]. در اینجا منظور از فواید داروینی این است که در قواعد داروینی یا فرگشتی، اولویت و هدف موجودات زنده برای زندگی، بقا و تولید مثل است یعنی هر موجود زنده نخست برای بقای خود و سپس برای تولیدمثل و بقای آنها تلاش می‌کند و هر اندازه در این دو مورد موفق‌تر باشد، از نظر داروینی شایسته تر به حساب می آید. (م)

[13]. Niche:

کنام به معنای همهٔ نقش ها و روابطی است که یک گونه یا یک جمعیت با اکوسیستم برقرار می کند و معنای آن با زیست‌گاه متفاوت است. برای مثال ممکن از دو گونهٔ جانوری یک زیست‌گاه را تحت اشغال داشته اما هر کدام روابط متفاوتی نسبت به زیست‌گاه خود برقرار کرده و از منابع متفاوتی در آن زیست‌گاه استفاده نمایند. (م)

جدیدی که میان درخت‌ها به وجود آمده بود را اشغال کنند. یکی از توانایی‌های حیاتی جدید که به آنها کمک کرد تا روی زمین زنده بمانند، راه رفتن روی دو پا بود.

راه رفتن روی دوپا -یا همان چیزی که انسان‌شناسان از آن به عنوان دوپایی[۱۴] یاد می‌کنند- نخستین گام بلند به سوی انسان شدن بود. در واقع برای اِیپ‌ها که از طریق آویزان شدن از شاخه‌ها و تاب خوردن، میان شاخهٔ درختان حرکت می‌کنند، ایستادن به حالت قائم، چندان سازگاری چشمگیری به حساب نمی‌آید. از طرف دیگر میمون‌ها[۱۵] ترجیح می‌دهند تا روی شاخه‌ها بدوند؛ ازاین‌رو هنگامی که برخی از آنها شروع به زندگی روی زمین کردند همان حالت چهار دست‌وپایی خود را برای تحرک حفظ کرده و تبدیل به گونه‌ای مانند بابون[۱۶] شدند.

شمپانزه‌ها روی زمین، پنجه‌رو[۱۷] هستند یعنی دست خود را مشت کرده و از آن به عنوان پای جلویی استفاده می‌کنند. پس چرا شاخهٔ مرتبط با انسان ترجیح داد که روی دو پا راه برود؟ امتیازهای زیادی برای دوپایی برشمرده شده است -از جمله این‌که دوپایی موجب آزاد شدن دست‌ها برای حمل اشیا می‌شده یا به افراد اجازه می‌داد تا اطراف را بهتر بپایند- اما محتمل‌ترین علت پیدایش دوپایی این است که این حالت از نظر انرژی نسبت به حالت پنجه‌روی، بهره‌وری بیشتری دارد. انسان‌ها می‌توانند با استفاده از همان میزان انرژی که شمپانزه برای ۶ مایل پنجه‌روی در یک روز مصرف می‌کند، حدود ۱۱ مایل پیاده‌روی کنند(۷). به‌احتمال دوپایی به این علت که شیوهٔ بهتری برای این‌سو و آن‌سو رفتن بود، به وجود آمد و سایر فواید آن [از جمله آزاد شدن دست‌ها

---

14. Bipedalism:

دوپایی از نظر انسان‌شناسان به رفتاری گفته می‌شود که موجود از روی عادت روی دوپا راه برود و نه اینکه به طور گهگاه و یا در اثر آموزش مانند آنچه که در حیوانات دست آموز دیده می‌شود، مجبور به را رفتن روی دوپا باشد. (م)

15. Monkeys

16. Baboons

17. Knuckle.walking

برای انجام کارهای دیگر یا راست قامت شدن و دیدن بهتر محیط اطراف [در مراحل نخستین] چندان تفاوتی با هم نداشتند.

نخستین اِیپ‌هایی که روی دوپا راه می‌رفتند نخستی‌هایی جنگل‌زی به نام اُسترالوپیتِسیَن‌ها[۱۸] بودند که مدارک سنگواره‌ایِ‌شان در حدود ۴٫۴ میلیون سال پیش پدیدار می‌شوند. یکی از آثار هیجان‌انگیز حضور این گونه‌ها، ردپاهایی[۱۹]است که در منطقهٔ لاتولی[۲۰] در تانزانیا از آنها برجای مانده و به حدود ۳٫۵ میلیون سال پیش باز می گردد. جای پای دو فرد، به احتمال یک فرد بالغ و فرزندش، در مسافتی حدود ۱۶۵ پا[۲۱] روی خاکستر برآمده از آتشفشانی که در نزدیکی آن منطقه قرار دارد کشف شده است. جای پای حیوانات دیگر که به‌احتمال در حال فرار از فوران آتشفشان بودند نیز در کنار این جای پاها وجود دارد. انگار زمان برای چند ثانیهٔ منجمد شده و ردپایی بسیار شبیه انسان را در خود ثبت کرد.

بااین‌حال صرف‌نظر از راه رفتن روی دو پا، استرالوپیتسین‌ها بیشتر شبیه به اِیپ‌ها بودند تا انسان. با توجه به این‌که دست‌های آنها همچنان بلند بود، به‌احتمال توانایی حرکت میان درختان را حفظ کرده بودند. مغزشان تنها اندکی از مغز اِیپ‌ها بزرگ‌تر بود و به مانند اِیپ‌ها و جثهٔ نرها بسیار بزرگ‌تر از ماده‌ها بود.

---

18. Australopithecines:

واژهٔ استرالوپیتسین که به معنای میمون جنوبی است (استرالو به معنای جنوب و پیتسین به معنای از جنس میمون است) را برای نخستین بار ریمون دارت، عصب‌آناتومیست استرالیایی در سال ۱۹۲۵ روی جمجمهٔ بچه‌ای از جنس آفریکانوس یا آفریقایی که از یکی از معادن آفریقای جنوبی کشف شده بود گذاشت و از آن پس تا کنون حدود ده گونهٔ مختلف از این جنس از انسان‌وش‌ها در سراسر آفریقا یافته شده است. (م)

19. Footprints

20. Laetoli

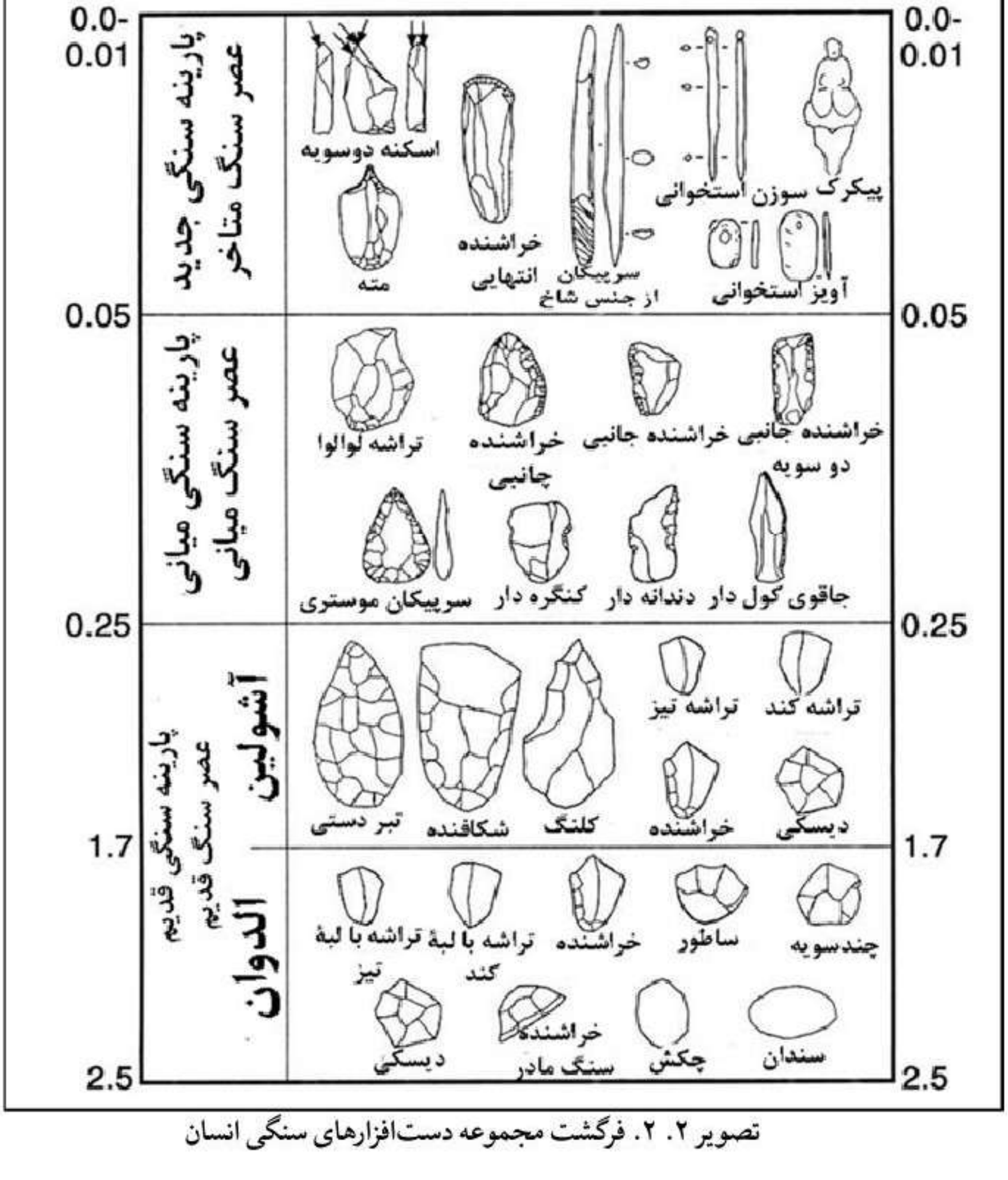
21. Foot (ویراستار) ۱۶۵ پا حدود ۵۰ متر است.

در جوامع نخستی‌ها جثهٔ بزرگ‌تر نرها نسبت به ماده‌ها بازتاب‌دهندهٔ رقابت میان نرها بر سر ماده‌هاست. این حالت به طور ویژه‌ای در گوریل‌ها نمایان است؛ جثهٔ گوریل‌های نر، که هر یک برای خود یک حرمسرا دارند، دو برابر جثهٔ گوریل‌های ماده است. شمپانزه‌های نر ۲۵٪ از شمپانزه‌های ماده بزرگ‌تر هستند اما مردها در جوامع امروزی تنها ۱۵٪ از زن‌ها بزرگ‌ترند. استرالوپیتسین‌های نر حدود ۵۰٪ از ماده‌ها بزرگ‌تر بودند و این پیشنهاد می‌کند که به‌احتمال جامعهٔ استرالوپیتسین‌ها بسیار شبیه به جامعهٔ شمپانزه‌ها بوده است یعنی رقابت شدید میان نرها وجود داشته و هر یک از جنس‌ها دارای سلسله مراتب اجتماعی جداگانه‌ای میان خود بودند. استرالوپیتسین‌ها طی دو میلیون سال حیات خود، به غیر از حالت مهم راه رفتن روی دوپا، نشانه‌های اندکی از حالت‌های انسانی را از خود بروز دادند و ازاین‌رو دلیلی وجود ندارد تا تصور کنیم که رفتارهای اجتماعی آنها نسبت به الگوهای رفتاری که در جامعهٔ شمپانزه‌ها وجود دارد، تفاوت زیادی کرده باشد.

نخستین دست‌افزاهای سنگی در حدود ۲/۵ میلیون سال پیش توسط انسانِ دست‌ورز ساخته شدند و این سبک از دست‌افزارها تا حدود ۱/۷ میلیون سال پیش بدون هیچ تغییری مورد استفاده قرار می‌گرفتند. در این زمان مجموعهٔ جدیدی از دست‌افزارهای پیچیده‌تر به نام صنعت آشولین پدیدار می‌شوند که توسط گونه‌ای پیشرفته‌تر یعنی انسان کارگر ساخته شده‌اند.

اندازه و طول محور زمان در این نمودار، مقیاس یا شاخص نیست و واحدها بر اساس میلیون سال نگاشته شده‌اند. دو ردیف پایینی حدود ۲/۲۵ میلیون سال را نشان می‌دهند و دو ردیف بالایی حدود ۰/۲۵ میلیون سال [یا ۲۵۰هزار سال] را. در این دو ردیف، ما شاهد افزایش سرعت نوآوری‌ها هستیم که در تضاد با آن آهنگِ کندی است که در دو میلیون سال پیش‌تر وجود داشت. صنعت آشولین جای خود را به مجموعه ابزارهای عصرِ سنگِ میانی می‌دهد، که در اروپا توسط نئاندرتال‌ها و در افریقا توسط انسان‌های مدرن تولید می‌شده‌اند. سپس در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش انسان مدرن، که

در اروپا جایگزین انسان نئاندرتال می‌شود، شروع به ساختن دست‌ساخته‌های ظریف‌تر و پیراسته‌تر می‌کند که شاخص دورهٔ پارینه‌سنگی جدید است. این مجموعه دست‌افزارهای جدید شامل ابزارهای کوچک‌تری هستند که برخی از آنها برای قرار گرفتن در دسته‌های چوبی ساخته می‌شدند. همچنین در میان آنها اشیای هنری و تزیینی که تا کنون سابقه نداشتند نیز وجود دارند.



تصویر ۲. ۲. فرگشت مجموعه دست‌افزارهای سنگی انسان

سپس از ۳ تا ۲ میلیون سال پیش، یک دورهٔ طولانی سرد و خشک دیگر به وجود آمد که در آن جنگل‌های آفریقا یکبار دیگر چروکیده شده و بسیاری از گونه‌های زیستی که با زندگی در آنها سازگاری یافته بودند، منقرض شدند. همچنین این تغییرات اقلیمی به استرالوپیتسین‌ها فشار آورد تا منابع خوراکی جدید را به دست آورند. بر پایهٔ بررسی الگوی فرسایش میکروسکوپی[1] که روی دندان‌های استرالوپیتسین‌ها بر جای مانده می‌توان گفت که آنها تا ۲٫۵ میلیون سال پیش، بیشتر گیاه‌خوار بودند. شواهد سنگواره‌ای باقی مانده نشان می‌دهد که استرالوپیتسین‌ها که تا پیش از این به زندگی در درخت‌زارهای پراکنده سازگاری یافته بودند، دو راه‌حل کاملاً جداگانه برای مشکل جدیدی که برای بقایشان پیش آمده بود از خود بروز دادند. یکی از دو گونهٔ جدید استرالوپیتسین‌ها که با نام استرالوپیتسین‌های روباست یا تنومند[2] شناخته می‌شوند، دندان‌های آسیای بزرگ‌تر و پهن‌تری را کسب کردند که برای خوردن برگ‌های زبر مناسب بودند. اما گونهٔ دیگر راه حل مبتکرانه‌تری را به کار بست. این گونه تلاش کرد تا بختش را در گوشت‌خواری[3] بیازماید. گوشت‌خواری از یک سو باعث می‌شد تا دستگاه دستگاه گوارش این گونه همچنان کوچک‌تر بماند و از سوی دیگر مواد خوراکی مغذی-تری را در دسترس قرار می‌داد که امکان پیدایش یک مغز بزرگ‌تر را امکان‌پذیر می‌ساخت.

این گونهٔ جدید که با نام همو هَبیلیس یا انسان دست‌ورز[4] شناخته می‌شود چندان سزاوار عنوان انسان نیست زیرا نه‌تنها فاصلهٔ زیادی تا انسان بودنِ کامل دارد بلکه کالبد آن نیز همچنان همانند اِیپ‌ها بود و هنوز از درختان به عنوان پناهگاه اصلی استفاده می‌کرد؛ اما بااین‌حال یک سازگاری جدی و شگفت‌انگیز کسب کرده بود.

---

1. Microscopic Wear
2. Robust Australopithecines
3. Carnivory
4. Homo Habilis یا انسان ابزارساز

استرالوپیتسین‌ها برای مدت ۲٫۵ میلیون سال با مغزی زندگی کرده‌اند که فقط اندکی از مغز شمپانزه‌ها بزرگ‌تر بود اما سرانجام در انسان‌های دست‌ورز، مغز شروع به رشد و بزرگ شدن کرد. حجم مغز شمپانزه‌ها حدود ۴۰۰ سانتی‌متر مکعب است در حالی که حجم مغز انسان‌های مدرن به طور متوسط حدود ۱۴۰۰ سی سی است(۸). حجم مغز استرالوپیتسین‌ها بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ سی سی بوده است. حجم مغز انسان‌های دست‌ورز که از روی جمجمه‌های آنها برآورد می‌شود، بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ سی سی بوده است(۹)[۱].

کاملاً آشکار است که اگر یک گونه منابع خود را برای تولید و پرورش یاخته‌های عصبیِ[۲] بیشتر استفاده کند، در جهت خوبی سرمایه‌گذاری نکرده است زیرا در فرایند تنازع بقا[۳] ماهیچه و دندان‌ها بسیار بیشتر به کار می‌آیند. یاخته‌های مغزی مصرف‌کننده‌های پرخوری برای اکسیژن و گلوکز[۴] هستند. مغز انسان‌های مدرن تنها ۳ درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهد در حالی که بیش از ۲۰ درصد از انرژی که بدن برای حفظ سوخت‌وساز نیاز دارد را مصرف می‌کند. رابرت فولی[۵] که یک انسان‌شناس است می‌نویسد: «سرانجام وقتی هزینه‌ها را محاسبه می‌کنیم، آن وقت نادر بودن فرگشت انسان قابل درک است»(۱۰).

---

۱. حجم مغز معیاری خام است زیرا علاوه بر اینکه قدرت محاسبهٔ یک موجود را نشان می‌دهد، بیانگر ویژگی‌های دیگر ازجمله اندازهٔ بدن و زندگی در یک اقلیم سرد نیز می‌تواند باشد. برای مثال در میان همهٔ انسان‌ها مدرن، اینویت‌ها یا همان اسکیموها بزرگ‌ترین مغز را دارند و نئاندرتال‌ها نیز بزرگ‌ترین مغز را میان گونه‌های مختلف انسان داشته‌اند. دیرین‌انسان‌شناسان اغلب از یک معیار دیگر با نام (EQ) نسبت مغزی شدن یا Encephalization Quotient استفاده می‌کنند که بیانگر نسبت حجم مغز به حجم بدن است. از این نظر اعضای گونه‌های مختلف به این صورت قرار می گیرند: شمپانزه‌ها ۲، استرالوپیتسین‌ها ۲٫۵، انسان ابزارساز ۳٫۱، انسان کارگر ۳٫۳ و انسان مدرن ۵٫۸، (منبع در ارجاع شماره ۹).

2. Neurons

3. Struggle For Survival

4. Glucose

5. Robert Foley

اینکه انسان دست‌ورز چگونه از عهدهٔ هزینه‌های مغز بزرگش بر می‌آمده را راحت‌تر می‌توان توضیح داد تا این‌که چرا آن را به دست آورد. مغز به یک رژیم خوراکی با کیفیت مانند گوشت نیاز دارد تا خود را حفظ کند و خوراک‌های گیاهی نمی‌توانند این نیاز را برآورده کنند. خوردن گوشت نسبت به خرد کردن کوهی از سبزیجات نیاز به نیروی دندان کمتری دارد و در واقع انسان دست‌ورز نیز دندان‌های کوچک‌تری [نسبت به استرالوپیتسین‌ها] داشت. همچنین انسان دست‌ورز در ۲٫۵ میلیون سال پیش یعنی درست همزمان با پیدایش نخستین دست‌افزارهای سنگی پدیدار می‌شود. اگر همچنان که به نظر می‌رسد، انسان دست‌ورز سازنده و استفاده کنندهٔ این ابزارها بوده باشد در نتیجه می توان حدس زد که چرا این انسان دندان‌های کوچک‌تری داشته و چگونه موفق می‌شدند تا مغز بزرگ‌ترش را تغذیه کند؛ آنها به دندان‌های بزرگ نیاز نداشتند زیرا برای شکار یا لاشه‌خواری [جدا کردن گوشت از لاشه‌ها] از ابزار استفاده می‌کرده و این رژیم خوراکیِ غنی‌تر، انرژی لازم را برای ظرفیت‌های شناختی بالاتر او مهیا می‌کرده است.

اما با این حال این توضیح ها مشخص نمی‌کند که در وهلهٔ نخست کدام نیروهای محیطی [یا فشارهای انتخابی]، داشتن مغزی بزرگ‌تر را به عاملی مفید در فرگشت انسان بدل کرده است. به‌احتمال چالش برانگیزترین مشکلی که نخستی‌های اجتماعی عالی‌تر مانند اِیپ‌ها و انسان‌ها با آن روبرو هستند، سروکله زدن و ارتباط با دیگر اعضای گروه است. اگر چنین باشد، محتمل‌ترین علت برای بزرگ‌تر شدن مغز انسان دست‌ورز، افزایش پیچیدگی اجتماعی جامعه آنها بوده است.

از آنجاکه دست‌افزارهای سنگی مرتبط با انسان دست‌ورز، برای نخستین بار از منطقهٔ اُلدوای گرج[1] در شرق آفریقا یافت شده‌اند، با عنوان مجموعهٔ صنعتی الدوان[2] شناخته می‌شوند -البته باید گفت که استفاده از واژهٔ صنعت اندکی اغراق‌آمیز است-.

---

1. Olduvai Gorge
2. Olduwan Industrial Complex

این دست‌افزارها بیشتر از سنگ مادرهای قلوه‌سنگی[1] و تراشه‌های[2] زمختی که از آنها جدا شده‌اند، تشکیل می‌شوند. این دست‌افزارها شکل استانداردی نداشته و بیشتر ظاهری تصادفی دارند؛ انگار سازندگان آنها هیچ طرح خاصی را در ذهن نداشته و به هر شکلی که سنگ بر اساس بافت خود، بدان شکل درمی‌آمده، راضی بودند. اما بااین‌حال این قطعه سنگ‌هایی که به طور تصادفی تولید می‌شدند، می‌توانستند برای اهداف متنوعی مانند بریدن چرم و جدا کردن گوشت از استخوان‌ها، به کار گرفته شوند.

به نظر می‌رسد که سطح فناوری مجموعه صنایع الدوان نشان دهندهٔ میزان ظرفیت‌های شناختی جدیدِ انسان دست‌ورز و توانایی‌ِ نوآورانه‌ای بود که این گونه کسب کرده بود. این صنعت به دور از هر گونه نوآوری‌های بیشتر برای حدود ۸۰۰ هزار سال بدون تغییر باقی ماند. این عدم پیشرفت در ساخت دست‌افزارهای سنگی می‌تواند نشان دهندهٔ محافظه‌کاریِ سازندگان آنها در شیوهٔ زندگیشان باشد.

پیدایش دوپایی و آغاز فرایند بزرگ‌تر شدن مغز، دو گام ژنتیکی بسیار مهم در روند تغییرات ریختاری از نیاکان ایپ‌مانند ما به انسان‌های امروزی بودند. سومین انقلاب ژنتیکی در حدود ۱٫۷ میلیون سال پیش به شکل تغییرات ریختاری و رفتاری بود که توسط یک گونهٔ جدید به نام انسان کارگر[3] بروز داده شد. تصور می‌شد که انسان کارگر از نسل انسان دست‌ورز باشد اما با این حال شواهد سنگواره‌ای بسیار اندکی برای اثبات آن وجود دارد. با وجود این‌که حجم مغز انسان کارگر از انسان‌های مدرن بسیار پایین‌تر

---

1. Pebble Cores:

به هر قطعه سنگ طبیعی که تراشه‌ای به‌طور عمد از آن جدا شده باشد، سنگ مادر گفته می‌شود. (م)

2. Flakes:

به هر قطعه که از سنگ مادر جدا شده و تیغه (تراشه‌ای که طولش دو برابر عرض آن باشد و دارای لبه های موازی و متوازن است) یا ریزتیغه (تیغه که عرض آن کمتر از ۱۲ میلیمتر باشد) نباشد، تراشه گویند که می‌توان از طریق پیرایش‌ها و روتوش‌های بیشتر آنها را به ابزارهای مختلف و متنوع مانند سرپیکان، سوراخ کننده، اسکنه، قلاویز، مته، رنده و خراشنده تبدیل کرد. (م)

3. Homo Ergaster

است (حدود ۸۰۰ سی‌سی) اما این گونه نخستین موجودی است که اسکلتش بیشتر ویژگی‌های اسکلتی انسان را به نمایش می‌گذارد.

طول دست انسان کارگر همانند انسان‌ها است و نه اِیپ‌ها؛ این موضوع بیانگر این است که آنها از آخرین وابستگی‌های خود به درختان دست کشیده و به زندگی بر روی زمین رو آورده بودند. شکل قفسهٔ سینهٔ انسان‌های کارگر به مانند انسان‌های مدرن، حالتی بشکه‌ای[1] و متوازن دارد، اما قفسهٔ سینه در اِیپ‌ها حالتی خمره‌ای دارد [یعنی بخش بالایی قفسه تنگ و بخش پایین آن پهن است] که نشان می‌دهد یک تغییر مهم در رژیم خوراکی انسان‌های کارگر به وجود آمده است. اِیپ‌ها برای گواردن میزان زیادی از مواد گیاهی در هر وعده، نیاز به یک دستگاه گوارش بزرگ دارند و قفسهٔ سینهٔ آنها برای دربر گرفتن اجزای معده، می‌بایست در قسمت پایینی پهن‌تر باشد و ازاین‌رو شکلی خمره‌ای به خود می‌گیرد اما قفسهٔ سینهٔ بشکه‌ای شکلِ انسان کارگر روی یک شکم کوچک‌تر قرار گرفته بود؛ این شکم کوچک‌تر نشان می‌دهد که آنها از یک رژیم خوراکی غنی‌تر استفاده می‌کردند که شامل گوشت و به‌احتمال غده‌های گیاهی[2] بود. این غده‌ها ریشه‌های نشاسته‌ای هستند که گیاهانی که در محیط‌های خشک زندگی می‌کنند از آنها به عنوان ابزاری برای ذخیرهٔ انرژی و مواد غذایی استفاده می‌کنند(۱۱).

به‌احتمال این غده‌ها، که یکی از خوراک‌های اصلی جوامع شکاگر-گردآورندهٔ امروزی هستند، منبع خوراکی جدید برای انسان‌های کارگر بودند، زیرا این گونه نخستین گونه‌ای است که توانست بخش‌های خشک و گرم شرق آفریقا، که گیاهان غده‌دار در آنجا رشد می‌کنند را اشغال کند. همزمان با پیدایش گونهٔ انسان کارگر، خشکی هوا (که از طریق وجود ذرات گرد و غبار در رسوبات کف دریاچه‌ها نشان داده می‌شود) به‌سرعت افزایش یافت. حتی ممکن است که انسان کارگر یاد گرفته باشد که غده‌ها را بپزد، که اگر چنین باشد پیشرفت بسیار مهمی است زیرا پختن باعث آزاد شدن

---

1. Barrel Shape
2. Tubers

مواد مغذی خوراک‌ها شده و گوارش آنها را راحت می‌سازد[۱۲]. در واقع شواهدی وجود ندارد که انسان کارگر از آتش استفاده کرده باشد اما شاید این نبود شواهد به این علت باشد که خاکستر چندان خوب باقی نمی‌نماند و ازاین‌رو شواهد پخت‌وپز انسان‌های کارگر از بین رفته باشد.

دیرین‌انسان‌شناسان نشانه‌هایی در ساختار بدنی انسان کارگر می‌بینند که نشان می‌دهد آنها گام مهمی در گذار از سازمان اجتماعی مشابه اِیپ‌ها به سازمان اجتماعی شبیه‌تر به انسان‌ها برداشته‌اند. انسان کارگر نخستین گونه در تبار انسان‌ها است که در آن کاهش شدیدی در جثهٔ نرها نسبت به ماده‌ها دیده می‌شود (البته در این گونه جثهٔ ماده‌ها نسبت به نرها همچنان کوچک‌تر است). این کاهش نشان دهندهٔ برخی تغییرات مهم در ساختار اجتماعی آنها است؛ به احتمال زیاد یک چرخش از سلسله مراتب جداگانه میان نرها و مادها که در جامعه شمپانزه‌ها وجود دارد به پیوند میان نر و ماده رخ داده که شاخصهٔ جوامع انسانی است.

چنین تغییری به هیچ روی به معنای چیزی شبیه حالت افراطیِ تک‌همسری[1] نیست بلکه دست‌کم می‌تواند نشانی از شروع یک ساختار خانوادگی باشد که در آن نرها به محافظت و تغذیهٔ مادران و فرزندانشان تا حدودی علاقه نشان می‌دهند. زن‌ها می‌تواستند به جمع‌آوری غده‌ها که به احتمال بخشی از رژیم خوراکی انسان کارگر بود، بپردازند. همانگونه که از کاهش نسبت اندازهٔ نرها به ماده‌ها دیده می‌شود، نقش مهم‌تر زن‌ها در تهیهٔ خوراک می‌توانسته موجب توسعهٔ همکاری‌های بیشتر میان جنس‌ها شده باشد.

شواهد بیشتر در ارتباط با تغییر روابط بین دو جنس را می‌توان در کالبد انسان کارگر مشاهده کرد. لگن گونهٔ کارگر از لگن گونهٔ دست‌ورز باریک‌تر بوده و ازاین‌رو کانال تولد[2] او نیز کوچک‌تر است و کانال تولد کوچک‌تر به این معناست که بخش زیادی از

---

1. Monogamy
2. Birth Canal

حجم بزرگ مغزِ نوزاد می‌بایست پس از تولد رشد کند. ازاین‌رو نوزادان این گونه [به نوعی نارس به دنیا می‌آمده و] می‌بایست توسط مادر حمل شوند که این موضوع باعث آسیب‌پذیری ماده‌ها می‌شد. در این حالت به‌احتمال نرها دریافتند که علاوه بر محافظت از قلمرو گروه، می‌بایست زمان بیشتری را برای محافظت از اولاد و مادر اولادشان که شرایط خاصی داشتند صرف کنند[1]. اگر این رفتار و پیوند نزدیک‌تر میان والدین منجر به بقای بیشتر نوزادان می‌شد، از نظر ژنتیکی نیز رفتار مطلوبی به حساب می‌آمد. با وجود این‌که این استنباط، استنباطی طولانی و چندلایه از یک واقعیت سادهٔ کالبدی یعنی لگن باریک‌تر است اما چندان غیرمنطقی نیست(۱۳).

با وجود این‌که مغز انسان کارگر تنها اندکی از نیای فرضی‌اش یعنی انسان دست‌ورز، بزرگ‌تر بوده (منظور نسبت حجم مغز به بدن) اما توانایی ساخت سطح کاملاً جدیدی از دست‌افزارهای سنگی را داشته است. آنها مجموعه دست‌افزارهای سنگی پیچیده‌تری با نام صنعت آشولین[2] تولید می‌کردند که شامل دست‌افزارهای سنگی گلابی‌شکل -که تصور می‌شود تبرهای دستی[3] بوده باشند اما هنوز کارکرد دقیق آنها به طور یقین مشخص نیست-، شکافنده[4] و ابزارهای بزرگ دیگر می‌شد. بر اساس مطالعات انجام گرفته روی بقایای میکروسکوپی بر جای مانده روی دست‌افزارهای سنگی و همچنین کارهای تجربی جدیدی که در تراشه‌برداری از سنگ‌ها صورت گرفته[5]، به نظر می‌رسد که دست‌افزارهای آشولین برای انواع بسیار متنوعی از کارها

---

[1] چون اگر این کار را نمی‌کردند و نوزادان به همراه مادر از بین می‌رفتند، برای نرها نیز این امر مطلوب نبود، چرا که موفقیت تولیدمثلی‌شان کاهش می‌یافت. ازاین‌رو آن افرادی یا گروه هایی که به طور ژنتیکی و غریزی به نگهداری و مراقبت از ماده‌ها و نوزادانشان گرایش داشتند، موفقیت تولیدمثلی بالاتری داشته و این رفتار در این گونه، به یک رفتار ثابت تبدیل شد. (م)

2. Acheulean Industrial Tradition

3. Hand Axes

4. Cleavers

5 Experimental Archaeology:

مانند کارهای سنگین و سبک مربوط به قصابی، بریدن پوست حیوانات، شکستن استخوان‌ها، بریدن گیاهان و کار روی چوب طراحی شده بودند. بدون شک انسان کارگر از دست‌افزارها و اشیایی که از چوب و مواد فاسد شدنی دیگر ساخته شده بودند، استفاده می‌کرده است [که به دست ما نرسیده اند].

وداع با مو

به احتمال زیاد انسان‌وش‌هایی که در سه میلیون سال نخستِ پس از جدایی از شمپانزه‌ها به وجود آمده و فرگشت یافتند، بیشتر شبیه اِیپ‌ها بودند تا انسان؛ تناسب اندام آنها همانند اِیپ‌ها بود، یعنی دست‌های بلندی داشتند و بی‌شک سر تا پا پوشیده از مو بودند. پیش از پیدایش گونهٔ کارگر، کالبد گونه‌های قبلی، هنوز چندان به شکل انسانی در نیامده بود. گونهٔ کارگر برخلاف نیاکانش، بینیِ بیرون‌زده‌ای داشت. به دست آوردن این ویژگی یکی از نشانه‌های شاخص سازگاری با آب و هوای خشک و داغ بود زیرا کارکرد اصلی بینی، حفظ آب بدن از طریق سرد و متراکم کردن رطوبت هوای شش‌ها پیش از خروج آن از بدن است.

علاوه بر تفاوت در نسبت اندام‌های بدن، ویژگی شاخص دیگر که انسان‌ها را از پسرعموهایش یعنی اِیپ‌ها متمایز می‌سازد، نحوهٔ توزیع موهای بدن در انسان است. در اصل بیشتر بخش‌های بدن انسان بی‌مو است و تنها دربرگیرندهٔ موهایی پراکنده است که معمولا چندان معلوم نیستند. از آنجایی که برهنگی موضوع پیچیده‌ای است، انواع

باستان‌شناسی تجربی شاخه‌ای از باستان‌شناسی است که باستان‌شناس خود را در شرایط یک انسان گذشته قرار می دهد و با همان ابزارهایی که در دسترس انسان گذشته قرار داشته، شروع به بازسازی و بازآفرینی رفتار او می کند. در این مورد باستان‌شناسان با ساخت دست‌افزارهای سنگی مشابه و استفاده از آنها برای فعالیت‌های متنوع و بریدن مواد مختلف و سپس مطالعهٔ الگوی فرسایشی که روی لبه‌های این ابزارها به وجود می‌آید، به نوعی مهندسی معکوس انجام داده و با مقایسه آنها با الگوهای ساییدگی موجود روی نمونه‌های باستانی، کاربرد نمونه‌های را حدس می‌زنند. (م)

مختلفی از توضیح‌ها را می‌توان برای آن ارائه کرد. پُرمویی[1] حالت پایهٔ همهٔ پستانداران است و گونه‌های انگشت‌شماری هم که تا کنون موهایشان را از دست داده‌اند، دلایل مختلفی داشته‌اند: مانند زندگی در آب که باعث شد تا اسب‌های آبی[2]، وال‌ها[3] و شیرماهی‌ها[4] موهای خویش را از دست بدهند و یا زندگی در تونل‌های گرم زیرزمینی که باعث از بین رفتن موهای موش‌های کورِ برهنه[5] شده است. به‌احتمال زیاد علت اصلی برهنگی انسان نیاز به تعریق بود. ریچارد کلاین[6] که یک دیرین‌انسان‌شناس است می‌گوید به احتمال زیاد نخستین گونه از انسان‌ها که موهای بدنش را به هدف برهنه شدن از دست داد گونهٔ کارگر بوده است(۱۴). استنباط وی بر این اساس است که اگر گونهٔ کارگر در منطقه‌ای گرم و خشک زندگی می‌کرده، پس نیاز داشته تا راهی برای خنک کردن بدن و مغز بزرگ‌ترش بیابد. عرق کردن که چارهٔ کارامدی برای این کار است، نیاز به پوستی برهنه دارد. به‌هرحال انسان‌ها در نقطه‌ای در گذشته، موی خود را از دست داده‌اند و محتمل‌ترین دوره زمانی است که آنها خنکیِ سایهٔ درختان جنگل‌ها را با گرمای دشت‌های بی‌درختِ ساوان[7] معاوضه کردند.

علت دیگر و شاید فرعی برهنگی انسان می‌تواند ترجیح‌های جنسی[8] باشد. داروین که نخستین بار این ایده را در کتاب تبار انسان[9] در سال ۱۸۷۱ پیشنهاد کرد، توجه جدی به این موضوع دارد. داروین می‌پرسد: «آیا می‌توانیم اینگونه استنباط کنیم که بشر به

---

1. Hairiness
2. Hippopotamuses
3. Whales
4. Walruses
5. Naked Mole Rats
6. Richard Klein
7. Savanna
8. Sexual Preferences
9. Descent of Man

خاطر زندگی در نواحی گرمسیری، بی مو شده؟» (البته باید گفت که او پیش‌تر فرض را بر این گذاشته بود که انسان‌ها در آفریقا ریشه گرفته‌اند و دلیلش این بود که آفریقا جایی است که اِیپ‌های بزرگ در آنجا یافت می‌شوند اما با این حال در آن زمان هیچ مدارک سنگواره‌ای وجود نداشت که ادعای او را ثبات کند)[1]. بااین‌حال ایدهٔ داروین نمی‌تواند کل داستان باشد زیرا نخستی‌های دیگری که در مناطق گرمسیری زندگی می‌کنند همچنان موهای خود را حفظ کرده‌اند. با وجود این‌که ممکن است ریختن موی بدن، انسان‌ها را از انگل‌هایی مانند شپش‌ها، کک‌ها[2] و ساس‌ها[3] رها کرده باشد اما از نظر داروین اینها امتیازهای تعیین‌کننده‌ای به نظر نمی‌رسید. او این‌گونه نتیجه‌گیری می‌کند که «محتمل‌ترین دیدگاه از نظر من این است که بشر و به‌احتمال نخست زن‌ها، به خاطر جنبه‌های تزیینی [و زیبایی‌شناختی جنسی]، عاری از مو شدند»(۱۵).

داروین بر این باور بود که انتخاب جنسی عاملی مهم در فرگشت انسان بود زیرا نقش تعیین کننده‌ای در جفت‌گیری موفقیت‌آمیز داشت. انتخاب جنسی به دو شکل به وجود آمده است: یکی بین‌جنسی[4] و دیگری درون‌جنسی[5]. انتخاب بین‌جنسی همان است که مردها و زن‌ها یکدیگر را به عنوان جفت انتخاب می‌کنند؛ انتخاب درون‌جنسی به معنای رقابت در درون هر یک از جنس‌ها، یعنی رقابت میان مردها برای دست‌یابی به زن‌ها و گهگاه رقابت محتاطانه‌تر میان زن‌ها برای دست‌یابی به مردهاست. از نظر داروین اگر مردها و زن‌ها، شریک جنسی با موی کم‌تر را ترجیح می‌دادند، بی‌مویی به یک خصوصیت فرگشتی تبدیل می‌شد. به‌تازگی دو زیست‌شناس به نام‌های مارک پِیگِل[6] و والتر بادمِر[1] ایدهٔ داروین یعنی انتخاب جنسی به عنوان محرکی برای

---

[1] نخستین مدارک سنگواره از تبار انسان حدود ۵۰ سال بعد یعنی دههٔ ۱۹۲۰در آفریقا یافت شد. (م)

2. Fleas

3. Ticks

4. Intrasexual

5. Intersexual

6. Mark Pagel

بی‌مو شدن انسان را دوباره مطرح کرده‌اند. آنها پیشنهاد می‌کنند که علت توجه انسان‌های ابتدایی به بی‌مویی این بود که بی‌مو بودن نشانه‌ای مطمئن از نبودِ هر گونه انگل در بدن فرد است(۱۶).

تاریخ مورد نظر باستان‌شناسان برای برهنه شدن انسان، تاریخی همزمان با پیدایش گونهٔ کارگر است زیرا این گونه است که برای نخستین بار در مناطق گرم دیده می‌شود. اما تاریخ مطمئن‌تر را ژنتیک‌دانان ارائه کرده‌اند. پژوهش‌های آنها نشان می‌دهد که اگر پرسش‌های درستی مطرح شود، تا چه اندازه می‌توان از یک ژن اطلاعات استخراج کرد.

ژن مورد نظر در اینجا ژنی است که گیرندهٔ ملانوکورتین -پروتئینی که به تعیین رنگ پوست کمک می‌کند- را می‌سازد. ملانوکورتین این کار را با کنترل نسبت رنگدانه‌های[۲] ملانین[۳] که در سلول‌های پوستی ساخته می‌شوند، انجام می‌دهد. برخی از نسخه‌های گیرندهٔ ملانوکورتین مو و پوستِ سیاه تولید می‌کنند و برخی دیگر مو و پوست‌هایی به رنگ زنجبیلی، قهوه‌ای یا زرد.

به‌تازگی روزالیند هاردینگ[۴] از دانشگاه آکسفورد انگلستان، توالی واحدهای DNA ژن گیرندهٔ ملانوکورتین را در جمعیت‌های آفریقایی، اروپایی و آسیایی تجزیه و تحلیل کرده است. او و همکارانش دریافتند که تقریباً در همهٔ آفریقایی‌ها نسخهٔ یکسانی از این ژن وجود دارد اما جمعیت‌های خارج از آفریقا نسخه‌های بسیار متفاوتی از این ژن را در خود دارند(۱۷).

یکی از بدیهی‌ترین توضیحات برای عدم تغییر این ژن در آفریقا این است که در آنجا ژن مورد نظر در معرض شرایط انتخابی قوی قرار دارد؛ یعنی انتخاب طبیعی از هرگونه تغییر عمده در این ژن جلوگیری می‌کند. نسخهٔ آفریقایی این ژن به گونه‌ای است

---

1. Walter Bodmer
2. Pigments
3. Melanin
4. Rosalind Harding

که باعث ایجاد حداکثر میزان تیرگی [در پوست و مو] می‌شود؛ هر گونه تغییر در توالی واحدهای DNA این ژن، به‌احتمال منجر به روشن‌تر شدن پوست شده و ازاین‌رو صاحب این نسخه از ژن نسبت به پرتو فرابنفشِ[1] خورشید که یکی از حیاتی‌ترین مواد مغذی بدن به نام اسید فولیک[2] را تخریب می‌کند، آسیب‌پذیرتر می‌گردد (پرتو فرابنفش می‌تواند به سرطان پوست هم منجر شود اما به‌احتمال زیاد این تخریب اسید فولیک است که به کاهش باروری و ازاین‌رو تعیین مسیر فرگشت ژن منجر می‌شود). به‌احتمال افرادی که دارای نسخهٔ تغییر یافته‌ای از ژن گیرندهٔ ملانوکورتین هستند فرزندان کمتری تولید کرده، یا اصلا تولید نمی‌کنند و به این ترتیب در طول زمان ژن‌های تغییریافته، از جمعیت حذف می‌شوند. ازاین‌رو همهٔ کسانی که در زیر آفتاب آفریقا زندگی می‌کنند نسخهٔ یکسانی از این ژن را داشته و هیچ نسخهٔ دیگری از این ژن در آن محیط تاب تحمل ندارد.

به نظرِ نینا یابلانسکی[3] که متخصص فرگشت رنگ پوست انسان است، رنگ پوست نیاکان انسان پیش از آنکه مویشان را از دست دهند، روشن بوده است(۱۸). درستی این ادعا را می‌توان از روی رنگ پوست شمپانزه‌ها که جایگزین موثقی برای نیای مشترک انسان و شمپانزه هستند، استنباط کرد. شمپانزه‌ها در زیر موهای تیره‌شان که آنها را از تابش آفتاب محافظت می‌کند، دارای پوستی روشن هستند. آنها نیز دارای ژن گیرندهٔ ملانوکورتین هستند اما در شمپانزه‌های این ژن در نسخه‌های مختلفی وجود دارد و همگی رنگ‌های روشن تولید می‌کنند، انگار برای انتخاب طبیعی چندان مهم نبوده که این ژن در شمپانزه‌ها تغییر کند و نسخه‌های مختلفی را به وجود بیاورد (البته باید گفت که با وجود اینکه پوست صورت شمپانزه‌ها هنگام تولد روشن است اما در طول زندگی، با قرار گرفتن در معرض آفتاب تیره می‌شود).

---

1. Ultraviolet Radiation
2. Folic Acid
3. Nina Jablonski

آلِن راجرز[1] که یک ژنتیکدان جمعیت از دانشگاه یوتا[2] است با خواندن مقالهٔ هاردینگ در شگفت ماند که چگونه همهٔ جمعیت‌های آفریقایی نسخهٔ یکسانی از این ژن را به دست آورده‌اند. او تصور کرد که این فرایند می‌بایست زمانی آغاز شده باشد که تبار انسان شروع به از دست دادن موهای ایپ‌ها مانند خود کرده و پوست روشنی که در زیر این موها قرار داشت را در معرض آفتاب قرار داده باشند که البته کاملاً خطرناک بود. بی‌شک هر جهشی در ژن گیرندهٔ ملانوکورتین که پوستی تیره‌تر و ازاین‌رو محافظت بیشتر در برابر آفتاب را به وجود می‌آورد، امتیاز بزرگی برای صاحب آن محسوب می‌شد و طی چندین نسل، نسخهٔ جدید ژن به سرعت در جمعیت پراکنده می‌شد.

در اغلب موارد، پراکنش‌های ژنتیکی سریع[3] را می‌توان تاریخ‌گذاری کرد، زیرا پس از آنکه یک ژن همه‌گیر شد، شروع به انباشت جهش‌های خاموش[4] می‌کند؛ جهش‌های خاموش جهش‌هایی هستند که ساختارِ پروتئینی که آن ژن تولید می‌کند را تغییر نمی‌دهند و ازاین‌رو از طریق انتخاب طبیعی حذف نمی‌شوند[5]. ازآنجاکه جهش‌های خاموش با سرعت مشخصی انباشت می‌شوند ازاین‌رو شمار آنها می‌تواند معیاری برای

---

1. Alan Rogers
2. Utah
3. Genetic Sweeps
4. Silent Mutations

۵. ژن‌ها رشته‌هایی از DNA هستند که اطلاعات مورد نیاز برای ساخت پروتئین را در خود دارند و پروتئین‌ها بخش‌های عملکردی همهٔ سلول‌های زنده هستند، یعنی ژن‌ها از طریق تولید پروتئین، بدن را ساخته و وظایف خود را انجام می‌دهند. اما تنها بخشی از توالی تشکیل‌دهندهٔ DNA یک ژن که به آن اگزون می‌گویند، رمز ساخت پروتئین مربوط به آن ژن هستند و به سایر بخش‌های آن ژن، DNA غیررمزگذار یا اینترون می‌گویند که در ساخت پروتئین نقشی ندارند. به طور معمول یک جهش در DNA رمزگذار منجر به تغییر ساختار پروتئین می‌شود. اما معمولاً جهش‌هایی که در ناحیهٔ غیررمزگذار DNA روی می‌دهند تاثیری در ساختار پروتئین آن ژن نداشته و ازاین‌رو جهش‌های خاموش خوانده می‌شوند. (م)

اندازه‌گیری مدت زمانی باشد که نسخهٔ جدیدِ یک ژن به یکباره در میان یک جمعیت پراکنده شده است.

راجرز دریافت که می‌تواند از روی جهش‌های خاموشِ موجود در نسخه‌های آفریقاییِ ژن گیرندهٔ ملانوکورتین، دست‌کم تاریخ جدیدترین پراکنش سریع این ژن را محاسبه کند. او تخمین زد که این پدیده در حدود ۱/۲ میلیون سال پیش روی داده است[۱۹].

البته ممکن است که پیش از این تاریخ نیز چندین مورد پراکنش سریع ژنتیکی که هر یک نسخه‌های موثرتری از ژن گیرندهٔ ملانوکورتین را نسبت به نسخه‌های قبلی تولید می‌کرده، روی داده باشد. در کل این ژن می‌بایست تغییری اساسی را به وجود می‌آورد یعنی تغییر از تولید پوست روشنِ نیای مشترک انسان و شمپانزه به پوست تیره‌ای که می‌بایست از بدن‌های تازه برهنه شده در مقابل آفتاب سوزان دشت‌های بی‌درخت آفریقا محافظت کند. اگر نخستین مورد از این پراکنش‌های سریع، چندین هزار سال پیش‌تر روی داده باشد، تاریخ آن به خوبی با شواهد باستان‌شناختی مرتبط با پیدایش انسان کارگر در ۱/۷ میلیون سال پیش جور در می‌آید.

کمی بعدتر در تاریخ بشر و در مناطق خارج از آفریقا، ژن گیرندهٔ ملانوکورتین بار دیگر از فشار انتخاب طبیعی رها شد تا جهش‌هایی به وجود آمده در خود را حفظ کند و ازاین‌رو نسخه‌های جدیدی از این ژن که کارایی کمتری در تولید ملانین سیاه و محافظت در برابر پرتوها دارند، در جمعیت‌ها رواج یابند. این پدیده می‌توانست برای مردمانی که در اقلیم‌های سرد شمالی زندگی می‌کردند، امتیاز خوبی باشد زیرا آنها برای جذب نور خورشید که برای ساخت ویتامین D مورد نیاز بدن، ضروری است می‌بایست مدت زمان زیادی در معرض آفتاب قرار گیرند. نبود ویتامین D منجر به تغییر شکل استخوان‌ها و نوعی بیماری به نام ریکتز[1] یا نرمی استخوان خواهد شد. در همهٔ جمعیت‌های دنیا پوست زن‌ها ۳ تا ۴ درصد از پوست مردها روشن‌تر است که هم

---

1. Rickets

می‌تواند در اثر فرایند انتخاب جنسی از طرف مردان روی داده باشد و هم به این علت که مادرها به ویتامین D بیشتری نیاز دارند[۲۰].

یک ویژگی عجیب دیگر نیز در موی انسان وجود دارد؛ و زمانی این ویژگی را بهتر درخواهیم یافت که از خود بپرسیم آخرین باری که یک شمپانزه به سلمانی رفت کی بود؟ موی سر انسان با موی سر اِیپ‌های دیگر تفاوت دارد و آن این‌که در انسان‌ها موی سر به طور پیوسته رشد می‌کند و هرگز باز نمی‌ایستد. اگر پیاز موی سر در انسان به مانند شمپانزه‌ها بود، از چرخه‌ای منظم پیروی می‌کرد؛ به این صورت که هر مو برای مدت چند هفته رشد کرده و پس از رسیدن به اندازه‌ای مشخص، به طور خودکار از ته قطع شده، می‌افتد و پیاز مو به جای آن، موی دیگری را تولید می‌کند؛ اما طول این چرخه در انسان‌ها از چند هفته به چند سال تبدیل شده است.

ممکن است دلیل این‌که انتخاب طبیعی، رشد کنترل نشدهٔ مو را برگزیده این باشد که این پدیده می‌تواند ابزاری برای نشان دادن میزان فراوانی از اطلاعات اجتماعی باشد. در تمامی جوامع دنیا، مردم زمان بسیار زیادی را صرف اصلاح کردن، شکل دادن، تاباندن، بافتن، فر کردن، صاف کردن، آراستن و همچنین نگاه کردن به ظاهر موهایشان در آیینه می‌کنند. در مورد ریش و سبیل مردها نیز این موضوع صحت دارد. معمولاً اگر کسی موهای خود را شانه نکند و موهای ژولیده‌ای داشته باشد، این رفتار او نشانه‌ای از مطرود بودن از جامعه است و یا این‌که فرد به شدت سوگوار است. موهای مرتب پیام‌های گوناگون و مهمی در مورد سلامتی، ثروت و پایگاه اجتماعی صاحب آن مخابره می‌کند. اما برای اینکه تمامی این پیام‌رسانی‌های اجتماعی به وجود آید، نخست انسان‌ها می‌بایست خود را از آرایش‌های طبیعی و خودکار مو که در اِیپ‌های دیگر وجود دارد، جدا کرده و موهایی داشته باشند که نیازمند توجه دایم باشد[۲۱]. ژنتیک‌دانان، تاریخ احتمالی شروع صنعت آرایش مو را محاسبه کرده‌اند. کراتین[1] که پروتئین سازندهٔ مو است، در انواع بسیار مختلفی وجود دارد که هر کدام توسط یک ژن

---

1. Keratin

مشخص، تعیین می‌شوند. مجموعه ژن‌های کراتین در انسان، شمپانزه و گوریل بسیار شبیه به یکدیگر هستند اما یک تفاوت برجسته دارند. یکی از این ژن‌ها که نسخهٔ انسانی آن phi-hHaA نام دارد، در میان شمپانزه‌ها و گوریل‌ها فعال بوده و کراتین تولید می‌کند اما این ژن در همهٔ گروه‌های قومی در میان انسان‌ها، غیرفعال یا خاموش است. با وجود این‌که تنظیم ژنتیکی رشد مو در انسان هنوز مشخص نیست اما به نظر می‌رسد که غیرفعال شدن ژن phi-hHaA گامی است که از طریق آن پیازهای موی سر انسان، خود را از چرخهٔ منظمی که در پیازهای موی شمپانزه‌ها و گوریل‌ها وجود دارد، رها کرده و مسیری نو در پیش گرفته است. پژوهشگران با مقایسهٔ جهش‌های موجود در نسخه‌های مختلف ژن phi-hHaA در انسان‌ها و شمپانزه‌ها تخمین زده‌اند که نسخهٔ انسانی این ژن در حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش غیرفعال شده است[۲۲]. این تاریخ مدت‌ها پس از انقراض انسان کارگر بوده و تقریباً همزمان با تاریخی است که تبار انسان، ظاهر کالبدی امروزی خویش را کسب کرد.

نخستین سفر به خارج از آفریقا

از آنجایی که گونهٔ کارگر برای زندگی در مناطق خشک سازگاری یافته بود می‌توانست در بسیاری از محیط‌های دیگر نیز زنده بماند. این سازگاری باعث شد تا گامی مهم یعنی گسترش تبارِ انسان به سرزمین‌های فراسوی آفریقا برای نخستین بار امکان‌پذیر گردد. دست‌کم در ۱ میلیون سال پیش یکی از خویشاوندان نزدیک و به احتمال یکی از نوادگان گونهٔ کارگر به نام انسان راست‌قامت[1] به آسیا رسیده بود (ممکن است انسان راست‌قامت حتی زودتر از این‌ها به آسیا رسیده باشد زیرا به تازگی دست‌افزارهای سنگی در شمال چین یافت شده‌اند که به حدود ۱٫۶۶ سال پیش تاریخگذاری

---

1 Homo Erectus

شده‌اند(۲۳))[1]. در ۱ میلیون سال پیش خودِ گونهٔ کارگر نیز به کرانه‌های شمالی و جنوبی آفریقا رسیده بود و دست‌کم تا حدود ۵۰۰۰۰۰ سال پیش، پای تبار انسان به اروپا نیز باز شد. شاید رسیدن تبار انسان به اروپا حاصل دومین مهاجرت از آفریقا بود که توسط یکی دیگر از نوادگان گونهٔ کارگر به نام انسان هایدلبرگی[2] انجام گرفته است. این مهاجران جدید در اروپا، تحت شرایط یخبندانی که از ۴۰۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمده بود به گونهٔ انسان نئاندرتال فرگشت یافتند. نئاندرتال‌ها مردمانی با استخوان‌های درشت و بسیار ضخیم بودند که با شرایط محیطی سرد سازگاری یافته بودند.

به گونهٔ راست‌قامت و نئاندرتال‌ها انسان‌های باستانی[3] گفته می‌شود تا آنها را از آن دسته از تبارهای انسانی که در آفریقا باقی مانده و سرانجام به انسان مدرن تبدیل شدند، متمایز سازند. با خروج انسان‌های باستانی از آفریقا، خزانهٔ ژنی انسان[4] به شاخه‌های اصلی آفریقایی، آسیایی و اروپایی تقسیم شد که هر یک مسیر فرگشتی جداگانه‌ای را در پیش گرفتند.

در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش جهان توسط سه گونه از جمعیت‌های انسانی اشغال شده بود؛ انسان راست قامت در شرق آسیا، نئاندرتال‌ها در اروپا و جمعیت‌های مختلف انسانِ نیایی در شمال‌شرق آفریقا. همچنین انسان فلورسی که اکنون به عنوان حالت کوتوله شدهٔ انسان راست قامت شناخته می شود نیز در جزیرهٔ فلورِس در اندونزی سکونت داشت.

---

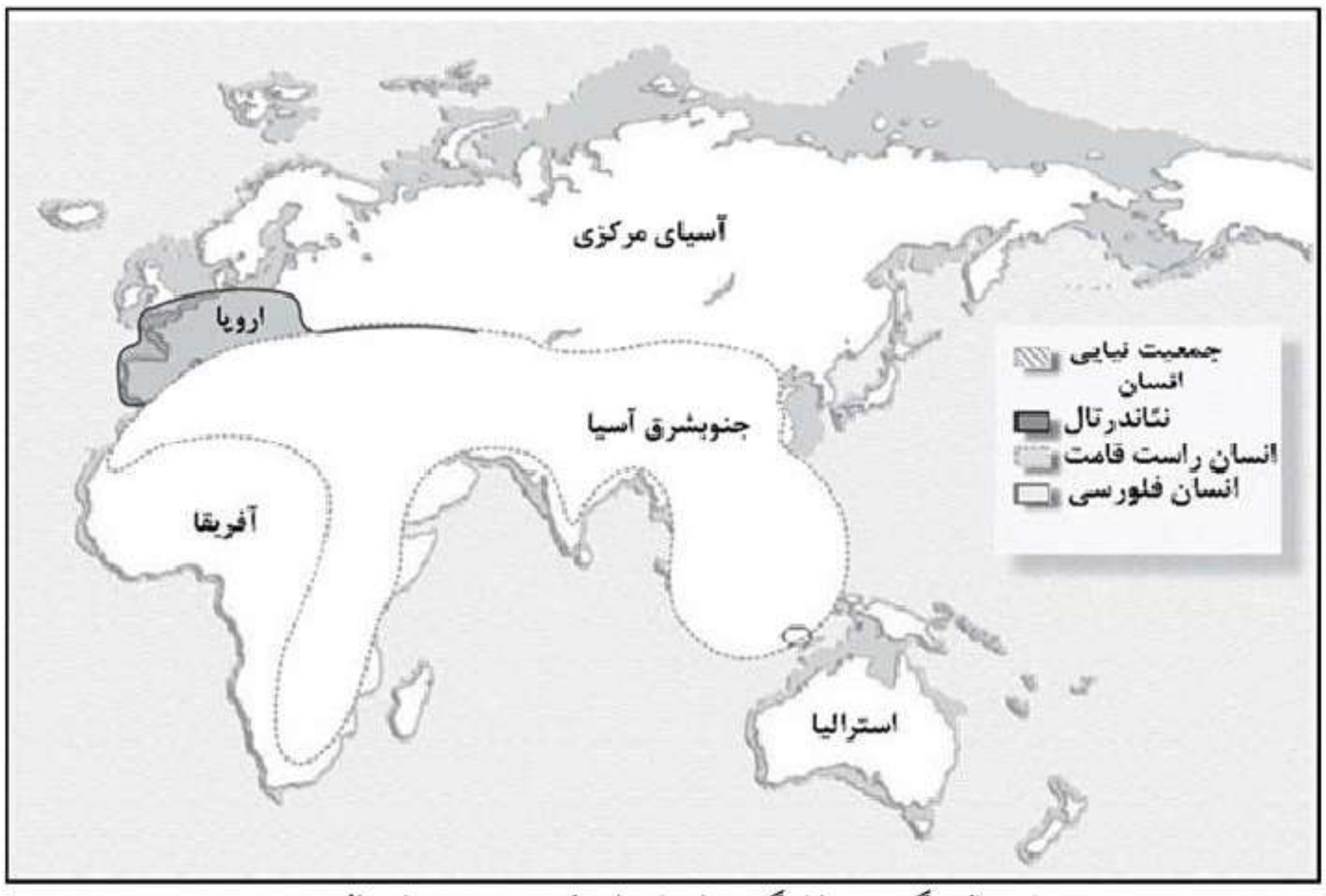
[1] البته باید اشاره کرد که در سال ۲۰۱۰ در محوطهٔ دِمانیسی در گرجستان تعدادی جمجمه از گونهٔ انسان راست‌قامت به دست آمد که تاریخ آنها به حدود۱/۸ میلیون سال پیش باز می گردد و قدیم‌ترین شواهد پیدا شده از هموها در بیرون از آفریقا است. (م)

2. Homo Heidelbergensis

3. Archaic Humans:

در اینجا باید اشاره کرد که انسان‌های باستانی به مجموعه‌ای گسترده‌تر از این دو گونه‌ای که نویسنده اشاره کرده گفته می شود که شامل انسان هایدلبرگی و انسانی نیایی یا اَنتِسسور نیز می شود. (م)

4. Human Gene Pool



تصویر۲. ۳. پراکندگی سه تا از گونه‌های انسانی که در ۵۰۰۰۰ سال پیش می زیستند

در این زمان به‌خاطر اینکه اقلیم کرهٔ زمین تحت سلطهٔ شرایط یخبندان بود، سطح آب دریاها حدود ۲۰۰پا پایین‌تر از زمان حاضر بود و همانطور که در نقشه پیرامون قاره‌ها با سایه نشان داده شده، سطح خشکی زمین نیز وسیع‌تر از زمان حاضر بود.

قلمرویی که برای انسان راست قامت نشان داده شده بر اساس محوطه‌هایی است که از ۱/۷ میلیون سال تا ۵۰۰۰۰ سال پیش را در بر می‌گیرد. به‌احتمال اینگونه به طور همزمان تمامی این منطقهٔ وسیع را اشغال نمی‌کرده و قلمرو آن در اواخر این دوره تنها به جنوب شرق آسیا محدود بوده است. همچنین قلمرو و محل‌های اشاره شده برای جمعیت نیایی انسان نیز بر پایهٔ حدس و گمان است.

در حدود ۵۰۰۰۰۰ سال پیش (یعنی حدود یک میلیون سال پس از پیدایش گونهٔ کارگر) در آفریقا بود که اندازهٔ مغز نسبت به حجم بدن به طور معناداری افزایش یافت و در حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش به اندازهٔ امروزی خود رسید. نکتهٔ جالب اینجاست که با وجود این ویژگی شگفت انگیز یعنی افزایش دایم اندازهٔ مغز در تبار انسان، هیچ تغییر رفتاریِ شاخصی در مدارک باستان‌شناختی دیده نمی‌شود. همان‌گونه که مجموعه

دست‌افزارهای سنگی سنت اُلدوان از ۲٫۵ تا ۱٫۷ میلیون سال پیش بدون تغییر باقی مانده‌اند، مجموعه دست‌افزارهای آشولین هم که پس از سنت اُلدوان رایج می‌شوند، تقریباً از زمان پیدا شدنشان از ۱٫۷ میلیون سال پیش تا زمان ناپدید شدنشان در حدود ۲۵۰۰۰۰ سال پیش، بدون تغییر باقی می مانند. به‌احتمال گونهٔ راست‌قامت در آسیا به جای سنگ از نی بامبو[1] که ماده‌ای سخت اما از بین‌رفتنی است، برای ساخت ابزار استفاده کرده است. این فرضیه می‌تواند نبود تبرهای دستی آشولین در خاور دور[2] که البته امری عجیب است را توضیح دهد. نئاندرتال‌ها در اروپا از همان مجموعه ابزاری استفاده می‌کردند که تبارهای انسانی در آفریقا استفاده می‌کردند. رابرت فولی، که یک انسان‌شناس فرگشتی است می‌نویسد: «فناوری‌های این موجودات باستانی در سراسر هر یک از قاره‌ها و حتی میان قاره‌های مختلف کاملا همگن[3] بوده است. برای مثال با وجود این‌که دست‌افزارهای آشولین در جزییات با یکدیگر تفاوت دارند اما نمونه‌های آنها از کیپ تاون[4] تا کاردیف[5] به دست آمده‌اند»(۲۴).

مجموعه دست‌افزارهای سنگی آشولین به وسیلهٔ مجموعهٔ دیگری جایگزین می‌شوند که باستان‌شناسان در آفریقا از آن به عنوان عصر سنگ میانی[6] و در اروپا با عنوان پارینه‌سنگی میانی[7] یا موستریِن[8] یاد می‌کنند. سازندگان دست‌افزارهای عصر سنگ میانی [در آفریقا] همان نوادگان گونهٔ کارگر بودند که در راه تبدیل شدن به

---

1. Bamboo
2. Far East
3. Homogeneous
4. Cape Town: شهر ساحلی در جنوب آفریقای جنوبی. (م)
5. Cardiff: بزرگ‌ترین شهر کشور ولز در بریتانیا. (م)
6. Middle Stone Age
7. Middle Paleolithic
8. Mousterian

انسان‌های هوشمندِ[۹] بزرگ‌مغز بودند و این در حالی است که دست‌ساخته‌های[۱۰] موسترین کار عموزاده‌های اروپایی گونهٔ کارگر یعنی نئاندرتال‌ها بودند. مجموعه ابزارهای هر دو قاره بسیار به یکدیگر شباهت داشته و هر دوی آنها تنها اندکی از دست‌افزارهای آشولین متفاوت هستند. اصلی‌ترین تفاوت میان آنها نبود گونهٔ شاخص دست‌افزارهای آشولی یعنی تبرهای دستی است. شاید انسان‌های باستانی یاد گرفتند که چگونه ابزارهای سنگی کوچک‌تر را دسته‌دار کنند و این ابزارهای ترکیبی ساخته شده از چوب و سنگ، جایگزین تبرهای دستی شده باشند(۲۵).

چه چیزی باعث شد تا مردمان عصر سنگِ میانی برخلاف نیاکانشان، آفریقا را ترک نکنند؟ به نظر می‌رسد که علت این عدم مهاجرت، محاصره شدن مردمان عصر سنگ میانی آفریقا توسط نوادگان کسانی بودند که هزاران سال پیشتر آفریقا را ترک کرده بودند [در واقع نیاکان خودشان]. تبارهای انسانی در آفریقا حتی تا ۱۰۰۰۰۰ سال پیش نیز از همان مجموعه ابزارهایی استفاده می‌کردند که نئاندرتال‌ها در اروپا و انسان راست‌قامت در آسیا استفاده می‌کردند. به نظر گونه‌هایی که در آفریقا ماندند، هیچ امتیاز رقابتی نسبت به نئاندرتال‌ها نداشتند که بتوانند به سوی قلمرو آنها پیشروی کنند.

طی یک میان‌دورهٔ گرم در عصر یخبندان که از ۱۲۵۰۰۰ تا ۹۰۰۰۰ سال پیش طول کشید، نزدیک بود که انسان‌ها از آفریقا فرار کنند. آنها قلمرو خود را به مرز میان آفریقا و آسیا، منطقه‌ای که امروزه اسراییل قرار دارد، گسترش دادند. اما طی دورهٔ سردتری که از ۸۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰ سال پیش غالب شد، نئاندرتال‌ها قلمرو خود را به سمت جنوب و تا بخش‌های غربی آسیا گسترش دادند و به نظر می‌رسد که مهاجران جدید را نیز از بین بردند(۲۶).

عصر سنگ میانی در آفریقا از ۲۵۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ سال پیش به طول انجامید. شیوهٔ زندگی انسان‌هایی که در این دورهٔ زندگی می‌کردند تنها اندکی از نیاکانشان - یعنی

9.. Homo Sapience

10. Artifacts

گونهٔ کارگر - پیچیده‌تر بود. آنها سنگ‌های خام مورد نیاز برای ساختن دست‌افزارهایشان را از منابع بومی و محلی تهیه می‌کردند و دادوستد[11] برای آنها امری ناشناخته بود؛ این موضوع نشان می‌دهد که آنها قلمرو زیست‌گاهی کوچکی داشته و دارای شبکه‌های اجتماعی ساده‌ای بودند و به ندرت از استخوان، عاج یا صدف برای ساخت اشیا استفاده می‌کردند. آنها شکارچیان خوبی نبوده و حتی نمی‌توانستند ماهیگیری کنند. جمعیتشان بر اساس آزمون لاکپشت[12] که شیوهٔ استاندارد باستان‌شناسان برای تخمین اندازهٔ جمعیت یک جامعهٔ باستانی است، کوچک بود (آزمون لاکپشت بر این اساس استوار است که انسان‌ها نخست لاکپشت‌های بزرگ را شکار می‌کنند و سپس لاکپشت‌های کوچک‌تر را. از طرفی لاکپشت‌ها، جمعیتشان را به کندی جایگزین می‌کنند؛ ازاین‌رو اندازهٔ زیست‌گاه یک جمعیت انسانی را می‌توان از روی این‌که اندازهٔ استخوان‌های لاکپشت‌های مصرف شده در آن جمعیت، بزرگ است یا کوچک تعیین کرد؛ یعنی اگر اندازهٔ استخوان‌ها بزرگ باشد نشان می‌دهد که جمعیت زیاد نبوده و اگر کوچک باشد به این معناست که شکم‌های بیشتری باید سیر می‌شد(۲۷)). به نظر می‌رسد که مردمان عصر سنگ میانی نیز به مانند نئاندرتال‌ها مردگان خود را هرچند به شیوهٔ بسیار ساده، دفن می‌کردند و رنگدانه‌های معدنی را برای اهداف ناشناخته‌ای جمع می‌کردند. این مردمان نشانه‌های روشنی از هنر یا تزیین را از خود نشان نداده‌اند.

در طول هزاره‌ها این الگوی رفتاری بسیار به ندرت تغییر می‌کرد و نکتهٔ جالب اینجاست که خصوصیات کالبدی انسان‌ها نسبت به الگوهای رفتاری آنها، بیشتر تغییر می‌کرد. اندازهٔ جمجمه و اسکلت انسان‌ها در حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش در آفریقا، به اندازهٔ انسان‌های معاصر درآمد. کهن‌ترین نمونه از این انسان‌ها که از محوطه‌ای در نزدیکی رودخانهٔ کیبیش[13]

---

11. Trade
12. Tortoise Test
13. Kibish

در جنوب اتیوپی کشف شده، به حدود ۱۹۵۰۰۰ سال پیش تاریخگذاری شده است[۱۴](۲۸) اما بااین‌حال زمان ازدیاد بقایای سنگواره‌ای آنها از حدود ۱۰۰۰۰۰سال پیش است.

انسان‌های مدرن از نظر کالبدی و رفتاری

دست کم از نظر باستان‌شناسان رفتار انسان مدرن[۱۵] به معنای رفتار کردن به شکل شکارگر-گرداورندگان امروزی است. اگر این را معیار قرار دهیم، انسان‌های ۱۰۰۰۰۰ سال پیش با وجود این‌که از نظر کالبدی به انسان‌های امروزی شباهت داشتند اما به مانند آنان رفتار نمی‌کردند. ازاین‌رو برای این‌که نشان دهند این گروه از انسان‌ها فقط از نظر کالبدی شبیه به انسان‌های امروزی بودند و نه از نظر رفتاری، آنها را با عنوان انسان‌های مدرن از نظر کالبدی[۱۶] نامگذاری می‌کنند.

راستی چه چیزی مانع از آن می‌شد که آنها [از نظر رفتاری] مدرن شوند؟ مسالهٔ مدرن شدن از نظر رفتاری از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا به نظر می‌رسد که این مرحله آخرین گام در پیدایش جمعیت نیایی انسان‌ها بوده است. برجسته‌ترین مولفه‌های رفتار مدرن در حدود ۴۵۰۰۰ سال پیش در اروپا پدیدار می‌شوند. در محوطه‌های سراسر اروپا، فرهنگِ نسبتا ایستا و کندِ نئاندرتال‌ها به مجموعه‌ای از فناوری‌های جدیدتر و مبتکرانه‌تر تبدیل شد. در این محوطه‌ها مجموعهٔ جدیدی از دست‌افزارهای سنگی وجود دارند که با دقت بیشتری ساخته شده تا ابزارهایی تولید شوند که اشکال خاص‌تری دارند. دست‌افزارهای پیچیده‌تری هم که از ترکیب استخوان، شاخ و عاج ساخته شده‌اند نیز در این محوطه‌ها یافت شده است. کسانی که این فرهنگ جدید را با خود آوردند با استفاده از موادی مانند دندان‌ها، صدف‌ها و عاج‌های سوراخ

---

[۱۴]به‌تازگی در سال ۲۰۱۷ با پیدا شدن بقایای انسان خردمند در مراکش، تاریخ پیدایش این گونه یعنی گونهٔ ما به حدود ۳۰۰ هزار سال پیش به عقب کشیده شده است. (م)

15. Modern Human Behavior

16. Anatomically Modern Humans

شده، زیورهای[۱۷] شخصی خود را می‌ساختند و فلوت‌هایی[۱۸] که با استخوان پرندگان ساخته شده بود را می‌نواختند. اسلحه‌های پرتابیشان نیز بسیار بهتر بود. آنها شکارچیان حریصی بودند که می‌توانستند شکارهای بزرگ و خطرناک را نیز زمین‌گیر کنند. آنها مردگان خود را با تشریفات آیینی[۱۹] دفن می‌کردند؛ همچنین می‌توانستند در گروه‌های متراکم‌تری زندگی کنند و شبکه‌های تجاری ایجاد کنند که از طریق آن موادی که در سرزمین‌های دور وجود داشت را به دست آوردند(۲۹).

این فرهنگ مدرن، پارینه‌سنگی جدید یا زبرین[۲۰] خوانده می‌شود. با وجود اینکه برخی از باستان‌شناسان پیشنهاد کرده‌اند که این فرهنگ توسط نئاندرتال‌ها به وجود آمده و یا این‌که حاصل آمیزش نئاندرتال‌ها با انسان‌های مدرن است اما اکنون به نظر می‌رسد که انسان‌های مدرن از نظر رفتاری، که جایگزین نئاندرتال‌ها شدند، طی چندین هزار سال زندگی در اروپا، این فرهنگ را به وجود آوردند.

یکی از دلایل چنین تفسیری این است که برخی از شاخصه‌های رفتار مدرن برای نخستین بار در عصر سنگ جدید[۲۱] که دست‌کم در حدود ۴۶۰۰۰ سال پیش شروع شد، دیده می‌شود (عصر سنگ جدید در آفریقا و پارینه‌سنگی جدید در اروپا یک دورهٔ باستان‌شناختی بوده و همزمان با یکدیگرند اما به دلایل تاریخی در هر یک از قاره‌ها با نام‌های جداگانه شناخته می‌شوند). ترتیب پیدایش رفتارها در دو قاره، پیشنهاد می‌کند که انسان‌هایی که دارای رفتار مدرن بودند برای نخستین بار در آفریقا فرگشت یافته و سپس به اروپا رسیدند. این فرضیه که تماماً بر پایهٔ یافته‌های باستان‌شناختی است توسط شاخه‌های مختلف ژنتیک که روی جمعیت‌های انسانی مدرن کار می‌کنند نیز پشتیبانی

---

17. Ornaments
18. Ornament
19. Rituals
20. Upper Paleolithic
21. Late Stone Age

می‌شود. تمام این پژوهش‌ها پیشنهاد می‌کنند که همهٔ جمعیت‌های انسانی مدرن در دوره‌های اخیر از سرزمین مادریشان یعنی آفریقا به سایر نقاط جهان پراکنده شده‌اند.

به این ترتیب اگر انسان‌های مدرن از نظر رفتاری در آفریقا پدید آمده باشند، پس آخرین مرحله از فرگشت بشر در آفریقا، گذار[۲۲] از انسان‌های مدرن از نظر کالبدی در ۱۰۰۰۰۰ سال پیش به انسان‌های مدرن از نظر رفتاری است که حدود ۵۰۰۰۰ سال پدیدار شدند. حال باید پرسید که علت این گذارِ اساسی چه بود؟

باستان‌شناسان معمولا مایلند تا این تغییرات را از نظر فرهنگی توضیح دهند. اما دیرین انسان‌شناسان که به بازهٔ زمانی بلندتری نگاه می‌کنند، بیشتر عادت دارند تا تغییرات ژنتیکی و فرگشتی [زیست‌شناختی] را علت اصل پیدایش پدیده‌های تازه و نو بدانند. ریچارد کلاین پیشنهاد کرده که گذار از رفتار پیشامدرن به رفتار مدرن آن‌چنان عمیق بوده که نیاز به یک تغییر ژنتیکی داشت: «در ابتدا توانایی‌های رفتاریِ نخستین انسان‌های مدرن یا تقریباً مدرن در آفریقا تنها اندکی از نئاندرتال‌ها تفاوت داشت اما سرانجام -شاید در اثر یک تغییر عصب‌شناختی[۲۳]- آنها استعداد یا ظرفیتی را برای داشتن فرهنگ کسب کردند که نسبت به نئاندرتال‌ها و سایر انسان‌های غیرمدرن، امتیاز سازگارانهٔ روشنی را برای آنها فراهم می‌آورد»(۳۰).

کاملاً روشن است که یک تغییر ژنتیکی به راست‌قامت شدن استرالوپیتسین‌ها در ۴٫۴ میلیون سال پیش منجر شده بود و نه یک تغییر فرهنگی. همچنین دنباله‌ای از تغییرات ژنتیکی بود که در ۲٫۵ میلیون سال پیش به تبدیل استرالوپیتسین‌ها به انسان‌های دست‌ورز منجر شد که دارای مغزی بزرگ‌تر و توانایی ساخت ابزار بودند. تغییر ژنتیکی اساسی دیگر در ۱٫۷ میلیون سال پیش بود که گونهٔ دست‌ورز را به گونهٔ راست‌قامت که بیشتر به انسان‌ها شبیه بود [تا شمپانزه‌ها]، تغییر داد و منجر به یک تغییر رفتاری از سلسله مراتب جداگانهٔ میان نر و ماده، به پیوند همسری شد؛ و کلاین باور

---

22. Transition

23. Neurological

دارد که یک انقلاب ژنتیکی چهارم نیاز بود تا پیدایش انسان‌های مدرن از نظر رفتاری را در ۵۰۰۰۰ سال پیش امکان‌پذیر سازد.

به نظر می‌رسد که این انقلاب ژنتیکی اخیر به اندازهٔ کافی ژرف بود تا جنبه‌های مختلف رفتار اجتماعی و مهارت‌های فنی[1] انسان که مشخصهٔ همهٔ آنها پیدایش یک ظرفیت جدید و برجسته برای نوآوری است را تغییر دهد. از نظر کلاین محتمل‌ترین علت این دگردیسی، پیدایش زبان بود.

برای یک موجود اجتماعی هیچ چیز نمی‌تواند بیش از توانایی انتقال دقیق افکار و اندیشه‌ها از ذهن یک فرد به فرد دیگر، اهمیت داشته باشد. زبان انسجام گروه‌های کوچک را بیشتر می‌کرد، برنامه‌ریزی‌های بلندمدت را امکان‌پذیر می‌ساخت و موجب تقویت انتقال دانسته‌های بومی و مهارت‌های آموخته شده بین افراد می‌شد.

کاملاً روشن است که انسان‌های مدرن پیش از آنکه آفریقا را ترک کنند، می‌توانستند صحبت کنند؛ ازاین‌رو زبان می‌بایست پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش و پس از ۵ میلیون سال پیش یعنی زمانی که خط تباری انسان از شمپانزه‌های جدا شد، به وجود آمده باشد. زمانی که مدارک باستان‌شناختی را به منظور پیدا کردن افزایش سریع پیچیدگی‌های رفتاری که می‌توانند نشانه‌ای برای فرگشت زبان باشند، جست‌وجو می‌کنیم، نقاط محتمل اندکی برای گذار از انسان‌های مدرن از نظر کالبدی به انسان‌های مدرن از نظر رفتاری وجود دارند.

اما بااین‌حال تمامی باستان‌شناسان روی بحث کلاین اتفاق نظر ندارند؛ برخی از آنها به عنصر محوری و کلیدی بحث کلاین یعنی وجود یک ناپیوستگی کاملاً مشخص میان رفتارهایی که در اواخر عصر سنگ میانی و آغاز عصر سنگ جدید وجود دارد، انتقاد می‌کنند. دو تا از منتقدان وی به نام سَلی مکبرِرتی[2] از دانشگاه کِنِتیکت[3] و اَلیسِن

---

1. Technical
2. Sally MacBrearty
3. Conneticeut

اَلیسِن اس. بروکس[1] از دانشگاه جورج واشنگتن بحث می‌کنند که در طول عصر سنگ میانی، یک انباشت تدریجی از رفتارهای پیشرفته یا مدرن وجود داشت که رفته‌رفته منجر به پیدایش رفتار مدرن شد. این دو باستان‌شناس می‌نویسند "در کل مدارک باستان‌شناختی آفریقا نشان می‌دهند که گذار به رفتار کاملاً مدرن در نتیجهٔ یک انقلاب ژنتیکی یا فرهنگی نبود بلکه بسط و توسعهٔ گاه و بیگاه یکسری از دانسته‌های مشترک و استفاده از راه حل‌های جدید در مواقع مورد نیاز بود[۳۱]".

چندین یافتهٔ جداگانه و جدید، نظر کلاین مبنی بر اینکه پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش، هیچ‌گونه رفتار مدرنی در آفریقا وجود نداشت به چالش می‌کشند -البته تا چندین سال پیش هیچ گونه مدرکی که با دیدگاه کلاین در تعارض باشد وجود نداشت-. به‌تازگی کریستوفر هِنشیلوود[2] از دانشگاه برگِن[3] نروژ، مجموعه‌ای از ۴۱ صدف را که همهٔ به شکلی مشابه سوراخ شده بودند و به نظر می‌رسد که قطعات تشکیل‌دهندهٔ یک گردنبند بوده باشند، را کشف کرده است. این صدف‌ها از غار بلومبوس[4] در جنوب آفریقا به دست آمده‌اند؛ لایهٔ شنی که این صدف‌ها از آن به دست آمده‌اند از طریق یکی از روش تاریخ‌گذاریِ فیزیکی [به‌احتمال OSL] به ۷۶۰۰۰ سال پیش تاریخ‌گذاری شده است[۳۲]. البته باید گفت که تاریخ‌هایی با این قدمت را نمی‌توان از طریق روش تاریخ‌گذاری رادیوکربن[5] که بسیار قابل اطمینان است تاریخ‌گذاری کرد، ازاین‌رو به جای آن از روش‌های دیگری استفاده می‌شود که دقتشان به اندازهٔ روش رادیوکربن نیست. بااین‌حال اگر تاریخ ۷۶۰۰۰ سال پیش درست باشد و اگر صدف‌های سوراخ شده واقعاً مهره باشند، این یافته می‌تواند به این معنا باشد که هنر تزیین کردن بدن که

1. Alison S. Brooks
2. Christopher Henshilwood
3. Burgen
4. Blombos
5. Radiocarbon

یک رفتار مرتبط با انسان‌های مدرن از نظر رفتاری است، مدت‌ها پیش از آنچه که تصور می‌شد، آغاز شده است.

رفتار دیگری که معمولاً به‌عنوان رفتاری مدرن در نظر گرفته می‌شود، ماهیگیری است. ازاین‌رو یک چالش دیگر برای دیدگاه کلاین کشف هشت پیکان یا تیزه[1] استخوانی خاردار[2] است که به‌احتمال از آنها به‌عنوان قلاب‌هایی[3] برای شکار ماهی استفاده می‌شد. این تیزه‌ها از محوطهٔ کاتاندا[4] که کنار رودخانه‌ای در کشور زئیر[5] قرار دارد و لایه‌های آن به ۱۰۰۰۰۰ سال پیش تاریخ‌گذاری شده، به دست آمده‌اند. کلاین معتقد است که اگر با نمونه‌برداری از تیزه‌های استخوانی، بتوان خود آنها را به طور مستقیم تاریخ‌گذاری کرد، قدمت آنها بیش از ۱۲۰۰۰ سال پیش نیست.

برای مدت‌ها یکی از چالش‌های نظریهٔ کلاین این بوده است که تاریخ رسیدن انسان مدرن به استرالیا، بسیار قدیمی است. ازآنجاکه این کار متهورانه یعنی رسیدن به استرالیا نیاز به ساخت قایق و تا اندازه‌ای هم مهارت‌های دریانوردی دارد، به طور یقین یک رفتار مدرن به حساب می‌آید. برای مدت‌ها تاریخ رسیدن انسان به استرالیا در حدود ۶۰۰۰۰ سال پیش در نظر گرفته می‌شد که اساس آن بر تدفینی در محوطه‌ای نزدیک دریاچهٔ مونگو[6] در جنوب شرق استرالیا بود. یافته‌ها نشان می‌دهند که پیدایش رفتار مدرن در آفریقا حتی زودتر از این‌ها بوده است. بااین‌حال به‌تازگی معلوم شده است که تاریخ به دست آمده از محوطهٔ نزدیک دریاچهٔ مونگو نادرست بوده است: این

---

1. Point
2. Barbed
3. Harpoons
4. Katanda
5. Zaire
6. Lake Mungo

محوطهٔ تدفینی[1] تنها ۴۲۰۰۰ سال عمر داشته و همچنین در این محوطه دست‌ساخته‌هایی هم کشف شده‌اند که نشان می‌دهند انسان‌ها چیزی بین ۵۰۰۰۰ تا ۴۶۰۰۰ سال پیش در محوطه حضور داشته‌اند(۳۳). این تاریخ به خوبی با این نظریه که انسان‌های مدرن از نظر رفتاری تنها از حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش به این‌سو قادر به ترک آفریقا بودند، سازگار است.

کلاین در مورد تیزه‌های خاردار و دست‌ساخته‌های دیگر می‌گوید که دست‌کم در حال حاضر این یافته‌ها مواردی هستند که با الگوی باستان‌شناختی موجود، سازگاری ندارند. به‌راستی اگر تیزه‌های کاتاندا ۱۰۰۰۰۰ سال عمر دارند پس چرا این فناوری مهم یعنی ماهیگیری به سرعت گسترش نیافت؟ زیرا محوطه‌های دیگر آفریقا هیچ گونه شواهدی از ماهیگیری را تا حدود ۲۵۰۰۰ سال پیش نشان نمی‌دهند. کلاین که کار میدانی[2] خود را در آفریقا انجام می‌دهد تا کنون دو بار استخوان‌های گوسفندان اهلی را در لایه‌های متعلق به عصر سنگ میانی که حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش به پایان رسیده، یافته است. ازآنجاکه گوسفند در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش اهلی شده، پس به روشنی استخوان گوسفندها از لایه‌های جدیدتر به لایه‌های عصر سنگ میانی راه یافته است. به‌احتمال زیاد جوندگان یا حیواناتی که لانهٔ خود را در زمین حفر می‌کنند[3] و یا بسیاری از پدیده‌های دیگر که باعث ایجاد اغتشاش[4] در مدارک باستان‌شناختی می‌شوند، باعث جابه‌جایی این استخوان‌ها از لایه‌های جدیدتر به لایه‌های قدیم‌تر شده‌اند. کلاین معتقد است که باستان‌شناسان باید در هر لایه انتظار نفوذ تعداد اندکی از اشیاء جدیدتر از لایه‌های بالاتر به لایه‌های پایین‌تر را داشته باشند و بهتر است که نتیجه‌گیری‌هایشان را

---

1. Burial Site
2. fieldwork
3. Burrowing Animals
4. Confusion

بر پایهٔ الگوهای پابرجا و محقق بگذارند تا ناهنجاری‌های اتفاقی. او باور دارد که منتقدانش در حال نگریستن به پارازیت‌ها یا نوفه‌ها[1] هستند نه پیام‌های[2] واقعی.

هنگامی که به روند عجیبی که طی آن اِیپ‌ها به تدریج به انسان تبدیل شدند نگاه می‌کنیم به راحتی [و البته به اشتباه] می‌توان این‌گونه تصور کرد که نتیجهٔ نهایی، هدفی مشخص بود که فرگشت به سوی آن حرکت می‌کرد. اما به طور یقین فرگشت روندی نابینا و بی‌روح است که نه تنها هدف آن رفاه انسان نیست بلکه در کل هیچ هدفی ندارد. فرگشت توسط جهش[3]، انتخاب طبیعی و رانش[4] به پیش می‌رود. جهش- تغییرات تصادفی طبیعی در واحدهای شیمیایی DNA- مولد دایمیِ تغییرات جدید در ژنوم انسان است. تغییرات جدید مادهٔ خامی است که انتخاب طبیعی روی آن عمل می‌کند؛ انتخاب طبیعی تغییرات جدیدی که منجر به کاهش امتیاز تولیدمثلی می‌شوند را رد می‌کند و تغییراتی که آن را افزایش می‌دهند حفظ می‌کند. جریان نیرومند رانشِ ژنتیکی از طریق انتخاب تصادفیِ ژن‌ها در طی نسل‌ها، برخی از تنوعات ژنتیکی موجود را به ویژگی ثابت یک جمعیت تبدیل کرده و بقیه را از بین می‌برد و به این ترتیب دامنهٔ تغییراتی که فرایند جهش می تواند به وجود آورد را کم می‌کند.

ممکن است که در وهلهٔ نخست برهمکنش این سه نیرو با یکدیگر شبیه دستورالعملی برای هرج و مرج به نظر برسد اما درواقع سازوکارهای فرگشت [از طریق این سه فرایند یعنی جهش، رانش و انتخاب طبیعی] در بلندمدت ساختارهای بسیار پیچیده‌ای مانند چشم یا گوش انسان را به وجود آورده‌اند. ازآنجاکه انسان‌ها فقط از طریق داشتن یک طرح ذهنی می‌توانند چیزهایی بسازند که شبیه به سازگاری‌های سایر موجودات زنده است ازاین‌رو زیست‌شناسان اغلب به گونه‌ای دربارهٔ فرگشت صحبت

---

1. Noises
2. Signals
3. Mutation
4. Drift (م) منظور رانش ژنتیکی است.

می‌کنند که انگار فرگشت دارای نیت درونی یا نوعی دوراندیشی است. اما این گونه ارجاع دادن‌ها به فرگشت، بیشتر استعاری بوده و به هیچ روی به این معنا نیست که فرگشت هدفی در سر دارد.

اگر همان زبان استعاری زیست‌شناسان را بکار بگیریم، می‌توان گفت که فرگشت با پیدایش زبان، بخش اصلی وظیفهٔ خود مبنی بر تبدیل یک ایپ به یک انسان و تبدیل انسان به یک گونهٔ اجتماعیِ کامل را به انجام رساند. ازآنجاکه زبان توانایی تعیین‌کننده‌ای در انسان‌های مدرن است و شاید تنها تمایز روشن میان انسان و گونه‌های دیگر باشد، ازاین‌رو سرشت زبان و فرگشت آن سزاوار نگاهی دقیق است.

۳

نخستین واژه‌ها

به‌طور یقین زبان یک غریزهٔ واقعی نیست زیرا هر زبانی را باید آموخت. بااین‌حال زبان با سایر استعدادهای عادی ما تفاوت دارد، زیرا همان‌گونه که در مِن‌ومِن کردن کودکان می‌بینیم، بشر گرایشی غریزی به صحبت کردن دارد و این در حالی است که هیچ بچه‌ای گرایش ذاتی به پخت و پز و یا نوشتن ندارد.

چارلز داورین: تبار انسان

مادهٔ خامی که فرگشت روی آن کار می‌کند، خزانهٔ ژنی یک گونه و جهش‌هایی است که به طور تصادفی در ژن‌های آن روی می‌دهد. این محدودیت به این معناست که یک اندام یا یک استعداد نمی‌تواند به یکباره از هیچ به وجود بیاید بلکه تنها می‌تواند از طریق یکسری مراحل تدریجی و از دل ساختارهای موجود شکل بگیرد؛ و البته هر یک از این مراحلِ تدریجی نیز می‌بایست امتیازی برای موجود زنده دربر داشته باشند [تا به آن ویژگی یا خصوصیت، اجازهٔ تثبیت شدن در ژنوم موجود و سپس جمعیت و در نهایت در سراسر گونه را بدهد].

یکی از دلایل اسرار آمیز بودن زبان انسانی برای زیست‌شناسان این است که به نظر، زبان انسانی از این قاعده پیروی نمی‌کند. با وجود این‌که زبان یک توانایی کاملاً توسعه یافته و پویا در انسان است اما حتی شکل ابتدایی آن نیز در هیچ گونهٔ دیگری وجود ندارد. به نظر می‌رسد که زبان به‌تازگی و به‌یکباره از عدم به وجود آمده و تبدیل به یک خصوصیت بارز در تبارهای جدیدترِ انسان‌ها شده است.

بی‌شک اگر عموزاده‌های باستانی‌مان یعنی نئاندرتال‌ها و انسان‌های راست‌قامت زنده مانده بودند تا به ما بگویند که آنها از چه مهارت‌های ارتباطی استفاده می‌کردند، شاید اکنون خاستگاه زبان تا این حد اسرارآمیز نبود. اما شوربختانه این‌گونه نیست و این شاخه از درخت انسان‌وش‌ها[1] تنها یک بازمانده بیشتر ندارد، یعنی ما.

به همین خاطر نخستی‌شناسان به جست‌وجوی ریشه‌های زبان در نخستی‌های اجتماعی مانند ایپ‌ها و میمون‌ها پرداخته‌اند. درواقع این گونه‌ها بسیاری از سیستم‌های عصبی[2] لازم برای داشتن زبان را در خود دارند. آنها می‌توانند انواع گسترده‌ای از آواهای ظریف را ادا کنند. آنها حس شنیداری دقیقی دارند و می‌توانند از طریق آن صداهای تولید شده توسط افراد هم‌گونهٔ خودشان را درک و تحلیل می‌کنند. شکی نیست که نخستی‌های اجتماعی [از نظر عصب‌شناسی] توانایی پردازش فرایندهای شناختی کاملاً پیچیده‌ای مانند این‌که کی با کی خویشاوند است، چه کسی به چه کسی بدهکار است و هر کس در کجای سلسله مراتب اجتماعی قرار دارد را دارند. اما بااین‌حال میمون‌ها و ایپ‌ها با وجود داشتن بیشتر سازوبرگ‌های عصبیِ مورد نیاز برای سخن گفتن، نمی‌توانند اندیشه‌هایشان را به چیزی شبیه به زبان انسانی ترجمه کنند.

تعدادی از نخستی‌ها نظام‌های ارتباطی بسیار پیچیده و چشمگیری دارند. برای مثال بابون‌های جلادا[3]، ۲۲ نوع آوای مختلف دارند؛ گزارش‌هایی در مورد گوریل‌ها وجود دارد که

---

1. Hominid
2. Neural systems
3. Gelada Baboons

نشان می‌هد آنها از حدود ۳۰ ژست مختلف [در ارتباطات اجتماعی] استفاده می‌کنند(۳۴). یکی از بهترین پژوهش‌هایی که دربارهٔ نظام‌های ارتباطی حیوان‌ها انجام شده، کار روی مجموعه آواهای هشدار[4] است که توسط میمون‌های وِروِت[5] در شرق آفریقا ادا می‌شوند. وروت‌ها زندگی مخاطره‌آمیزی دارند؛ آنها در معرض تهدید همیشگی از طرف عقاب‌ها، پلنگ‌ها و مارها هستند و برای هر یک از آنها آوا یا جیغِ هشدار متفاوتی دارند. زمانی که پژوهشگران هر یک از این آواهای مخصوص را ضبط کرده و بعدا برای وروت‌های دیگر پخش کردند، آنها در پاسخ به آوای هشدارِ مخصوص عقاب، سریع رو به آسمان کرده و به دنبال عقاب می‌گشتند، زمانی که آوای هشدار مخصوص مار پخش شد، به زمین نگاه کرده و به دنبال مار بودند و در پاسخ به پخش آوای پلنگ، سریع به درون بوته‌ها پریدند تا مخفی شوند.

با وجود این‌که به نظر می‌رسد سازوکارهای اصلی آواهای وروت‌ها، غریزی است اما با این حال می توان آنها را از طریق یادگیری اصلاح کرده و یا تغییر داد. به نظر این سازوکارها پیوند جالبی با زبان انسانی دارند. برای مثال بچه وروت‌ها برای هر چیزی که در هوا معلق و یا در حال افتادن باشد (حتی برای برگ‌هایی که در حال افتادن هستند) آوای هشدار مخصوص عقاب سر می‌دهند اما زمانی که بالغ می‌شوند این آوای هشدار فقط و فقط هنگامی ادا می شود که عقابی (به‌ویژه عقاب مارشال[6]) در آسمان دیده شود و برای پرندگان غیرشکاری مانند کرکس‌ها از هشدار خبری نیست(۳۵).

به این ترتیب بسیار وسوسه‌انگیز است که چنین تصور کنیم میمون‌های وروت برای عقاب، واژه‌ای به وجود آورده‌اند اما در اصل این‌گونه نیست. در واقع یک وروت نمی‌تواند دو آوای خود را با یکدیگر ترکیب کند و بگوید که «عقاب‌ها از پلنگ‌ها خطرناک‌تر هستند» (البته از نظر وروت‌ها). آواهای آنها تنها می‌توانند به عنوان

---

4. Alarm Calls
5. Vervet Monkeys
6. Martial Eagle

هشدارهایی تک‌صدایی[۷] استفاده شوند که به دیگران هشدار می‌دهد: «پناه بگیرید، یه عقاب داره نزدیک می‌شه!» یا «بپرید، پلنگ!».

نه‌تنها حیوان‌ها واژه‌های دقیقی برای اطلاق به چیزها ندارند بلکه توانایی ترکیب کردن واژه‌ها با یکدیگر یا همان نحو[۸] را نیز ندارند. با وجود اینکه به نظر می‌رسد میمون‌های کاپوچین[۹] در آواهایشان از نوعی قاعدهٔ ترتیب‌بندی[۱۰] پیروی می‌کنند (برای مثال آوای الف همیشه پیش از آواهای ب و ج ادا می‌شود و هرگز پس از آنها ادا نمی‌شود) اما اگر این آواهای ترتیب‌بندی‌شده، معنادار هم باشند هنوز پژوهشگران موفق به رمزگشایی آن نشده‌اند(۳۶). برای آموزش زبان به شمپانزه‌ها تلاش‌های زیادی شده است. نخستین تلاش‌ها سعی داشتند تا به آنها یاد دهد که چگونه صدایی شبیه به صدای انسان ادا کنند. اما هنگامی که مشخص شد دستگاه صوتی شمپانزه‌ها برای این کار مناسب نیست، تلاش شد تا به آنها آموزش داده شود تا از طریق زبان اشاره[۱۱] [با انسان] ارتباط برقرار کنند. با وجود این‌که شمپانزه‌ها می‌توانند چندین علامت را یاد بگیرند -آموزش دهندگان می‌گویند که آنها حدود ۱۲۵ علامت را می‌تواند یاد بگیرند در حالی که منتقدان می‌گویند آنها تنها ۲۵ علامت را می‌توانند بیاموزند- اما شواهد محکمی وجود ندارد که نشان دهد آنها از ترکیب و مرتب کردن پشتِ سر هم علامت‌ها بتوانند معانی جدید بسازند (چیزی که ماهیت زبان انسان است). برای مثال جمله‌هایی که یک شمپانزه به نام نیم چیمپسکی[۱۲] که توسط هربرت تریس[۱۳] از دانشگاه کلمبیا

---

7. One Note
8. Syntax
9. Capuchin Monkeys
10. Ordering Rule
11. Sign Language
12. Nim Chimpsky
13. Herbert Terrace

تربیت شده بود از این دست بودند: "من موز، تو موز، تو من بده" و "بده پرتقال من، بده خوردن پرتقال، من خوردن پرتقال، بده من خوردن پرتقال بده من تو". استیون پینکر[۱۴] که یک زبان‌شناس سرشناس دانشگاه هاروارد است چنین نتیجه می‌گیرد که "هر ادعایی مبنی بر این‌که توانایی شمپانزه‌ها، شکلی از گرامر یا نحو است، تقریباً ادعایی پوچ است(۳۷)".

اما ازآنجاکه اساسی‌ترین اصل برنامهٔ فرگشت، پیوستگی[۱۵] [منظور پیوستگیِ صفت‌های زیستی در موجودات نزدیک به هم] است و ازاین‌رو می‌بایست دسته‌ای از ساختارهای عصب‌شناختی[۱۶] در مغز پستانداران وجود داشته باشد که بستر و زمینه را برای پیدایش سیستم‌های ترکیبیِ[۱۷] مورد نیاز برای تولید واژگان و گرامر یا نحو در انسان‌ها را فراهم نماید؛ درست همانگونه که حنجرهٔ[۱۸] عادی پستاندارن، طی فرگشت در گونهٔ انسان به شکلی تنظیم شده که انسان‌ها می‌توانند آواهای گفتاری خاصی تولید کنند و سیستم شنیداری عادی پستانداران نیز در نزد انسان‌ها به گونه‌ای تنظیم شد تا آنها بتوانند آوای گفتاری انسان را تحلیل کنند. به‌تازگی مارک هاوزر[۱۹] و تکامسه فیچ[۲۰] که متخصص ارتباطات در حیوان‌ها هستند با نوام چامسکی[۲۱] همداستان شده و پیشنهاد کردند که ممکن است استعداد انسان در نحو، از قسمتی از مغز حیوان‌ها که برای اهداف دیگر مانند جهت‌یابی طراحی شده‌اند، به وجود آمده باشد(۳۸). استدلال آنها

---

14. Steven Pinker
15. Continuity
16. Neurological
17. Combinatorial Systems
18. Voice Box
19. Marc Hauser
20. Tecumseh Fitch
21. Noam Chomsky

این است که یک ویژگی ذاتی زبان، پدیدهٔ بازگشت[۲۲] است؛ پدیدهٔ بازگشت در زبان به معنای توانایی قرار دادنِ نامحدود یک عبارت[۲۳] درون عبارت دیگر در یک زنجیرهٔ طولانی است. همچنین فرایند بازگشت می‌تواند ویژگی استعدادهای دیگر مانند جهت‌یابی نیز باشد. برای مثال یک حیوان به استعداد جهت‌یابی نیاز دارد تا به خاطر داشته باشد که زمانی که راه بسته است چگونه باید نقاط ب و ج را دور بزند تا از نقطهٔ الف به نقطهٔ د برسد. اگر ژن‌هایی که مسئول ساخت بخش جهت‌یابی مغز بودند، به طور تصادفی نسخه‌ای دیگر از این بخش را نیز تکثیر می‌کردند، این نسخهٔ اضافی می‌توانست به طور آزادانه‌ای توسعه یابد و کار رمزگذاریِ[۲۴] اندیشه در زبان را به عهده بگیرد.

سرشت زبان

بسیاری از مردم بر این باورند که بدون داشتن زبان، تفکر امکان‌پذیر نیست و این دو تقریبا یکی هستند. برخی دیگر زبان را با گفتار یا سخن گفتن[۲۵] برابر می‌دانند. از نظر زبان‌شناسان هیچ یک از این گزاره‌ها درست نیستند. حیوان‌ها می‌توانند فرایندهای تفکری غنی‌ای داشته باشند -به طور قطع شمپانزه‌ها موقعیت تک تک افراد را در سلسله مراتب گروهشان می‌شناسند و می‌دانند که به هنگام گروه‌بندی، باید با چه کسی همدست شوند- اما قادر نیستند که افکار و اندیشه‌هایشان را در قالب واژه‌ها ادا کنند. گفتار تنها یک شکل از زبان است و می‌تواند به شکل نوشتار نیز در بیاید و یا این‌که به شکل علامت‌ها[۲۶] ادا شود درست همانگونه که در زبان اشارهٔ آمریکایی[۲۷] وجود دارد.

---

22. Recursion
23. Phrase
24. Encoding
25. Speech
26. Signs

زبان‌شناسان این سیستم‌ها و سیستم‌های نشانه‌ای دیگر از این دست را به عنوان زبان کامل[۲۸] می‌شناسند؛ این سیستم‌ها دارای همان ویژگی‌هایی هستند که در زبان‌های گفتاری وجود دارند، یعنی هم دارای یک ساختار نحوی کاملاً توسعه‌یافته هستند و هم مجموعه از قواعد دستوری.

از نظر زبان‌شناسان، زبان نه اندیشه است و نه گفتار بلکه بیشتر سیستمی برای تبدیل یا ترجمهٔ اندیشه به یک محصول یا بروندادِ[۲۹] فیزیکی است که معمولاً این محصول فیزیکی یا مادی به صورت گفتار یا نوشتار است. مغز به گونه‌ای رفتار می‌کند که انگار این فرایند ترجمه را از طریق یک جفت سیستم ترکیبی انجام می‌دهد که یکی واژگان را به وجود می‌آورد و دیگری نحو را.

سیستم ترکیبی که از طریق آن واژگان ساخته می‌شوند، راه حلی شگفت‌انگیز برای یک مشکل بسیار دشوار است. بسیاری از گونه‌های حیوانی از طریق مجموعه‌ای از آواها که هر یک دارای معنی مشخصی هستند، با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. اگر چنین اصلی در زبان انسان نیز وجود می‌داشت، پس از آنکه تعداد آواها از یک حدی فراتر می‌رفت، آواها با یکدیگر ادغام می‌شده و تشخیص آنها بسیار دشوار می‌شد. اما انتخاب طبیعی به نوعی با به وجود آوردن تنوعی نامحدود، بر این مشکل غلبه کرد. انتخاب طبیعی این کار را با قرار دادن سیستم واژگان بر اساس مجموعهٔ بسیار کوچکی از صداهای منفرد و مجزا از هم [یعنی همان واج‌های مختلفی که در زبان‌های انسانی وجود دارد] انجام داد. صداها می‌توانند در ترکیب‌های نامحدودی کنار هم قرار گیرند و هر یک از صداهای ترکیبی، که از به هم پیوستن چند صدای مجزا به وجود آمده‌اند، می‌توانند به طور اختیاری به یک معنی ربط داده شوند و به این ترتیب واژه‌ها را به وجود

---

27. American Sign Language
28. Proper Languages
29. Output

بیاورند[۳۰]. از آنجایی که این سیستم بر پایهٔ ترکیب شدن عناصر مختلف به منظور ساخت واژه‌ها استوار است، سیستم ترکیبی[۳۱] خوانده می‌شود.

توصیف آن نوع سیستم ترکیبی که در نحو وجود دارد، به زیرکی بیشتری نیاز دارد زیرا به نظر می‌رسد که این سیستم چندین کار مختلف اما مرتبط را به طور همزمان انجام می‌دهد. توافق اولیه روی این موضوع که قطعا می‌بایست یک سیستم جهانی و عمومی در مغز انسان وجود داشته باشد که بچه‌ها را قادر می‌سازد تا قواعد دستوری هر زبانی را که در اطراف آنها صحبت می‌شود و آنها می‌شنوند را بیاموزند، حاصل کار زبان‌شناس برجسته، نوام چامسکی بود. با وجود اینکه زبان‌ها قواعد دستوری بسیار متفاوتی دارند اما به نظر می‌رسد که همگی، انواع مختلف و گوناگونی از یک مدل هستند. چامسکی این ماشین یادگیری را دستورِ زبان جهانی[۳۲] نام نهاد، البته این اصطلاح برای ارجاع به طرح اصلی که در پشت تمامی دستورهای زبانی وجود دارد نیز استفاده می‌شود.

البته آن دسته از پژوهشگرانی که باور دارند مغز یک سیستم یادگیریِ همه کاره[۳۳] است همچنان به این پیشنهاد انتقاد دارند؛ این پژوهشگران بر این باورند که مغز مانند یک لوح سفیدِ بدون برنامه‌ریزی است و به طور ژنتیکی برای هیچ رفتار یا استعداد خاصی مانند یادگیریِ زبان، سیم‌کشی یا مدارکشی[۳۴] نشده است. درست است که رفتار انسان نسبت به سایر حیوان‌ها، تا اندازهٔ بسیار زیادی تحت کنترل آگاهانه است اما در عوض کاملا روشن است که بسیاری از رفتارهای حیوان‌ها نیز به طور ژنتیکی هدایت

---

۳۰. برای مثال از کنار هم قرار دادن آواهای ب، آ، ر، آ و ن، ترکیب آوایی یا واژهٔ باران به وجود می‌آید که در فارسی آن را برای نامیدن نوع خاصی از بارش قطره‌های آب از آسمان به کار می‌بریم. (م)

31. Combinatorial

32. Universal Grammar

33. General Purpose

34. Circuitry

می‌شوند. برای مثال از مدت‌ها پیش زیست‌شناسان می‌دانستند که در آزمایشگاه‌ها، چگونه ژن‌های خاص برخی از حیوان‌ها مانند کرم‌های رودهٔ[۳۵] را دستکاری کنند تا رفتار آنها را تغییر دهند. با این حساب به نظر منطقی می‌رسد تا تصور کنیم که برای بسیاری از رفتارهای انسانی نیز یک پایهٔ ژنتیکی وجود دارد، به ویژه استعدادهای اساسی و کاملاً پیچیده‌ای مانند یادگیری زبان و یا تشخیص صورت یا چهرهٔ افراد.

سیستم‌های ترکیبیِ واژگان و نحو که در زبان انسان وجود دارند، آن‌چنان پیچیده‌اند که به نظر نمی‌رسد یک کودک بتواند [بدون داشتن استعداد ذاتی و غریزی] با چنین سرعتی و تنها از طریق شنیدنِ صحبت‌های پیرامونش، آنها را بیاموزد. ازاین‌رو به نظر می‌رسد که راه حل فرایند فرگشت برای این موضوع، به وجود آوردن یک استعداد یا تواناییِ کلی برای یادگیری زبان در مدارهای عصبی مغز بوده است. همان‌گونه که داروین نیز متوجه شده بود به نظر می‌رسد که توانایی یادگیریِ زبان گفتاری، غریزی است اما توانایی نوشتن اینگونه نیست و به همین خاطر است که انسان‌ها نوشتن را به سختی و معمولاً [پس از چندین سال تلاش] در مدرسه می‌آموزند. به‌تازگی ژنی در انسان‌ها کشف شده که به نظر می‌رسد تا اندازهٔ زیادی با کارکرد زبان در ارتباط باشد و ازاین‌رو می‌تواند مدرکی مهم برای تقویت این دیدگاه باشد که عناصر اصلی یادگیریِ زبان، غریزی هستند.

اگر به این واقعیت توجه کنیم که در سراسر جهان کودکان در مرحلهٔ مشخصی از رشدشان به راحتی شروع با یادگیری زبان می‌کنند، به‌راحتی می‌توان دریافت که در هر سنِ مشخص، برنامهٔ ژنتیکیِ خاصی شروع به کار می‌کند. چامسکی بر این مدعاست که دستور زبان جهانی، استعدادی غریزی بوده و ماشین یادگیری زبان نیز یکی از چندین برنامهٔ رشدی[۳۶] است که در ژن‌های انسان‌ها گنجانده شده و برنامه‌ریزی شده‌اند تا در زمان معینی به راه افتد.

---

35. Laboratory Roundworm

36. Developmental Program

بااین‌حال چامسکی و سایر زبان‌شناسانِ نظری[۳۷] چندان علاقه‌ای به این پرسش که چه محرک‌ها یا نیروهایِ فرگشتی منجر به پیدایش و فرگشت زبان شده‌اند، ندارند. تا سال ۲۰۰۰ حتی یک مقالهٔ مفصل هم در مورد فرگشت زبان در مجلهٔ زبان[۳۸] که به انجمن زبان‌شناسان آمریکا[۳۹] تعلق دارد، چاپ نشد. دِرِک بیکرتون[۴۰] از دانشگاه هاوایی یکی از معدود زبان‌شناسانی است که خاستگاه زبان را مورد بررسی قرار داده و می‌نویسد: «اینکه چرا زبان‌شناسان به طور ضمنی چنین تقدیر خودکم‌بینانه‌ای را پذیرفتند می‌بایست موضوع جالبی برای جامعه‌شناسان علم باشد(۳۹)».

برخی از زبان‌شناسان سرشناس، چامسکی را به خاطر این سهل‌انگاری، سرزنش می‌کنند. سیستم دستور زبان جهانیِ پیشنهادی وی آن‌چنان سازوکار پیچیده‌ای داشت که منتقدان او ادعا می‌کردند هیچ راهی برای پیدایش تدریجی آن وجود ندارد؛ زیرا تا زمانی که ساختارهای تشکیل‌دهندهٔ این سیستم به طور کامل وجود نداشته باشند، سیستم کاملاً بی‌فایده است. اما این یک انتقاد گمراه‌کننده بود زیرا نظریهٔ فرگشت به راحتی توضیح می‌دهد که چگونه اندام‌های بسیار بسیار پیچیده‌ای مانند چشم یا گوش به تدریج به وجود آمده‌اند. اکنون برخی از زبان‌شناسان سرشناس می‌گویند که خود چامسکی نیز نه تنها بحث در این زمینه را تشویق نمی‌کرد بلکه واکنش‌های او مانع از بحث در مورد فرگشت زبان نیز می‌شد. رِی جکِنداف[۴۱] می‌نویسد: «از یکسو منتقدان دستور زبان جهانی از این بحث می‌کردند که چون هیچ مسیر فرگشتی‌ای وجود ندارد که به پیدایش دستور زبان جهانی منتهی شود ازاین‌رو چنین چیزی اصلا نمی‌تواند وجود داشته باشد؛ در مقابل چامسکی نیز برای استدلال‌های فرگشتی ارزش چندانی

---

37. Theoretical Linguistics
38. Language
39. Linguistic Society of America
40. Derek Beckerton
41. Ray Jackendoff

قایل نمی‌شد [و به این ترتیب خاستگاه زبان چندان مورد توجه زبان‌شناسان نظری واقع نشد][۴۰]».

فردریک نومایِر[۴۲] از دانشگاه واشینگتون در سیاتل[۴۳] نیز می‌نویسد: «همان توجه اندکی هم که چامسکی به خاستگاه زبان نشان می‌داد و در مورد آن بحث می‌کرد نیز بیشتر موجب دلسردی زبان‌شناسان نظری نسبت به موضوع می‌شد. برای مثال او به طور جدی با این ایده مخالف بود که اصول زیربنایی دستور زبان جهانی به این دلیل به وجود آمده که احتمال بقا و تولیدمثل کسانی که صاحب این دستور بودند را افزایش می‌داد[۴۱]». به نظر باید این انتقادها را جدی گرفت زیرا هر دو منتقد، متخصصان برجسته‌ای در زبان‌شناسی هستند؛ نومایر رئیس انجمن زبان‌شناسان آمریکا در سال ۲۰۰۲ بود و جکِنداف نیز همین سِمت را در سال ۲۰۰۳ به عهده داشت.

چامسکی این اتهام که مانع از مطالعهٔ افراد روی فرگشت زبان شده است را رد کرده و می‌گوید که دیدگاهش اشتباه تفسیر شده است. او می‌گوید: «من هرگز کوچک‌ترین اعتراضی به کار روی فرگشت زبان نداشته‌ام». چامسکی می‌گوید که دیدگاه‌های خود را در به طور خلاصه در ۲۵ سال پیش در یک سخنرانی مطرح کرده اما به علت این‌که در آن زمان چیز زیادی در مورد موضوع فرگشت زبان مشخص نشده بود، آن را به حال خود رها کرد. او هنوز هم بر این باور است که براحتی می‌توان حالت‌های مختلفی را در نظر گرفت که فرگشت زبان را توضیح می‌دهند اما این‌که کدام یک از آنها واقعا روی داده، کار دشواری است[۴۲].

شاید این نکته برای کسانی که از بیرون به قضیه می‌نگرند اندکی عجیب به نظر برسد که چرا زبان‌شناسانی مانند نومایر و جکِنداف، چامسکی را به خاطر این‌که کل زبان‌شناسان حرفه‌ای از پرداختن به فرگشت زبان غفلت کردند، سرزنش می‌کنند، در حالی که همقطاران چامسکی، افراد دانشگاهی مستقلی بودند و می‌توانستند برای

---

42. Frederick Newmeyer

43. Seattle

خودشان اندیشه‌پردازی کنند. استیون پینکر می‌گوید که براستی چامسکی تأثیر فراوانی روی اندیشهٔ دیگران داشت، که شاید بخشی از آن به خاطر جایگاه علمی و فکری چامسکی باشد و بخشی دیگر نیز به خاطر سبک و ذات خصومت‌آمیز بحث فرگشت زبان باشد که موجب قطب‌بندی شدن و سوگیری کل رشته شده بود.

پینکر می‌پرسد که «چرا نظر یک فرد می‌بایست تا این حد تأثیرگذار باشد؟ واقعیت این است که چامسکی تأثیر بیش از اندازه‌ای روی زبان‌شناسان داشته و همچنان دارد. او مریدان متعصبی دارد که کاملاً به تفسیرهای وی ایمان دارند و در مقابل نیز دشمنان قسم‌خورده‌ای دارد که اگر چامسکی بگوید فلان چیز سفید است آنها می‌گویند سیاه است. ازاین‌رو این وضعیت مجالی به زبان‌شناسان میانه‌روتری که برخی از نظریه‌های وی (مانند این‌که زبان سیستمی ذهنی، ترکیبی، پیچیده و تا اندازه‌ای غریزی است) را می‌پذیرفتند و برخی دیگر (مانند جزییات تکنیکیِ بی‌تناسب و همیشه در حال تغییر نظریهٔ وی در مورد دستور زبان، خصومت او با فرگشتِ زبان و یا هر گونه توضیحی کارکردیِ زبان) را نمی‌پذیرفتند، باقی نمی‌گذاشت[۴۳]».

با وجود اینکه نظریهٔ فرگشت نظریهٔ زیربنایی زیست‌شناسی است اما زبان‌شناسان نیز به مانند سایر دانشمندان علوم اجتماعی[1]، چندان عادت ندارند که برای توضیح برخی از پدیده‌های اجتماعی، به فرگشت نیز نظری بیافکنند. اما استیون پینکر یکی از نخستین زبان‌شناسانی بود که این کار را انجام داد. او به همراه پاول بلوم[2] مقاله‌ای تأثیرگذار که خود اظهار می‌کند هدف آن «تأثیر و نفوذ شدید» [در زبان شناسی] بود، نوشت. هدف وی این بود که به زبان‌شناسان توضیح دهد که برخلاف دیدگاه‌های چامسکی و یک مورخ علم به نام استفن جی گولد[3]، «زبان انسانی نیز به مانند نظام‌های

---

1. Social Scientists
2. Paul Bloom
3. Stephen Jay Gould

نظام‌های زیست‌شناختی دیگر، به تدریج توسط انتخاب طبیعی به وجود آمده است[۴۴]».

زبان‌های پیجین[1]، کِریول[2] و اشاره[3]

دِرِک بکرتون به بررسی یکی از مشکلاتی که چامسکی در مورد فرگشت زبان گفته بود پرداخت. همانطور که گفته شد چامسکی بر این باور بود که زبان به اندازه‌ای پیچیده است که نمی‌تواند مراحل میانجی داشته باشد. بکرتون هنگامی که روی یک پدیدهٔ زبان‌شناختیِ جالب، یعنی پیدایش زبان‌های کِریول از زبان‌های پیجین کار می‌کرد به این موضوع علاقه‌مند شد. پیجین‌ها زبان‌هایی هستند که دارای واژگان و دستور زبان محدودی بوده که معمولاً توسط دو جمعیت که دارای زبان مشترکی نیستند، ابداع شده‌اند. بچه‌های کسانی که به زبان پیجین صحبت می‌کنند، کار جالبی انجام می‌دهند: آنها به‌طور خودانگیخته‌ای زبان پیجین را به یک زبان کامل با قواعد دستوری درست توسعه می‌دهند. به این زبان‌های پیجین توسعه یافته، کریول گفته می‌شود.

بکرتون هنگامی که زبان‌های کریول هاوایی را مطالعه می‌کرد، متوجه شد که توسعهٔ این زبان‌ها می‌تواند الهام‌بخش چگونگی فرگشت زبان در انسان باشد. او پیشنهاد کرد که احتمالاً نخستین شکل زبان شبیه به پیجین بود یعنی در ابتدا بیشتر شامل واژگان می‌شد و پدیدهٔ نحو در مراحل بعدی به آن اضافه شد. حتی هنوز برخی از شواهد و آثار احتمالی این زبانِ آغازین[4] همچنان وجود دارد. برای مثال اگر بچه‌ها در اوایل دوران کودکی یعنی زمانی که "ماشین زبان" در آنها روشن می‌شود در معرض زبان قرار نگیرند، احتمالا هیچگاه یک زبان را به طور کامل یاد نخواهند گرفت. این حالت به ندرت در

---

1. Pidgin
2. Creole
3. Sign Language
4. Proto Language

مورد بچه‌های وحشی[1]دیده می شود. بچه‌های وحشی، بچه‌هایی هستند که یا به نحوی در طبیعت گم شده و به دور از جامعهٔ انسانی بزرگ شده‌اند (البته افسانه‌هایی دربارهٔ پرورش این کودکان به دست حیوانات نیز وجود دارد) و یا والدین به علت بیماری‌های روانی، بچه‌هایشان را در خانه زندانی کرده و از حرف زدن با آنها خودداری کرده‌اند. جینی[2] دختر ۱۳ سالهٔ کالیفرنیایی بود که در سال ۱۹۷۰، هنگامی که با مادرش در خیابان سرگردان بود، پیدا شد. آن دو از خانه‌ای که جینی از ۱۸ ماهگی در یکی از اتاق‌های آن حبس شده و از حرف زدن با او خودداری شده بود فرار کرده بودند. پس از آنکه جینی نجات یافت، تلاش زیادی صورت گرفت تا سخن گفتن را به او آموزش دهند اما او هرگز زبان دستوریِ کامل را نیاموخت. سخن گفتن او در سطح جملاتی مانند «خواستن شیر» یا «پورهٔ سیب خرید فروشگاه» باقی ماند(۴۵).

حتی این شکل ابتدایی زبان نیز برای جوامع ابتدایی به شدت مفید بوده است. برخی دیگر از پژواک‌های احتمالی این زبان ابتدایی را می‌توان در عبارت‌های بدون نحو[3] مانند آخ[4] [به نشانهٔ تعجب و درد] یا هیس[5] [به نشانهٔ سکوت] که علایمی شنیداری‌اند، دید(۴۶).

زبان‌شناسان به‌تازگی دو زبان جدیدِ در حالِ تکوین را کشف کردند که باعث شد تا دریچهٔ جدیدی به بنیان‌های غریزی فرایند نحو گشوده شود. هر دوی این زبان‌ها، زبان‌های اشاره‌ای هستند که به طور خودانگیخته توسط دو گروه دانش‌آموزِ ناشنوا، که زبان اشارهٔ استاندارد به آنها آموزش داده نشده بود، به وجود آمدند. یکی از آنها زبان

---

1. Feral children
2. Genie
3. Syntax free
4. Ouch
5. Shh

اشارهٔ نیکاراگوئه‌ای[1] است که توسط بچه‌های یک مدرسهٔ ناشنوایان در نیکاراگوئه ابداع شده است. زبان دیگر زبان اشارهٔ بادیه‌نشینان السعید[2] است که توسط اعضای یک طایفهٔ بادیه‌نشین بزرگ که در روستایی در بیابان نگِو[3] در اسراییل زندگی می‌کنند، به وجود آمده است.

زبان اشارهٔ نیکاراگوئه‌ای زمانی ابداع شد که تعدادی بچه‌های ناشنوا به مدرسهٔ ناشنوایانی که در سال ۱۹۷۷ توسط هوپ ساموسا[4]، همسر دیکتاتور نیکاراگوئه ساخته شده بود، آورده شدند(۴۷). آموزگاران متوجه شدند که با وجود این‌که بچه‌ها چیز زیادی از دروس اسپانیاییشان نمی‌آموزند اما برای مکالمه با یکدیگر، سیستمی از علامت‌ها را به وجود آورده‌اند. بچه‌های هر نسل این سیستم را به نسل بعد آموزش می‌دادند و این زبان به سرعت از مجموعه‌ای از حرکات و اشاره‌ها[5] به یک زبان پیچیده که نحو خاص خود را داشت، توسعه یافت.

طایفهٔ السعید حدود ۳۵۰۰ نفر جمعیت دارد که همگی نوادگان مردی هستند که حدود ۲۰۰ سال پیش از مصر به آنجا آمده بود و با یک زن بومی ازدواج کرد. از نسل سوم به بعد، افراد تشویق می‌شوند تا در درون طایفه ازدواج کنند، ازاین‌رو درصد زیادی از ازدواج‌ها در این طایفه، به صورت درون‌همسری[6] است. دو تا از پنج پسر زوج اول، ناشنوا بودند و امروزه نیز حدود ۱۵۰ نفر از این طایفه ناشنوا هستند. روستایی که این طایفه در آن زندگی می‌کنند تا اندازه‌ای از نظر جغرافیایی و به میزان بیشتری از نظر مرزبندی‌های اجتماعی، در انزوا قرار دارد، به گونه‌ای که سایر بادیه‌نشینان آنها را به چشم حقارت می‌نگرند. افراد ناشنوای این طایفه تا همین اواخر به مدرسه نمی‌رفتند و

---

1. Nicaraguan Sign Language
2. Al.Sayyid Bedouin Sign Language
3. Negev
4. Hope Somosa
5. Gestures
6. Inbreeding

ازاین‌رو نه در معرض زبان اشارهٔ کشور اسراییل بودند و نه اردن. به همین خاطر آنها خود زبان اشاره‌ای برای خودشان به وجود آوردند، زبانی که افراد شنوای طایفه نیز برای ارتباط برقرار کردن با ناشنوایان طایفه از آن استفاده می‌کنند(۴۸).

بر پایهٔ داستانی مشهور در تاریخ هرودوت[1]، یک پادشاه مصری با قرنطینه کردن دو کودک از زمان تولد و منتظر شدن برای دیدن این‌که آنها نخست به چه زبانی سخن می‌گویند، تلاش کرد تا سرشت نخستین زبان را معلوم نماید. اما مطالعهٔ این دو زبان اشارهٔ جدید نشان می‌دهد که شاه پسماتیخ[2] در آزمایشش دچار کج‌فهمی مهمی شد: این خودِ واژه‌ها نیستند که غریزی‌اند بلکه سیستم‌های به وجود آورندهٔ واژه‌ها و همچنین نحو هستند که غریزی‌اند. هم در میان بچه‌های ناشنوای نیکاراگوئه و هم در طایفهٔ السعید، حس خودانگیخته‌ای برای درکِ نحو به وجود آمد، به ویژه در جهت تمایز میان این‌که یک واژه فعل است، فاعل است و یا مفعول.

به علاوه ناشنوایان طایفهٔ السعید ترتیب خاصی را در جمله رعایت می‌کنند که معمولا شامل فاعل-مفعول-فعل می‌شود. در عوض بچه‌های ناشنوای نیکاراگوئه علامت‌هایی را به وجود آوردند که همسنگِ پسوندهای تعیین‌کنندهٔ حالت واژه‌ها[3] در جمله است. از آنجایی که این علامت‌ها فاعل یا مفعول بودنِ یک واژه را نشان می‌دهند ازاین‌رو ترتیب واژه‌ها در جمله مهم نیست و بسته به بچه‌هایی که با یکدیگر همگروه هستند، تغییر می‌کند.

پیدایش خودانگیختهٔ ترتیب واژه‌ها و پسوند تعیین‌کنندهٔ حالت واژه‌ها در این دو زبان اشاره، به روشنی به این نکته اشاره دارد که عناصر بنیادین فرایند نحو در زبان، غریزی هستند و توسط بخش‌های مشخصی از مغز انسان، که به طور ژنتیکی برنامه ریزی شده اند، پردازش می‌شوند. با وجود این‌که زبان اشارهٔ طایفهٔ السعید تنها برای سه

---

1. Herodotus
2. Psammetichus
3. Case Endings

نسل است که به وجود آمده اما برخی از علامت‌ها بسیار زود حالت نمادین[1] گرفته‌اند. برای مثال با وجود این‌که مردان طایفه دیگر سبیل‌های خود را نگه نمی‌دارند اما علامت مخصوص برای اشاره به جنس مرد، چرخاندن انگشت به نشانهٔ تاب دادن سبیل است. در نیکاراگوئه نیز چنین پویایی‌هایی دیده می‌شود. اَن سینیاس[2] یکی از زبان‌شناسانی که زبان اشارهٔ نیکاراگوئه را برای ۱۵ سال مطالعه کرده می‌گوید که در ابتدا بچه‌ها شمارهٔ بیست را با دو بار تکان دادن انگشتان هر دو دست در هوا، نشان می‌دادند اما این علامت خیلی سخت و زمخت بود و اکنون توسط علامت دیگری که هیچ شباهتی به عدد بیست ندارد اما می‌توان آن را تنها با یک دست و سریع‌تر نشان داد، جایگزین شده است(۴۹).

زبان‌های اشاره اغلب روی جنبه‌هایی از زبان که بیشتر تجسمی بوده و به چشم می‌آیند تاکید دارند و ادا یا ژست[3]، عنصری جدایی‌ناپذیر از واژه‌های این زبان‌ها است. بدون شک زبان آغازین انسان دربرگیرندهٔ ادا و ژست بوده و حتی می‌توانست تنها با اداها شروع شده باشد. مایکل کوربالیس[4] که یک روان‌شناس در دانشگاه اوکلند[5] در نیوزلند است، بحث می‌کند که زبان «در ابتدا به عنوان یک سیستم اداییِ ابتدایی به وجود آمد که شامل حرکات بدن به ویژه دست‌ها، بازوها و صورت بود(۵۰)». او باور دارد که فقط بعد از این مرحله بود که گفتار می‌توانست به وجود آید زیرا تغییرات فرگشتی چشم‌گیری می‌بایست روی دهد تا ماهیچه‌های ظریف زبان و دیگر بخش‌های دستگاه صوتی، توسعه یابند.

نظریهٔ کوربالیس ویژگی‌های جذابی دارد. نظریه او به خوبی توضیح می‌دهد که چرا واژه‌ها و اداها تا این حد در هم تافته‌اند و چرا حتی وقتی مردم پشت تلفن صحبت

---

1. Symbolic
2. Ann Singhas
3. Gesture
4. Michael Corballis
5. Auckland

می‌کنند و این نکته را می‌دانند که مخاطبانشان حرکات آنها را نمی‌بینند، اما باز هم در هنگام حرف زدن، از ادا استفاده می‌کنند. اما منتقدان کوربالیس به این نکته اشاره می‌کنند که زبان مبتنی بر ادا، در شرایطی که نور نیست و فضا تاریک است، فایده‌ای ندارد و دیگر این‌که کسانی که در حال مکالمه با یکدیگر هستند می‌بایست تمام وقت به یکدیگر نگاه کنند [و این باعث ناکارامدی زبان مورد نظر کوربالیس می شود]. اما زبان گفتاری هیچ یک از این محدودیت‌ها را ندارد.

فشارهای فرگشتیِ پیدایش زبان

بدون شک زمانی که زبان برای نخستین بار پدید آمد (خواه به شکل گفتاری یا ادایی و یا هر دو) ادامهٔ فرگشت آن می‌بایست به سرعت روی داد باشد زیرا هر پیشرفتی که در این استعداد نیرومند به وجود می‌آمد، امتیاز بزرگی را برای دارندگانش به همراه داشت. زبان حتی در ابتدایی‌ترین حالت خود نیز می‌توانست سطح کاملاً جدیدی از برهمکنش‌های اجتماعی[1] را امکان‌پذیر سازد. سرانجام امکان انتقال و یا اشتراک اندیشه‌های دقیق و روشن در جهت اهدافی مانند بستن پیمان‌ها، مشخص کردن اهداف، توصیف اشخاص و مکان‌ها و یا انتقال دانش میان اعضای یک گروه، پدید آمد. به علاوه هر پیشرفت و بهبودی کوچک در کل سیستم -خواه در دقت شنیداری، خواه در شمرده تلفظ کردن آواها[2] و خواه در ایجاد نحو- فواید بیشتری را به بار می‌آورد و ازاین‌رو ژن‌هایی که پشت این تغییرات بودند به سرعت در جمعیت پراکنده می‌شدند.

اگرچه درک این‌که چگونه شکل ساده‌ای از زبان می‌تواند به تدریج به شکلی پیچیده تبدیل شود، راحت است اما این امر توضیح نمی‌دهد که محرک‌های پیدایش زبان چه بوده‌اند.

---

1. Social Interactions
2. Articulation

زبان امروزه نقش‌های زیادی در جوامع انسانی بازی می‌کند و ازاین‌رو تعیین سلسله‌مراتبی از کارکردهای آن و این‌که کدام یک علل پیدایش زبان‌اند و کدام یک معلول آن، کار بسیار دشواری است. اما روان‌شناسان فرگشتی، پیشنهادهای جالبی در مورد فشارهای احتمالی که منجر به پیدایش زبان شد را مطرح کرده‌اند. رابین دانبار[1] از دانشگاه لیورپول[2] انگلستان، نظریهٔ «جوریدن اجتماعی[3]» را برای زبان پیشنهاد کرده است. او اشاره می‌کند که میمون‌ها و ایپ‌ها وقت زیادی را برای جوریدن موهای یکدیگر صرف می‌کنند. این کار علاوه بر این‌که باعث کم شد انگل‌ها [بیشتر شپش‌ها] می‌شود، عامل مهمی در تقویت و استحکام بیشتر روابط اجتماعی نیز هست. اما از طرف دیگر، عملِ جوریدن خودبه‌خود منجر به محدود شدن اندازهٔ گروه در میمون‌ها نیز می‌شود زیرا اگر تعداد افرادِ آشنایی که می‌بایست موهایشان جوریده شود زیاد باشد، آنگاه دیگر وقتی برای جستجوی خوراک باقی نمی‌ماند.

گونه‌های مختلف میمون‌ها، میزان متفاوتی از وقتشان را صرف جوریدن یکدیگر می‌کنند، اما بیشینهٔ این زمان، حدود ۲۰٪ از زمان بیداری آنها در طول روز است و این میزان نیز در بزرگ‌ترین گروه‌ها، یعنی گروه‌هایی که اندازه‌اشان حدود ۵۰ نفر است، اتفاق می‌افتد. دانبار چنین شرح می‌دهد که یکی از علت‌های اصلی محدود شدن اندازهٔ گروه‌های میمون‌ها در حد ۵۰ نفر این است که آنها نمی‌توانند بیش از ۲۰٪ وقتشان را صرف جوریدن یکدیگر کنند زیرا از جست‌وجوی خوراک باز می‌مانند؛ اگر براستی چنین باشد، آنگاه این پرسش پیش می‌آید که چگونه برخی از گروه‌های شکارگر-گردآورنده توانستند تا ۱۵۰ عضو نیز داشته باشند؟ در گروهی که ۱۵۰ عضو دارد، هر کس می‌بایست حدود ۴۳٪ از زمان بیداریِ خود در طول روز را صرف جوریدن اجتماعی دیگران بکند [که عملاً امکان‌پذیر نیست]. دانبار می‌گوید که علت بزرگ شدن اندازهٔ گروه در انسان‌ها، زبان بوده است. زبان راه بسیار موثرتری برای

---

1. Robin Dunbar
2. Liverpool
3. Social Grooming

برقراری و تثبیت پیوندهای اجتماعی است، به گونه‌ای که می‌تواند تا حد زیادی از وقت مورد نیاز برای جوریدن اجتماعی بکاهد. در انواع بسیار از جوامع انسانی مدت زمانی که مردم صرف برهمکنش‌های اجتماعی مانند دیدوبازدید یا مکالمه می‌کنند، حدود ۲۰٪ است. به این ترتیب از نظر دانبار، نیروی محرک اصلی که پشت پیدایش و فرگشت زبان قرار دارد، نیاز به پیوند دادن مردم در گروه‌های اجتماعی بزرگ‌تر بود(۵۱).

جِفری میلر[1] که یک روان‌شناس فرگشتی است، توضیح کاملاً متفاوتی را پیشنهاد کرده است. او معتقد است که انتخاب جنسی[2] -نظریهٔ داروین در مورد این‌که دم طاووسِ نر، محصول فرگشتیِ انتخاب طاووس ماده است- محرکی است که به فرگشت زبان منجر شده است. درست همانگونه که پرپشت بودن و متقارن بودنِ دم طاووسِ نر، نشانه‌ای است از این‌که او انگل ندارد، شیوا و شمرده سخن گفتن نیز نشانه‌ای از کیفیت ذهنی فرد بوده و به همین خاطر هم مردها و هم زن‌ها در انتخاب شریکان جنسیِ‌شان به شدت به آن توجه می‌کردند. میلر می‌نویسد در انسان‌ها، زبان در مقایسه با روش‌های دیگر، ابزار مناسب‌تری برای شناخت شریک جنسیِ بالقوه است(۵۲).

با وجود اینکه فرضیه‌های دانبار و میلر هیجان‌انگیز هستند و هر کدام می‌توانند تا اندازه‌ای درست باشند اما چندان نمی‌توانند علت غنا و دقت زبان را توضیح دهند. بیشتر افراد بالغ در انگلستان، دایرهٔ واژگانی بالغ بر ۶۰۰۰۰ واژه دارند و فقط ۴۰۰۰ تایِ آنها در ۹۸٪ گفتگوهای روزمره مورد استفاده قرار می‌گیرد. براستی یک فرد برای اهدافی مانند جوریدن اجتماعی دیگران یا بیان دلدادگی به یک نفر به ۶۰۰۰۰ یا حتی ۴۰۰۰ واژه نیاز دارد؟ پاسخ میلر این است که این واژه‌های اضافی دقیقا نشانه‌ای از انتخاب جنسی هستند، زیرا زمانی که فرایند انتخاب آغاز شد، آن ویژگی یا خصوصیت

---

1. Geoffrey Miller
2. Sexual Selection

که در معرض انتخاب قرار گرفته بود، رو به افراط گذاشته و تا جایی که امکان دارد به رشد خودش ادامه می‌دهد، درست مانند شاخ‌های بزرگ گوزن[1].

اما جوهرهٔ زبان در نزد زبان‌شناسان، در معنا و ارتباط آن خلاصه می‌شود و توضیح فرگشت آن بر اساس عواملی غیر از این دو، چندان قابل قبول نیست. پینکر می‌گوید که می‌بایست کنامِ بوم‌شناختی جدیدی که انسان‌ها به آن وارد شده بودند را در نظر گرفت؛ در واقع این کنام جدید، محیطی سرشار از ناشناخته‌ها بود و نیاز به دانستن حجم عظیمی از اطلاعات جدید در مورد گیاهان و جانوران، چگونگی ساختن ابزارها و سلاح‌ها و اخبار و حوادثی که در گروه رخ می‌دهد را ضروری می‌ساخت. طولانی‌تر شدن عمرِ افراد نیز باعث می‌شد تا کار گرداوری اطلاعات و انتقال آن به فرزندان و نوه‌ها به کاری ارزشمند بدل شود. پینکر می‌گوید که «زبان به طرز شایسته و کاملی با سایر خصوصیات این کنامِ شناختی[2] جور در می‌آید. خصوصیت‌های جانورشناختیِ[3] غیرعادیِ انسان هوشمند [مانند زبان و فرهنگ توسعه یافته] را می‌توان به طور موثر و خلاصه‌ای به وسیلهٔ این ایده توضیح داد که انسان‌ها نوعی توانایی جدید برای رمزگذاری اطلاعات در مورد ساختارهای علّی جهان و به اشتراک گذاشتن آن با دیگران کسب کردند. علت آنکه ما به موجوداتی فرااجتماعی[4] تبدیل شدیم آن است که اطلاعات، کالای بسیار ارزشمندی برای مبادله است و ازاین‌رو تبادل اطلاعات، بودنِ انسان‌ها در کنار هم را مفید و با ارزش می‌کند».

پینکر چنین نتیجه می‌گیرد که دانش‌ومهارت‌های شخصی[5]، اجتماعی بودن و زبان سه خصوصیت کلیدیِ زندگی انسان‌ها بوده و این سه عامل به همراه هم فرگشت یافته[1] و و هر یک از آنها به عنوان یک فشار انتخابی برای دو عامل دیگر عمل می‌کرد(۵۳).

1

2. Cognitive Niche

3. Zoological

4. Hypersociality

5. know how

اگر می‌دانستیم که زبان دقیقاً کی به وجود آمد آن وقت راحت‌تر می‌شد محتمل‌ترین محرک یا عاملی که منجر به پیدایش و فرگشت آن در نزد انسان‌ها شد را شناسایی کرد. کاملاً روشن است که نیای مشترک انسان و شمپانزه و یا نیای خود شمپانزه‌ها قادر به صحبت کردن نبود؛ از طرفی همهٔ نژادهای انسانی می‌توانند به خوبی صحبت کنند؛ پس زبان مدرن و کاملاً شمرده[2] می‌بایست پیش از خروج انسان‌های مدرن از آفریقا به وجود آمده باشد. این بدان معنا است که زبان بین ۵ میلیون سال پیش و ۵۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمده است. دیرین‌انسان‌شناسان تلاش‌های زیادی کردند تا پیدایش زبان را از طریق بررسی کالبدِ انسان مشخص کنند؛ آنها با تهیه و مطالعهٔ قالب‌هایی که از بخش داخلیِ جمجمه‌های باستانی گرفته می‌شود به بررسی شکل مغز می‌پردازند. آنها همچنین ویژگی‌های دیگر مانند استخوان لامی -یک استخوان U شکل در گلو که ماهیچه‌های زبان به آن وصل هستند- و مجرای زیرزبانی[3] -مسیری برای عبور رشته‌های عصبی مغز که ماهیچه‌های زبان را به هم متصل می‌کند- را نیز بررسی می‌کنند. اما با این حال تا کنون هیچ یک از این مطالعات کمک زیادی به روشن شدن موضوع نکرده‌اند.

دیرین انسان‌شناسان بیشتر طرفدار این نظریه‌اند که زبان از همان ابتدا با پیدایش انسان راست‌قامت و یا حتی استرالوپیتسین‌ها به وجود آمده و سپس به طور آهسته و پیوسته به فرگشت خود ادامه داده است. اما در مقابل باستان‌شناسان تمایل دارند تا پیدایش زبانِ کاملاً مدرن را با پیدایش هنر، که در مدارک باستان‌شناختی از همین ۴۵۰۰۰ سال پیش رایج می‌شود، همزمان بدانند. استدلال آنها این است که خلق هنر به طور ضمنی به معنای وجود اندیشهٔ نمادین در ذهن هنرمندی است که آن را اجرا

---

1. Coevolved
2. Articulate
3. Hypoglossal canal

کرده؛ از طرف دیگر وجود هنر و اندیشهٔ نمادین خود دلالت بر وجود زبانی دارند که این اندیشه‌های انتزاعی از طریق آن با دیگران به اشتراک گذاشته می‌شد.

علاوه بر هنر، سایر واقعیت‌های[1] باستان‌شناختی نیز از نظریهٔ پیدایش زبان در دوران جدیدتر پشتیبانی می‌کنند. اگر به دست‌ساخته‌های سنگیِ خشن صنعت الدوان (که بین ۲٫۵ تا ۱٫۷ میلیون سال پیش ساخته شده‌اند) نگاه کنیم، می‌بینیم که آنها فقط چند قطعه سنگ‌اند که چند تراشه از آنها برداشت شده و برای ساختن آنها نیازی نیست که سازنده طرح خاصی در ذهن داشته باشد. اما دست‌افزاهای دوران پارینه‌سنگی جدید که از ۴۵۰۰۰ سال پیش شروع می‌شود، به دقت شکل داده شده‌اند و آن‌چنان از یکدیگر متمایز هستند که به نظر پذیرفتنی می‌رسد که سازندگانشان برای هر یک از آنها واژه‌ای جداگانه داشته و ازاین‌رو دارای زبان بوده باشند. پُل مِلارز[2] که یک باستان‌شناس است می‌نویسد: «مثل این‌که سازندگان دست‌افزارهای سنگی پارینه‌سنگی جدید می‌گفتند 'این یه خراشندهٔ انتهایی[3] هست: من از اون به عنوان یک خراشندهٔ انتهایی استفاده می‌کنم، من بهش می‌گم خراشنده انتهایی پس اون باید شبیه یه خراشنده ابتدایی به نظر برسه». او بحث می‌کند که تأکید زیاد سازندگان این دست‌افزارها بر ظاهر دقیق ابزارهایشان «هنگامی معنادارتر خواهد بود که گروه‌های انسانی پارینه‌سنگی جدید برای هر یک از دست‌ساخته‌های مختلف، دارای واژگان کاملاً ساختار یافته و پیچیده بوده باشند». همچنین ملارز بر این باور است که با توجه به مجموعه ابزارهای بسیار زمخت‌تر نئاندرتال‌ها، احتمالا آنها نیز صاحب زبان بوده‌اند اما زبانی که دارای واژه‌ها و ساختار بسیار ساده‌تر بود(۵۴).

ازاین‌رو اگر زبانِ کاملاً مدرن، تنها در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش و پیش از خروج انسان‌های مدرن از آفریقا به وجود آمده باشد پس زبان اولیه و آغازینی که بکرتون پیشنهاد کرده می‌بایست پیش از این زبان به وجود آمده باشند؛ و پرسش اینجاست که

---

1 Facts

2 Paul Mellars

3 End Scraper

برای نخستین بار این زبان آغازین کی به وجود آمده است؟ اگر انسان کارگر دارای زبان آغازین بوده، پس همهٔ زادگان وی از جمله انسانوش‌های باستانی که به خاورِدور[1] رسیدند (یعنی انسان راست‌قامت) و آنهایی که به اروپا رسیدند (یعنی نئاندرتال‌ها) نیز دارای این زبان بودند. اما با توجه به نبود شواهدی از رفتار مدرن در میان نئاندرتال‌ها، به نظر نمی‌رسد که آنها توانسته باشند زبان آغازینشان را به یک زبان کاملاً مدرن توسعه داده باشند. از طرف دیگر با توجه به این‌که هر پیشرفت در استعدادهای زبانی، موجب به وجود آمدن امتیازهایی برای صاحبان آن می‌شد و ازاین‌رو انتظار می‌رود که زبان به سرعت فرگشت یابد، ازاین‌رو نبود چنین پیشرفتی در نئاندرتال عجیب به نظر می‌رسد. به این ترتیب شاید بتوان چنین استنباط کرد که در کل نئاندرتال‌ها قادر به صحبت کردن نبودند.

کشف یک ژن برای زبان

به تازگی به واسطهٔ پروژهٔ ژنوم انسانی، دریچهٔ جدیدی به روی پژوهش‌های مرتبط با خاستگاه زبان گشوده شده است. یکی از این یافته‌ها کشف ژنی است که به طور تنگاتنگی با بسیاری از جنبه‌های ظریف‌تر زبان درگیر است. این ژن با نام عجیب فاکس‌پی۲[2]، دارای نشانه‌های آگاهی‌بخشی است که نشان می‌دهد این ژن در انسان تغییرات مهمی کرده اما در شمپانزه‌ها خیر؛ این تغییرات درست همان چیزی است که ما انتظار داریم وقتی یک ژن در خدمت به وجود آوردن توانایی‌های جدیدی قرار گرفت، به وجود آید. از طرف دیگر توانایی دانش ژنتیک در دسترسی به گذشته‌های بسیار دور به ما امکان می‌دهد تا این ژن جدید را با دقت قابل قبولی تاریخ‌گذاری کنیم.

---

1. Far East
2. FOXP2

ژن فاکس‌پی۲ پس از آنکه جِین هِرست[1] ژنتیک‌دان انگلیسی، وجود یک خانوادهٔ غیرطبیعی در لندن را در سال ۱۹۹۰ گزارش کرد، مورد توجه قرار گرفت. در این خانواده افرادی از سه نسل مختلف وجود داشتند. از ۳۷ عضوی که به اندازهٔ کافی سن داشتند تا مورد آزمون قرار گیرند، ۱۵ تا دارای نقص شدید در زبان بودند. فهمیدن حرفشان بسیار دشوار بود و خود آنها نیز در درک گفتار دیگران دچار مشکل بودند. اگر از آنها بخواهیم عبارتی مانند «پاتاکا پاتاکا پاتاکا» را تکرار کنند، به گونه‌ای با لکنت هر یک از آنها را تکرار می‌کنند که هر یک از آنها کلمه‌ای جدید به نظر می‌رسند. آنها در آزمون استاندارد برای توانایی ساخت حالت گذشتهٔ فعل‌ها مشکل دارند (حتی عبارت «من هر روز لباسم را می‌شویم، دیروز من لباسم را .....؟» را به بچه‌های چهار ساله که در آزمون شرکت می کنند بدهید، آنها به محض این‌که منظور آزمون را درک کنند، می‌گویند «شستم»، اما اعضای این خانواده در حل این آزمون مشکل داشتند). اعضای بیمار این خانواده علاوه بر گفتار، در نوشتار نیز مشکل دارند. تمرین‌های زیادی برای تقویت گفتار به افراد بیمار خانواده داده شد اما بیشترشان در جاهایی مشغول به کار شدند که نیاز زیادی به صحبت کردن ندارد. فَرانه ورقه-خادم[2] از موسسهٔ بهداشت کودک[3] در لندن می‌گوید "به سختی می‌توان صحبت آنها را فهمید، به ویژه این‌که پشت تلفن باشند و یا موضوع صحبت معلوم نباشد. هنگامی که یک گروه از افراد خانواده در حال مکالمه‌اند، درک جزییات و پیگیری صحبت‌ها بسیار دشوار است زیرا بسیاری از واژه‌ها به درستی تلفظ نمی‌شوند(۵۵)".

برخی از نخستین زبان‌شناسانی که اعضای مبتلای خانواده را مطالعه کرده‌اند معتقدند بودند که مشکل آنها تنها به دستور زبان محدود است، اما ورقه-خادم نشان داد که چنین نیست و مشکل بسیار گسترده‌تر است. افرادِ مبتلای خانواده با شمرده

---

1. Jane Hurst
2. Faraneh Vargha.Khadem
3. Institute of Child Health

سخن گفتن مشکل دارند و ماهیچه‌های بخش پایینی صورت به‌ویژه لب بالایی تقریباً بی‌حرکت هستند.

با وجود اینکه می‌توان چنین استدلال کرد که این نقص، ریشه در برخی از کژکارکردهای عمومی مغز دارد که فقط به زبان محدود نیست اما نمرهٔ بهرهٔ هوشی[1] افرادِ مبتلا در طیفی بین ۵۹ تا ۹۱ قرار داشت که با وجود پایین بودن با نمرهٔ افراد غیرمبتلا که در طیفی بین ۸۴ تا ۱۱۹ قرار دارد، هم‌پوشان است(۵۶). ورقه-خادم نتیجه می‌گیرد که نقص اصلی «چیزی است که هماهنگی سریع و دقیق حرکات ماهیچه‌های صورت و دهان، از جمله آنهایی که برای جدا کردن متوالی آواهای گفتاری ضروری هستند را تحت تأثیر قرار می‌دهد»(۵۷).

هر یک از اعضای مبتلای این خانواده که به خانوادهٔ KE معروف هستند، یک ژن ناقص از مادربزرگشان به ارث برده‌اند. طبیعت آزمایشی را روی اعضای این خانواده انجام داده که حتی تصور آن هم به ذهن کسی خطور نمی‌کرد و آن اینکه اگر شما یک ژن حیاتی برای صحبت کردن را از کار بیاندازید، چه می‌شود؟ به نظر ژنی که در خانوادهٔ KE از کار افتاد، در سطح بسیار پیچیده‌ای عمل می‌کرده و انگار جزو آخرین ژن‌هایی بود که می‌بایست سرجای خود قرار گیرد تا توانایی داشتن زبان کامل شود.

در سال ۱۹۹۸ یک گروه از ژنتیک‌دانان دانشگاه آکسفورد انگلستان، تلاش کردند تا از طریق تجزیه و تحلیل ژنوم اعضای خانوادهٔ KE، ژن ناقص را مشخص نمایند. روش آنها جستجوی بخش‌هایی از DNA بود که در میان افراد مبتلا مشترک بود و در میان غیرمبتلایان وجود نداشت. گروه آکسفورد بزودی دریافت که علت این نقص در منطقه‌ای در کروموزوم شمارهٔ ۷ قرار دارد، یعنی هفتمین جفت از ۲۳ جفت کروموزمی که ژنوم انسان در آنها بسته‌بندی شده است. در این بخش بیش از ۷۰ ژن وجود دارد و در ابتدا چنین به نظر می‌رسید که چندین سال طول خواهد کشید تا تک تک این ژن‌ها مطالعه شوند و ژن مسئول مشخص شود. اما بخت با گروه یار بود و جین هِرست، یک

---

1. IQ :Intelligence Quotient

بیمار جدید را یافت که دارای همان مجموعه از نشانه‌های بیماری بود. این بیمار پسربچه‌ای با یک گسیختگی[1] در کروموزم ۷ خود بود که موجب مختل شدن یکی از ژن‌ها در همان بخشی شده بود که گروه آکسفوردی در حال مطالعهٔ آن بود و به همین خاطر مشخص کردن ژن‌های مختل شده بیمار جدید کار دشواری نبود. نام این ژن، فورکهِد باکس پی۲[2] است که به اختصار به آن فاکس‌پی۲ گفته می‌شود(۵۸).

پس از این بود که سه تن از ژنتیک‌دانان دانشگاه آکسفورد به نام‌های سیسیلیا لای[3]، سایمون فیشر[4] و آنتونی مانِکو[5] همهٔ ۲۶۷۰۰۰ واحد DNA موجود در ژن‌های فاکس‌پی۲ اعضای خانوادهٔ KE را تجزیه و تحلیل کردند. تنها تفاوت افراد غیرمبتلای خانواد با افراد مبتلا در این بود که در تمامی افراد مبتلا فقط یکی از این حروف یا واحدها از G[یعنی باز گوانین]به A [یعنی باز آدنین] تغییر کرده بود[6]. تغییر کردن حرف G به حرف A در این منطقه از ژن بدین معناست که در مولکول پروتئینی که توسط این ژن ساخته می‌شود، واحدی[یا اسید آمینه‌ای] که می‌بایست آرژنین[7] باشد به هیستیدین[8] تغییر می‌کند(۵۹).[9]

---

1. Break
2. Forkhead Box P2:معنای لفظی آن ها جعبهٔ سرچنگالی می‌شود
3. Cecilia Lai
4. Simon Fisher
5. Antony Monaco

۶. چهار نوع متفاوت از بازها یا همان واحدها در DNA به نام‌های آدنین، گوانین، تیمین و سیتوزین وجود دارند که به اختصار با حروف A، G، T و C شناخته می‌شوند.

7. Arginine
8. Histidine

۹. پروتئین‌ها از ۲۰ نوع واحدهای مختلفی که اسیدهای آمینه نامیده می‌شوند ساخته می‌شوند که آرژنین و هیستیدین دو نوع از آنها هستند.

چگونه تنها یک جهش در یک ژن می‌توانست چنین تأثیر گسترده‌ای داشته باشد؟ ژن‌های گروه فاکس[۱] مسئول ساختن عامل‌های شیمیایی[۲] به نام عامل‌های رونویسی[۳] هستند که در سطوح بالای سیستم کنترلی سلول فعالیت می‌کنند. این عامل‌ها به DNA چسبیده و با این کار، فعالیت یا رونویسی بسیاری از ژن‌های دیگر را کنترل می‌کنند. ژن فاکس‌پی۲ طی مراحل رشد جنینی، در سلول های تشکیل دهندهٔ بخش‌های مشخصی از مغز فعال است و به‌احتمال آن عامل رونویسی که توسط این ژن ساخته می‌شود، باعث می‌شود که سیم‌کشی عصبیِ این مناطق مغز که در خدمت زبان هستند به درستی انجام نگیرد. اسکن‌های مغزی اعضای مبتلای خانوادهٔ KE در نگاه نخست عادی به نظر می‌رسد اما اسکن‌های مغزی پیچیده‌تر نشان می‌دهند که آنها در ناحیهٔ بروکا[۴] -یکی از دو ناحیهٔ مغزی شناخته شده که در زبان درگیر هستند- سلول‌های عصبی[۵] بسیار کمتری نسب به حالت عادی داشته و در عوض سلول‌های عصبی آنها در ناحیهٔ ورنیکه[۶] بسیار بیشتر از حد معمول است(۶۰).

فاکس‌پی۲ ژنی قدیمی است و حتی موش‌ها نیز نسخه‌ای از آن را دارند. اگر نسخهٔ انسانی این ژن با استعداد داشتن زبان در انسان‌ها در ارتباط باشد، پس باید انتظار داشت که این ژن تغییرات زیادی کرده باشد. سوانته پابو[۷] و همکارانش در موسسهٔ انسان‌شناسی فرگشتیِ ماکس پلانک[۸] در لایپزیک[۹] در آلمان توالیِ واحدهای ژن

1.FOX Family of Genes

2.Agents

3.Transcription Factors

4.Broca Area

5.Neurons

6.Wernicke

7. Svente Paabo

8. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology

9. Leipzig

فاکس‌پی۲ موش‌ها، ایپ‌های بزرگ و انسان‌های قاره‌های مختلف را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. با وجود این‌که برخی از ژن‌ها در مقیاس فرگشتی به سرعت تغییر می‌کنند اما آنها دریافتند که فاکس‌پی۲ بسیار محافظه‌کار است. شمپانزه‌ها و گوریل‌ها نسخه‌های یکسانی از این ژن را در خود دارند که به این ترتیب نیای مشترک انسان و شمپانزه که در ۵ میلیون سال پیش زندگی می‌کرده نیز احتمالاً همین نسخه را داشت. این نسخه از ژن فاکس‌پی۲ در شمپانزه‌ها، پروتئینی تولید می‌کند که ۷۱۵ واحد دارد و تنها یکی از واحدهای آن با واحدهای پروتئینی که همین ژن در موش‌ها تولید می‌کند، تفاوت دارد. نیای مشترک موش‌ها و نخستی‌ها در حدود ۷۰ میلیون سال پیش می‌زیسته است و این بدان معناست که از ۷۰ میلیون سال پیش تا ۵ میلیون سال پیش، یعنی در طی ۶۵ میلیون سال پروتئین فاکس‌پی۲ تنها یک تغییر داشته است.

اما پس از آنکه تبار انسان از شمپانزه‌ها جدا شد، فرگشت این ژن در تبار انسان به یکباره سرعت گرفت. دو تا از واحدهای پروتئین فاکس‌پی۲ در انسان‌ها با شمپانزه‌ها تفاوت دارد و این نشان می‌دهد در انسان‌ها این ژن در معرض فشارهای انتخابی شدیدی (از جمله فشارهایی که به فرگشت زبان کمک می‌کردند) بوده است.

از طرف دیگر امروزه همهٔ انسان‌ها نسخه‌ای یکسان از ژن فاکس‌پی۲ را دارند که نشان می‌دهد این ژن چنان مهم بود که به سرعت در میان جمعیت پراکنده شده و به صورت جهانشمول درآمده است. پابو با تجزیه و تحلیل تنوعات موجود در ژن‌های فاکس‌پی۲ مردمان سراسر جهان توانست تاریخی تقریبی را برای زمان همه‌گیر شدن این ژن را محاسبه کند. او چنین نتیجه گرفت که تاریخ پیدایش آن بسیار جدید بوده و به طور یقین در ۲۰۰۰۰۰ سال گذشته اتفاق افتاده است[۶۱].

زبان توانایی بسیار پیچیده‌ای است که می‌بایست به واسطهٔ همکاری ژن‌های متعدد و طی مراحل مختلف به وجود آمده باشد. با توجه به این‌که به نظر می‌رسد نقص خانوادهٔ KE فقط در گفتار یا بیان روان و شمرده باشد، پابو تصور می‌کند که فاکس‌پی۲ یکی از آخرین ژن‌هایی بوده که در کارکرد زبان درگیر شده و شاید آخرین گام در

پیدایش گفتار انسانی مدرن بوده باشد. او می‌گوید "شاید فاکس‌پی۲ آخرین اصلاح و پیرایش در زبان بود که آن را کاملاً مدرن کرد[۶۲]".

پابو به سازگار بودن تاریخ ژن فاکس‌پی۲ با بحث کلاین اشاره می‌کند و با وی هم-عقیده است که زبان مدرن در تاریخ فرگشت انسان، پدیده‌ای جدید است و احتمالاً محرک اصلی تغییرات رفتاری است که در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش در مدارک باستان‌شناختی دیده می‌شود.

می‌توان تصور کرد که طی فرگشت زبان، جوامعی وجود داشتند که از نظر توانایی‌های زبانی به شدت از هم متفاوت بودند. هر وقت که نسخهٔ جدیدی از این ژن در یکی از آنها به وجود می‌آمد و موجب بهبودی‌هایی در توانایی‌های زبانی می‌شد، صاحبان این نسخهٔ جدید می‌توانستند زادگان بیشتری از خود برجای بگذارند. زمانی که آخرین نسخهٔ این ژن‌ها -به‌احتمال همان نسخهٔ امروزی فاکس‌پی۲- به سرعت در میان جمعیت نیاییِ انسان پراکنده شد، استعداد مدرن برای زبان نیز به دست آمد.

۴

بهشت

به‌روشنی می‌توان دید که در جوامع ابتدیی، باهوش‌ترین افراد یا افرادی که بهترین سلاح‌ها یا تله‌ها را ابداع کرده و از آنها استفاده می‌نمایند و یا آنهایی که قادر بودند تا به بهترین شکل از خود دفاع کنند، بیشترین تعداد فرزندان را از خود برجای می‌گذارند. قبیله‌هایی که بیشترین جمعیت را داشته و بنابراین غنی‌تر بودند، جمعیتشان افزایش یافته و جایگزین قبیله‌های دیگر می‌شدند؛ . . . هرگاه که جمعیت یک قبیله افزایش یافته و آن قبیلهٔ اسم و رسمی پیدا می‌کرد، جمعیت قبیله‌های دیگر نیز به آن می‌پیوست و رفته‌رفته جمعیتش زیاد می‌شد. همچنین به نظر می‌رسد مقام و قدرت افراد یک قبیله نیز تا اندازه‌ای در موفقیت*[تولیدمثلی]* آنها اهمیت داشته و این دو عامل*[یعنی مقام و قدرت سیاسی-اجتماعی]* تا اندازه‌ای به نوع و میزان خوراکی بستگی دارد که می‌توان به دست آورد. تمامی آنچه را که ما از وحشی‌ها[1] می‌دانیم یا می‌توانیم از سنت‌ها و بناهای یادمانیِ کهن آنها که قدمت آنها برای مردمان امروزی مشخص نیست استنباط کنیم، نشان می‌دهند که از کهن‌ترین دوران قبیله‌های موفق، جایگزین قبیله‌های دیگر شده‌اند.

چارلز داورین: تبار انسان

---

1. Savages

با پیدایش زبان، روند فرگشت انسان در آفریقا به مرحلهٔ سرنوشت‌سازی رسید. تبار انسان پس از ۵ میلیون سال که از شاخهٔ اِیپ‌ها جدا شده بود، سرانجام به انسانی تبدیل شد که از نظر شکل و توانایی‌ها کاملاً شبیه انسان‌های امروزی بود.

به‌احتمال این مردم که می‌توان آنها را جمعیت اجدادی یا نیایی انسانِ مدرن[1] نامید، نخستین جمعیتی بود که توانایی سخن گفتن کاملاً مدرن را به دست آورد و جدیدترین جمعیتی است که همهٔ مردمان امروزی که روی زمین زندگی می‌کنند، از نسل آنها هستند. از آنجایی که این جمعیت نیایی بلافاصله پس از آنکه تشکیل شد، در سراسر جهان پراکنده شد، احتمالا بیش از چند هزار سال به حیات خود ادامه نداد.

به‌احتمال جمعیت نیایی انسان نه تنها حیاتی زودگذر داشت بلکه به نظر می‌رسد که به سختی توانست زنده بماند. این جمعیت بین ۱۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ سال پیش و به‌احتمال در اواخر این دوره می‌زیسته است. بین ۶۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ سال پیش، بیشتر آفریقا خالی از جمعیت شد و باستان‌شناسان تنها در بخش شرقی آفریقا می‌توانند آثاری از حضور انسان مدرن را کشف کنند(۶۳). علت این رویداد می‌تواند یک دورهٔ خشکی طولانی‌مدت باشد که موجب چروکیدن جنگل‌ها و خشک شدن دشت‌ها شد. ژنتیک‌دانان تخمین می‌زنند که اندازهٔ خود جمعیت نیایی نیز تا حدود ۵۰۰۰ تن کاهش یافت.

همین جمعیت کوچک که تقریبا به اندازهٔ جمعیت یک روستا است، جهان ما را پر از جمعیت کرد و از آنجایی که مردم در جوامع سراسر دنیا تا اندازهٔ زیادی به یک شکل رفتار می‌کنند، پس احتمالا عناصر اصلی تشکیل‌دهندهٔ ذات و سرشت انسان می‌بایست پیش از پراکنده شدن این جمعیت نیایی به سایر مناطق دنیا، در آن وجود می‌داشته است.

دانستن همه چیز در مورد این جمعیت نیایی، از جمله شیوهٔ زندگی، ساختار اجتماعی، نقش زنان و مردان، مذهب و زبان آنها بسیار مفید خواهد بود. باستان‌شناسان تا کنون آثاری از این جمعیت نخستین را نیافته‌اند. اما با وجود نبود

---

1. Ancestral Human Population

شواهد مستقیم، شواهد و اطلاعات زیادی از این جمعیت نیایی انسان وجود دارد که قابل استنباط هستند.

برای مثال ژنتیک‌دانان می‌توانند تخمین بزنند که اندازهٔ آن چه حد بوده و با مشخص کردن نزدیک‌ترین جمعیت‌های امروزی به آنها می‌توانند نشان دهند که احتمالا جمعیت نیایی انسان در کجای آفریقا می‌زیسته است. حتی می‌توانند چیزهایی در مورد زبانی که جمعیت نیایی با آن صحبت می‌کرده نیز به ما بگویند. همچنین انسان‌شناسان می‌توانند با تجزیه و تحلیل رفتارهای مشترکی که امروزه در جوامع مختلف دنیا وجود دارد نشان دهند که این جمعیت نیایی به‌احتمال چگونه زندگی می‌کرده و مردمانش چه شکلی بودند. یکی از اصلی‌ترین نمونهٔ چنین جوامعی جوامع شکارگر-گردورنده هستند که به نظر می‌رسد رفتارهایشان شباهت نزدیکی به رفتار جمعیت نیایی داشته باشد.

تبارشناسی[1] آدم و حوا

از آنجایی که تک‌تک افرادی که امروزه در دنیا زندگی می‌کنند از نسلِ جمعیت نیایی هستند، ازاین‌رو ژنتیک‌دانان می‌توانند با تجزیه و تحلیل DNA انسان‌های امروزی و ردیابی آنها در طول زمان، برخی از ویژگی‌های جمعیت نیایی را استنباط کنند.

برای این کار دو بخش از ژنوم انسان به طور ویژه‌ای مفید هستند. یکی کروموزوم Y است که فقط در مردها وجود دارد و دیگری DNA میتوکندریایی نام دارد که در هر دو جنس وجود دارد. این دو بخش از ژنوم انسانی تنها بخش‌هایی هستند که از بُر خوردن[2] و آمیخته شدن مواد ژنتیکی[پدر و مادر]در هنگام انتقال آن از یک نسل به نسل دیگر، در امان می‌مانند. بُرخوردن مواد ژنتیکیِ سایر بخش‌های ژنوم انسان (که یک سازوکار

---

1. Genealogies
2. Shuffling

فرگشتی برای به وجود آوردن سریع تنوع در هر نسل است) به این معناست که شجره‌نامه این بخش‌ها آن‌چنان پیچیده است که در حال حاضر قابل رمزگشایی نیست[1].

---

۱. چکیده‌ای بسیار کوتاه از ژنتیک انسانی: در کل ژنوم انسان از ۲٫۸۵ میلیارد واحد DNA یا اسیدهای نوکلئیک تشکیل شده است که در مولکول‌های منفرد و بزرگی که کروموزوم نامیده می‌شوند، بسته‌بندی شده‌اند. هر کس یک مجموعهٔ ۲۳تایی از کروموزوم‌ها را از هر یک از والدین به ارث می‌برد و ازاین‌رو هر سلول بدن ۴۶ عدد کروموزوم را در خود دارد. پیش از آنکه تخمک یا اسپرم تولید شوند، شمار کروموزوم‌های آنها می‌بایست نصف شوند، زیرا با آمیزش تخمک و اسپرم با یکدیگر، تعداد کروموزوم‌های آنها دو بربر خواهد شد [یعنی اگر هر یک از آن‌ها یک مجموعهٔ کامل از کروموزوم‌ها را داشته باشند، سلولی که از آمیزش تخمک و اسپرم به وجود می‌آید به جای ۴۶ کروموزوم، ۹۲ کروموزوم خواهد داشت که سلولی طبیعی نخواهد بود]. اما سلول‌های جنینی پیش از فرایند نصف شدن، هر یک از کروموزوم‌هایی که از طرف پدر به ارث رسیده‌اند را روبروی کروموزوم‌های همتایشان که از مادر به ارث رسیده‌اند قرار می‌دهند. سپس هر یک از کروموزوم‌های همتا، قطعات همانند DNA خود را با کروموزوم همتای خود تعویض می‌کند، به این ترتیب جفت جدید از کروموزوم‌ها حاصل می‌شوند که هر یک آمیخته‌ای از ژن‌های مادری و پدری هستند. هر یک از کروموزوم‌های جدید به طرف مقابل سلول کشیده می‌شوند تا سپس سلول تقسیم شده و سلول تخم یا اسپرم را به وجود بیاورند. یکی از ویژگی‌های خاص این فرایند به جفتِ بیست و سوم کروموزوم‌ها، که به کروموزوم جنسی X و Y شناخته می‌شوند، مربوط است. از آنجایی که کروموزوم Y، ژن تعیین جنسیت مرد را با خود حمل می‌کند که نمی‌بایست با کروموزوم X مخلوط شود، ازاین‌رو این دو کروموزوم به جز در بخش کوچکی از انتهای خود، با یکدیگر ژن رد و بدل نمی‌کنند. در گذشته‌های بسیار دور اندازهٔ کروموزوم Y با کروموزوم X برابر بود اما به خاطر اینکه بسیاری از ژن‌های کروموزوم Y در اثر نبود فرایند تعویض، تنوع نداشته و ازاین‌رو بلااستفاده شدند، این کروموزوم در طی فرگشت برخی از ژن‌های خود را از دست داده است. سلول‌های جنسی نر، یعنی اسپرم، هم کروموزوم Y را دارند و هم کرومزوم X را اما سلول جنسی مادر، یعنی تخمک، فقط کروموزوم X را در خود دارد. لقاح تخمک و اسپرم موجب به وجود آمدن سلول‌هایی با کروموزوم‌های جفت بیست سوم X.Y (مرد) و X.X (زن) می‌شود. پیامد این فرایند این است که افراد در هر یک از سلول‌هایشان مجموعه از کروموزوم‌هایی که از مادر و پدرشان به ارث رسیده است را دارند؛ و تنها زمانی که خود این افراد شروع به تولید تخمک‌ها یا اسپرم‌ها می‌کنند، ژن‌های مادری و پدری در کروموزوم‌ها بازترکیب شده و جدید در هم می‌آمیزند.

بر خلاف بیشتر جفت‌های کروموزومی، کروموزوم X و Y در هنگام انتقال از یک نسل به نسل دیگر[در هنگام آمیزش تخمک و اسپرم]، قطعات DNA را با یکدیگر تعویض نمی‌کنند (البته به جز در بخش بسیار کوچکی از انتهای خود). این فرایند اطمینان می‌دهد که مهم‌ترین ژن در کروموزوم Y یعنی همان ژنی که جنسیت جنین را به جنسِ نر تبدیل می‌کند، هرگز با کروزموم X بُر نمی‌خورد. ازاین‌رو کروموزوم Y بدون هیچ تغییری، نسل به نسل از پدر به پسر به ارث می‌رسد. در مقابل DNA میتوکندریایی از طریق یک فرایند دیگر، از بُرخوردن فرار می‌کند. میتوکندری[1] که یکی از اندامک‌های[2] سلولی است که انرژی شیمیایی سلول را تولید می‌کند، قبلاً یک باکتری بود که در زمان‌های بسیار دور توسط سلول‌های جانوری به اسارت گرفته شد.[3]میتوکندری‌ها در بدنهٔ اصلی سلول و در خارج از هسته که کروموزوم‌ها را در خود جای داده است، زندگی می‌کنند. زمانی که اسپرم با تخمک می‌آمیزد، همهٔ میتوکندری‌های اسپرم از بین می‌روند و ازاین‌رو تخمکِ بارور شده تنها میتوکندری‌های مادری را در خود دارد. به خاطر این فرایند، میتوکندری‌ها به صورت دست نخورده از مادر به فرزند به ارث می‌رسند (و میتوکندری‌های مرد به فرزندانش به ارث نمی‌رسد)[۶۴].

DNAهای کروموزوم Y و میتوکندری علاوه بر این‌که در هنگام انتقال به نسل‌های بعد، بُر نمی‌خوردند، یک ویژگی خاص و جالب دیگری نیز دارند و آن یکتاییِ[4] آنهاست؛ به این معنا که همهٔ مردانی که امروزه روی زمین زندگی می‌کنند دارای

---

1. Mitochondria

2. Components

۳. با توجه به ویژگی‌های میتوکندری از جمله داشتن غشا یا دیواره سلولی و همچنین داشتن DNA مجزا در درون خود که ویژگی‌ای بسیار شبیه به ویژگی باکتری‌ها است، به نظر می‌رسد که در دوران اولیهٔ حیات روی کرهٔ زمین، میتوکندری، یک گونه باکتری بوده و بعداً به درون سلول‌های جانوری نفوذ کرده و با همزیستی با این سلول‌ها، بخشی از وظایف سلولی را نیز به عهده گرفته است. (م)

4. Uniqueness

کروموزوم Y یکسانی هستند و همچنین تمامی مردان و زنان نیز یک میتوکندری مشابه دارند. همهٔ کروموزوم‌های Y مردان امروزی از یک منبع منفرد به آنها به ارث رسیده است و این منبع کروموزوم Y مردی بود که یا به جمعیت نیایی انسان تعلق داشت و یا اندکی پیش از آن زندگی می‌کرد. در مورد DNA میتوکندریایی نیز همین قضیه صادق است؛ همهٔ کسانی که امروزه روی زمین زندگی می‌کنند دارای DNA میتوکندریایی همسانی هستند، زیرا همهٔ آنها رونوشت‌هایی از یک منبع اصلی هستند، یعنی DNA میتوکندریایی که به یک زن تعلق داشت.

واقعاً در اینجا نمی‌توان از استعاره استفاده نکرد؛ این دو را می‌توان به طور استعاری، کروموزوم Y آدم و DNA میتوکندریایی حوّا دانست. البته اگر تخمین‌های ژنتیک‌دانان درست باشد، جمعیت نیایی انسان تعداد زیادی از این آدم‌ها و حوّاها داشت، چیزی حدود ۲۵۰۰ تا از هر یک [زیرا ژنتیک‌دانان تخمین می‌زنند که اندازهٔ جمیت نیایی متشکل از حدود ۵۰۰۰ نفر افراد بالغ زایا بوده است]. اگر چنین بوده پس چگونه تنها یک مرد کروموزوم Y خویش را به همهٔ مردهای دنیا داده و یک زن DNA میتوکندریایی خود را به همهٔ افراد دنیا؟

یک واقعیت ژنتیکی عجیب وجود دارد و آن این است که یک نسخه از یک ژن، به ویژه در جمعیت‌های کوچک، می‌تواند از طریق یک فرایند کاملاً تصادفی به نام رانش ژنتیکی[1]، جایگزین همهٔ نسخه‌های دیگر آن ژن شود. بگذارید فرایند رانش ژنتیکی را با استفاده از فرایند انتقالُ نام خانوادگی، که از پدر به پسر منتقل می‌شود (درست به مانند کرومزوم Y که فقط از پدر به پسر به ارث می‌رسد) توضیح دهیم تا این فرایند را بهتر درک کنیم. تصور کنید که یکصد خانواده، هر یک با نام خانوادگی متفاوت در یک جزیره زندگی می‌کنند. بسیاری از این خانواده‌ها در نخستین نسل یا بچه‌دار نمی‌شوند یا فقط دختردار می‌شوند. ازاین‌رو فقط طی یک نسل، نام‌های خانوادگی آن خانواده‌هایی که بچه نداشتند و یا فقط دختر داشتند (به همراه کروموزوم Y مربوط به

---

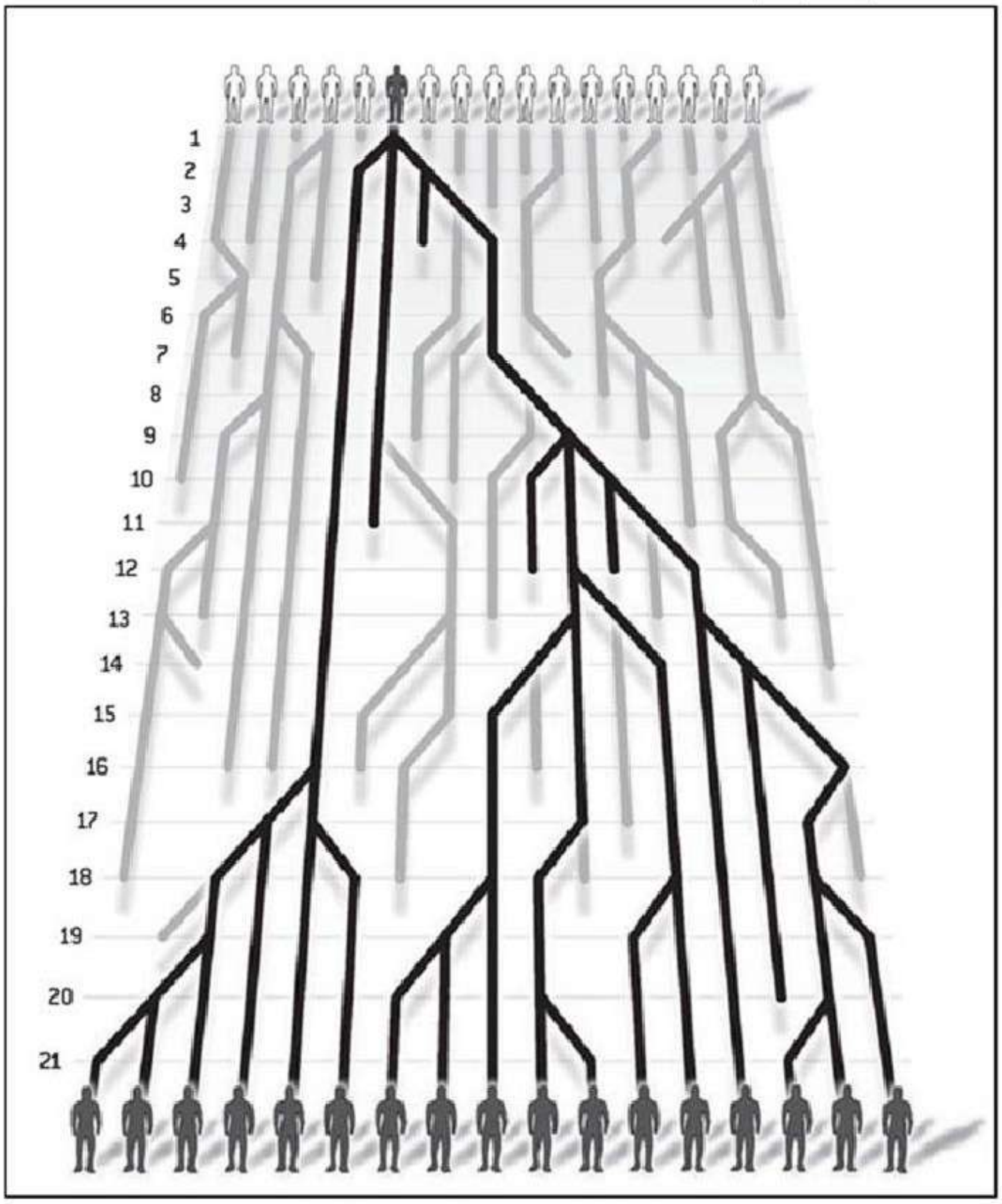
1. Genetic Drift

آنها) منقرض خواهند شد. تصور کنید که هیچ مرد جدیدی نیز وارد جزیره نشود و فرایند غربال کردن هم در هر نسل ادامه داشته باشد. براحتی می‌توان تصور کرد که این فرایند تا جایی که فقط یک نام خانوادگی (و کروموزوم Y) باقی بماند، ادامه خواهد یافت [البته ممکن است این فرایند به جایی ختم شود که دیگر هیچ مردی در جمعیت متولد نشود که در آن صورت خود جمعیت منقرض خواهد شد].

این فرایند دقیقاً همان چیزی است که برای کروموزوم Y انسان اتفاق افتاده است. هر یک از کروموزوم‌های Y که امروزه وجود دارند یک رونوشت از همان نسخهٔ اصلی هستند که تنها در یکی از مردها در جمعیت نیایی انسان وجود داشت. کروموزوم‌های Y سایر «آدم‌ها» در طول مسیر، هنگامی که صاحبان آنها دیگر هیچ پسری نداشتند، از بین رفتند.

اما با وجود این‌که کروموزوم‌های Y مردهای امروزی رونوشت‌هایی از یک نسخهٔ اصلی هستند اما این رونوشت‌ها کاملاً با یکدیگر برابر نیستند. طی نسل‌های پی‌درپی، جهش‌هایی -یا همان تبدیل تصادفی یکی از چهار واحد تشکیل‌دهندهٔ DNA به دیگری- روی کروموزوم Y صورت گرفته است. با وجود این‌که این جهش‌ها برای مردها زیانی ندارند اما برای هدف بسیار مهم ژنتیک‌دانان، یعنی تعیین تبارهای کروموزوم Y ارزش زیادی دارند. دلیل این ویژگیِ مهم کروموزوم Y این است که وقتی یک جهش جدید در کروموزوم Y یک مرد به وجود می‌آید همهٔ پسران و نوادگان نرِ او این جهش را به ارث می‌برند، در حالی که افراد دیگر این جهش را در DNA کروموزوم Y خود ندارد. همچنین اگر یکی از این پسرانی که کروموزم Y جهش‌دار را به ارث برده، جهشی دیگری را در کروموزوم Y خود به دست بیاورد آن وقت همهٔ پسران و نوادگان نرِ وی دارای دو جهش در کروموزوم Y خود خواهند [این در حالی است که پسرعموهایشان دیگر این جهش جدید را نخواهند داشت]. ازاین‌رو هر جهش، دو شاخهٔ جدید -بین آنهایی که جهش دارند و آنهایی که ندارند- را در درخت خانوادگی به وجود می‌آورد و خود به سر سلسلهٔ تمامی تبارهایی تبدیل می‌شود که بعد از آن می‌آیند.

ژنتیک‌دانان با نگاه به جهش‌های موجود در کروموزوم Y می‌توانند هر مرد را به یک تبار ژنتیکی منتسب کنند. از آنجایی که تنها یک کروموزوم Y وجود دارد، همهٔ این تبارها یا شاخه‌ها در نهایت در یک تنهٔ منفرد که همان کروموزوم Y اصلی است، که آن را کروموزوم «آدم» نام‌گذاری کرده‌اند، به یکدیگر وصل می‌شوند.



تصویر ۴. ۱. الگوی جهانی کروموزوم Y انسان

کروموزوم Y تنها در مردها وجود دارد. در هر نسل مردهایی وجود دارند که بچه‌دار نشده و یا فقط دختر دارند و ازاین‌رو تعداد یا شمار کروموزوم‌های Y در جمعیت رفته‌رفته کاهش می‌یابد تا اینکه تنها نوادگان یکی از تبارها باقی می‌مانند. به همین علت است که تمامی مردهای جهان دارای یک کروموزوم Y مشابه هستند که از یک فرد -آدم کروموزومی- که در جمعیت نیایی انسان زندگی می‌کرده به ارث رسیده است. همچنین همین فرایند در مورد DNA میتوکندریایی و حوای میتوکندریایی نیز صادق است.

جهش‌ها با نرخ زمانیِ تقریباً ثابتی در کروموزوم Y رخ داده و در آن انباشت می‌شوند و ازاین‌رو ژنتیک‌دانان قادرند تا با شمارش تعداد جهش‌هایی که در یک تبار رخ داده، تاریخ پیدایش هر یک از این شاخه‌ها را تخمین بزنند؛ همچنین ژنتیک‌دانان می‌توانند محدودهٔ جغرافیایی احتمالی این تبارها را نیز مشخص نمایند، چرا که این جهش‌ها، پیش از پراکنده شدنِ جمعیت‌های انسانی در سراسر دنیا، رخ داده بود و نکتهٔ مهم‌تر این‌که انسان‌ها قلمرومدار بوده و معمولا تمایل دارند تا در همانجا که به دنیا آمده‌اند، به زندگی ادامه داده و تولیدمثل می‌کنند. ازاین‌رو ژنتیک‌دانان می‌توانند درخت کروموزم Y را روی نقشهٔ جهان قرار داده و هر یک از شاخه‌ها و تبارها را به یک منطقهٔ جغرافیایی خاص منتصب نمایند.

یکی از چیزهایی که به درک جمعیت نیایی انسان‌ها کمک می‌کند، مطالعهٔ آن تبار از مردها است که آفریقا را ترک کرد. همهٔ مردهایی که امروزه در خارج از آفریقا زندگی می‌کنند و همچنین تعداد اندکی از آنهایی که در درون قارهٔ آفریقا زندگی می‌کنند، دارای یک جهش در کروموزم Y خود به نام M168 هستند؛ و این بدان معناست که انسان‌های مدرن تنها اندکی پس از آنکه جهش M168 در کروموزوم Y روی داد، آفریقا را ترک کردند. به تازگی یکی از تخمین‌هایی که بر اساس شمارش تعداد جهش‌ها انجام گرفته، زمان جهش M168 را ۴۴۰۰۰ سال پیش دانسته است[۶۵]. بااین‌حال به طور کلی دامنه یا ضریب خطای[1] تاریخ‌گذاری‌های ژنتیکی بسیار زیاد است. پیتر

---

1. Possible Error Range

آندِرهیل[۲] و همکارانش در دانشگاه استنفورد[۳] می‌گویند که این تاریخ می‌تواند چیزی بین ۳۹۰۰۰ تا ۸۹۰۰۰ سال پیش باشد. از طرف دیگر تاریخ ریشهٔ درخت کروموزوم Y به حدود ۵۹۰۰۰ سال پیش بر می‌گردد اما دامنهٔ احتمالی این تاریخ نیز بالا بوده و چیزی بین ۴۰۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰۰ سال پیش است. بااین‌حال تاریخ ۵۹۰۰۰ سال پیش برای زمانی که آدم کروموزمی روی زمین گام بر می‌داشته، تخمینی منطقی به نظر می‌رسد. این تاریخ به خوبی با تاریخ ۵۰۰۰۰ سال پیش که برای جمعیت نیایی انسان تخمین زده می‌شود، جور درمی‌آید زیرا به‌طور معمول تاریخ ژن‌ها اندکی از تاریخ خود جمعیت کهن‌تر است.

برآورد اندازهٔ جمعیت نیایی

کروموزوم Y فقط بخشی از ژنوم انسان را تشکیل می‌دهد و با وجود این‌که به نظر می‌رسد که تاریخ جمعیت‌شناختی انسان را به خوبی به نمایش می‌گذارد اما همهٔ داستان به همین‌جا خلاصه نمی‌شود، بلکه نتایج آن می‌بایست توسط مطالعات DNA میتوکندریایی نیز تایید شود؛ یعنی درست همانگونه که از طریق کروموزوم Y می‌توان تبارشناسی مردها را بازسازی کرد، از طریق DNA میتوکندریای نیز می‌توان تبارشناسی زن‌ها را بازسازی کرد.

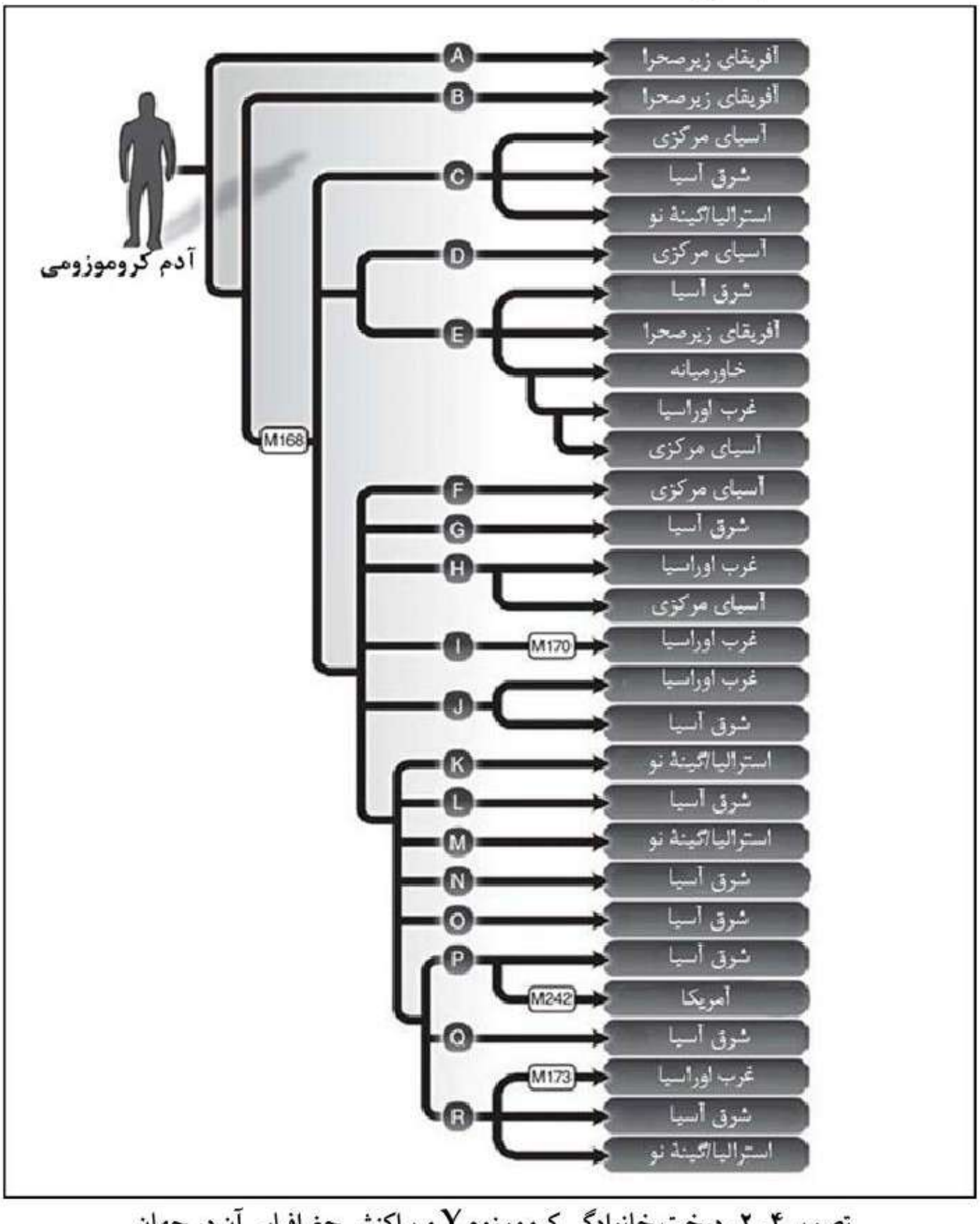
امروزه معلوم شده که مانند تبارهای مردانه، تبارهای زن‌ها نیز متشکل از شاخه‌هایی است که از یک ریشهٔ مشترک سرچشمه گرفته‌اند؛ این ریشه همان DNA میتوکندریایی یک زن است که در جمعیت نیایی انسان و یا پیش‌تر از آن می‌زیست.

به نظر می‌رسد که حوّای میتوکندریایی مدت‌ها -حدود ۱۵۰۰۰۰ سال- پیش از آدم کروموزمی Y[۴] می‌زیسته است؛ اما شاید این امر به علت مشکلاتی باشد که در

---

2. Peter Underhill
3. Stanford University
4. Y Chromosomal Adam

تاریخ‌گذاری DNA میتوکندریایی وجود دارد. این مشکلات از آنجا ناشی می‌شود که در DNA میتوکندریایی جهش‌ها با نرخ سریع‌تری نسبت به DNA کروموزوم‌های Y روی داده و روی هم جمع می‌شوند.



تصویر ۴. ۲. درخت خانوادگی کروموزوم Y و پراکنش جغرافیایی آن در جهان

با وجود اینکه تمامی مردهای جهان دارای کرموزوم‌های Y یکسانی هستند اما بااین‌حال در طول زمان جهش‌هایی در آنها به وجود آمده و انباشت می‌شوند. از طریق این جهش‌ها می‌توان مشخص کرد که مردها به کدام تبار تعلق دارند. با پراکنش جمعیت نیایی در جهان و انباشت شدن جهش‌ها در تبارها، هر تبار به منطقهٔ مشخصی از جهان محدود شده است.

همهٔ مردهایی که در ورای آفریقای زیر صحرا قرار دارند، حامل جهشی در کروموزوم Y خود هستند که M168 نام دارد. مردهایی که دارای جهش M173 در کروزموزوم Y خود هستند به‌احتمال نخستین انسان‌های مدرنی بودند که در حدود ۴۵۰۰۰ سال پیش وارد اروپا شده و فرهنگی را که باستان‌شناسان آن را اوریناسی می‌نامند بنیاد نهادند. تصور می‌شود که دارندگان جهش شمارهٔ M170 کسانی هستند که بنیانگذار فرهنگ گراوِتیَن، فرهنگی که در ۲۸۰۰۰ سال پیش جایگزین فرهنگ اوریناسی شد، بودند. جهش شمارهٔ M242 نیز در کسانی وجود دارد که از طریق تنگهٔ برینگ که در آن زمان خشک بود، از سیبری به آمریکا مهاجرت کردند.

همچنین داده‌های برآمده از DNA کروموزوم Y و DNA میتوکندریایی را می‌توان برای به دست آوردن اطلاعات حیاتی دیگر یعنی اندازهٔ موثرِ[5] جمعیت نیایی نیز مورد استفاده قرار داد. جمعیتِ موثر مفهومی آماری است که ژنتیک‌دانان جمعیت[6] از میزان تنوع موجود در نمونه‌های DNA استنباط می‌کنند. جمعیت موثر معمولاً بخش بزرگی از هر جمعیتِ گونه‌های زیستی است و جمعیت موثر در گونهٔ انسان معمولاً به عنوان نصف جمعیت در نظر گرفته می‌شود(۶۶). برای مدت‌ها اندازهٔ موثر جمعیتِ نیایی انسان حدود ۱۰۰۰۰ نفر در نظر گرفته می‌شد اما یک محاسبهٔ جدید پیشنهاد می‌کند که شمار واقعی جمعیت نیایی ممکن است حتی از ۱۰۰۰۰ نفر نیز کم‌تر بوده باشد. یکی از تخمین‌ها که بر پایهٔ تنوع DNA کرومزوم Y است پیشنهاد می‌کند که اندازهٔ

---

5. Effective Size
6. Population Geneticists

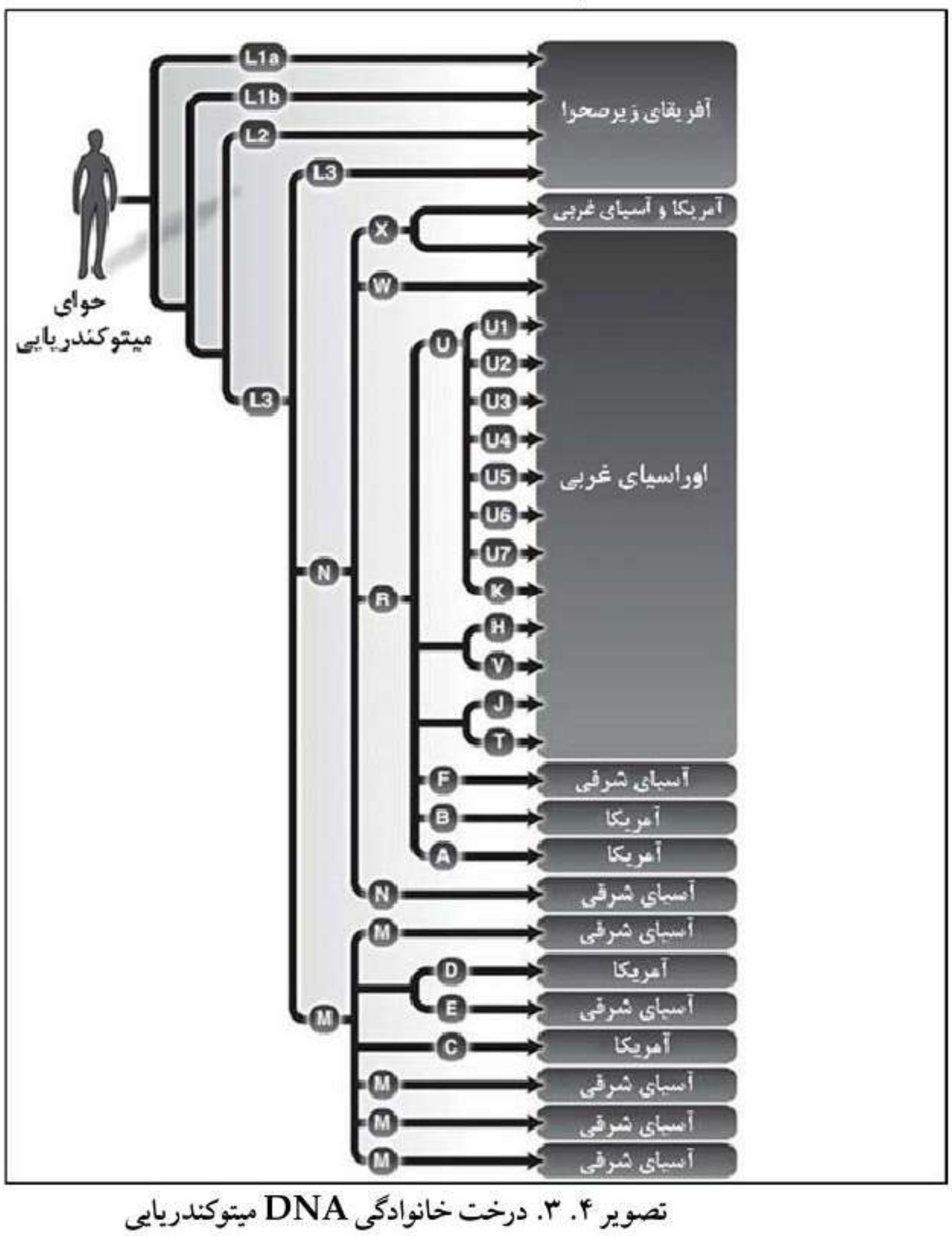
جمعیت موثر جمعیتِ نیایی تنها حدود ۱۰۰۰ مردِ مولد[۷] بوده است(۶۷). اگر تصور کنیم که به همین تعداد هم زن مولد در این جمعیت وجود می‌داشت، ازاین‌رو اندازهٔ جمعیت موثر آن حدود ۲۰۰۰ تن بود و جمعیت واقعی آن به‌احتمال فقط ۴۰۰۰ نفر یا در نهایت ۵۰۰۰ نفر بود. دو شاخهٔ نخست تبار کروموزومی Y (یعنی شاخه‌های L1 و L2) که دارندگان آنها فقط در آفریقا زندگی می‌کنند، دارای زیرشاخه‌های[۸]زیادی هستند و این بدان معناست که جمعیت نیایی انسان خیلی زود پراکنده شده و متنوع گردید. همچنین نشانه‌های دیگری در الگوی جهش‌ها وجود دارد که نشان می‌دهد زمانی بسیاری از تبارهای کروموزوم Y وجود داشتند که اکنون منقرض شده‌اند. به بیانی دیگر جمعیت نیایی بلاهای زیادی را متحمل شده که منجر به از دست رفتن بخش زیادی از مردهای آن شده است(۶۸).

ازآنجاکه جوامع شکارگر-گرداورنده معمولاً در گروه‌های حدوداً ۱۵۰ نفری زندگی می‌کردند و معمولاً تمایل داشتند که با گروه‌های همسایه دادوستد داشته باشند، ازاین‌رو به نظر نمی‌رسد که این جمعیت کوچک ۴۰۰۰ یا ۵۰۰۰ نفره در سراسر قارهٔ آفریقا پراکنده بوده شده باشد. به‌احتمال جمعیتی به این کوچکی، قلمرو بسیار محدودتری داشته است؛ بر اساس یک محاسبه، قلمروشان به‌احتمال اندازهٔ سُوازیلند[۹] یا رودایلند[۱۰] بود (۶۹) و ازاین‌رو هرچه قلمرو آنها کوچک‌تر بوده باشد احتمال این‌که افراد جمعیتِ نیایی فقط به یک زبان صحبت می‌کردند، بیشتر است. باستان‌شناسان تا کنون نتوانسته‌اند مکان این سرزمین نیایی را شناسایی کنند. با توجه به این‌که ساکنان این سرزمین نیایی به شیوهٔ شکارگری-گردآورندگی زندگی می‌کردند ازاین‌رو ممکن است شواهد مادی چندانی از آنها باقی نمانده باشد [تا باستان‌شناسان بتوانند آنها را بیابند].

---

7. Reproductive Age
8. Sub Branches
9. Swaziland: کشوری در جنوب شرق آفریقا
10. Rhode Island: ایالتی در شمال شرق ایالات متحده

بااین‌حال ژنتیک‌دانان توانستند مشخص کنند که مکان احتمالی این سرزمین نیایی در کجای آفریقا بوده است. سرنخ‌های این سرزمین نه تنها در ژن‌ها وجود دارد بلکه در زبان نیز دیده می‌شود، به ویژه زبان‌های کلیکی[11] که توسط برخی از جمعیت‌های آفریقایی و مردمان سان[12] تکلم می‌شود.



تصویر ۴. ۳. درخت خانوادگی DNA میتوکندریایی

11. Click Languages
12. Sun

همهٔ مردها و زن‌های دنیا دارای DNA میتوکندریایی یکسانی هستند که از حوای میتوکندریایی مشتق شده است. این نسخه از DNA میتوکندریایی نیز مانند کروموزوم Y، در طول زمان جهش‌هایی را در خود انباشت کرده که باعث شکل‌گیری تبارهای مختلف شده و بر همین اساس می‌توان مشخص کرد که هر یک از زن‌های دنیا به کدام یک از تبارهای میتوکندریایی تعلق دارند (بدان خاطر که DNA میتوکندریایی تنها از طریق تبار زن‌ها منتقل می‌شود).

تمامی زن‌هایی که امروزه در آفریقای زیر صحرا زندگی می‌کنند به یکی از سه شاخهٔ نخست درخت میتوکندریایی که L1، L2 و L3 نام دارند، تعلق دارند. از آن طرف تمامی زن‌هایی که خارج از آفریقا زندگی می‌کنند به شاخهٔ M یا N تعلق دارند که خود از زیرشاخه یا تبارهای دختری L3 هستند. تمامی زن‌های بخش غربی سرزمین اوراسیا از تبار N هستند و زن‌های بخش شرقی نیز از هر دو تبار M و N. تبارهای دختری A، B، C، D و X نیز کسانی بودند که به قارهٔ آمریکا رسیدند.

زبان کلیکی، پژواک زبان مادری

مهاجران هلندی که برای نخستین بار در سال ۱۶۵۲ به مناطق جنوبیِ آفریقای جنوبی رسیدند، با دو گروه از مردم که به زبان کلیکی صحبت می‌کردند، رویارو شدند؛ یکی از آنها گاودارانی که هلندی‌ها نام هاتنتات[۱۳] را به آنها دادند و دیگری مردم کوچرو که واژهٔ بوشمن[۱۴] یا سان[۱۵] -که واژه‌ای هاتنتانی به معنای ساکنان اصلی[۱۶] است- را برای آنها برگزیدند. هاتنتات‌ها خود را خوی-خوی[۱۷] می‌نامیدند اما اکنون به نام خوی[۱۸] شناخته

13. Hottentot
14. Bushman
15. San
16. Original Settlers
17. Khoi.Khoi
18. Khwe

می‌شوند. از این دو واژهٔ خوی و سان واژهٔ خویسان[1] مشتق شده است که برای نامیدن خانوادهٔ زبانی زبان کلیکی استفاده می‌شود.

سان‌های جنوب منطقهٔ کیپ[2] تقریبا به طور کامل توسط مهاجران هلندی منقرض شدند و ازاین‌رو انسان‌شناسان بیشتر، سان‌های شمالی را مطالعه کرده‌اند؛ امروزه اقوام سان در منطقهٔ وسیعی از جنوب آنگولا[3] تا بوتسوانا[4] که شامل صحرای کالاهاری[5] نیز نیز می‌شود، زندگی می‌کنند. تا پیش رایج شدن زندگی یکجانشینی در دههٔ ۱۹۷۰، بسیاری از سان‌ها به شیوهٔ شکارگری و گرداورندگی زندگی می‌کردند و امروزه نیز یکی از معدود مردمانی هستند که همچنان این شیوهٔ باستانیِ زندگی را ادامه می‌دهند. زبان اصلی سان‌های شمالی، !کنگ[6] نام دارد؛ نامی که به نظر می‌رسد توسط مبلغان مذهبی مذهبی آلمانی ابداع شده باشد و در گویش !کنگِ آنگولایی به معنای آنها[7] است(۷۰). این سان‌های شمالی اغلب به عنوان !کنگ یا !کنگ-سان شناخته می‌شوند. علامت «!» بیانگر یکی از چند صدای کلیکی است که در زبان آنها وجود دارد.

پیچیدگی موضوع به همینجا خلاصه نمی‌شود؛ به‌تازگی انسان‌شناسان برای نامیدن !کنگ-سان‌ها، واژه‌ای که خود آنها برای نامیدنشان استفاده می‌کنند را به کار می‌برند. این واژه جو/هوانسی[8] بوده که به معنای مردم واقعی[1] است. نامی که مردم واقعی یعنی

---

1. Khoisan
2. Cape
3. Angola
4. Botswana
5. Kalahari Desert
6. !Kung:

علامتی که پیش از حرف کا قرار دارد، صدایی شبیه به نوچ را در فارسی می‌دهد و عنوان زبان‌های کلیکی نیز به خاطر صدای همین حروف به این دسته از زبان‌ها داده شده است. (م)

7. They
8. Ju l' hoansi

یعنی سان ها برای نامیدن اروپایی‌ها و آفریقایی‌های غیرِ سان به کار می‌برند، واژهٔ عام و کلیِ !اوم[2] است که البته درندگان و سایر جانوران غیر قابل خوردن نیز در این دسته قرار می‌گیرند.

علامت «ǃ» در واژهٔ جواʼهوانسی بیانگر یکی از صداهای کلیکی است که در زبان کلیلی به عنوان حروف صامتِ اضافی به کار می‌رود. ۵ نوع صدای کلیک وجود دارد که با مکیدن هوا به درون ریه بیان می‌شوند و تعداد بیشتری از انوع کلیک‌ها وجود دارند که با بیرون راندن هوا از ریه بیان می‌شوند. صدای «ǃ» کلیک دندانی فروبرنده است که با مکیدن سریعِ زبان از بخش بالایی دندان‌های پیش به وجود می‌آید و چیزی شبیه صدای نچ نچی می‌دهد که افراد بالغ برای منع کردن بچه‌ها از کاری استفاده می‌کنند. گفته می‌شود که سیستم آوایی خویسان‌ها یکی از پیچیده‌ترین سیستم‌های آوایی جهان است(۷۱).

هنوز هم حدود ۳۰ زبان کلیکیِ متفاوت در بخش‌های جنوبی آفریقا تکلم می‌شوند. آنها در سه گروه مختلف قرار می‌گیرند که به جز صدای کلیک، شواهد چندانی از ارتباط میان آنها وجود ندارند. متکلمان دو زبان کلیکی دیگر یعنی هادزا[3] و ساندواِ[4] در منطقه‌ای بسیار دورتر در تانزانیا[5] زندگی می‌کنند. هم هادزاها و هم ساندواِها کاملاً در انزوا از یکدیگر قرار داشته و هیچ رابطهٔ آشکاری با همدیگر یا با زبان !کنگ-سان‌ها ندارند.

با وجود این که بسیاری از این زبان‌ها کلیکی، به جز خود کلیک‌ها، هیچ وجه مشترکی با هم ندارند اما جوزف گرینبرگ[6]، یکی از بزرگ‌ترین طبقه‌بندی‌کنندگان

---

1. Real People
2. !ohm
3. Hadza
4. Sandawe
5. Tanzania
6. Joseph Greenberg

زبان‌های دنیا، همهٔ آنها را در یک خانواده به نام خویسان طبقه‌بندی کرده است. با وجود این‌که زبان‌شناسان به تقسیم‌بندی غیرمنطقیِ گروهیِ این زبان‌ها به عنوان یک خانوادهٔ زبانی، انتقاد کرده‌اند اما بااین‌حال همچنان همان طبقه‌بندی گرینبرگ را استفاده می‌کنند، زیرا هیچ کس نمی‌داند که با زبان‌های کلیکی چه می‌بایست کرد. همچنین با وجود این‌که اکنون بیشتر زبان‌شناسانِ تاریخی، دلِ خوشی از گرینبرگ ندارند و او را به باد انتقاد می‌گیرند اما در سایهٔ پیوندهای جدید و جالبی که به تازگی میان زبان‌های کلیکی پدیدار شده، طبقه‌بندی او در مورد زبان‌های خویسان، نشان از نبوغ وی دارد.

این پیوند حاصل یافته‌های ژنتیکی است که نشان می‌دهند متکلمان زبان هادزا و !کنگ، دوتا از کهن‌ترین جمعیت‌های جهان هستند. البته کاملاً مشخص است که همهٔ جمعیت‌های جهان، از این نظر که هر یک از آنها از نسل جمعیتِ نیایی انسان هستند، دارای سنی مشابه‌اند اما برخی از جمعیت‌ها به علت این‌که در شاخه‌های بلندتری از درخت خانوادگی انسان قرار می‌گیرند، به عنوان جمعیت‌های کهن‌تر در نظر گرفته می‌شوند. به تازگی داگلاس والاس[1] از دانشگاه کالیفرنیا[2] در اروین[3] در یک بررسی از جمعیت‌های آفریقایی دریافت که پیگمه‌های بیاکا[4] در جمهوری آفریقای مرکزی[5]، پیگمه‌های مبوتی[6] در کنگو و !کنگ سان‌ها سه تا از کهن‌ترین مردمان جهان هستند.

والاس و همکارانش دریافتند که چندین تبارِ DNA میتوکندریایی در میان !کنگ‌ها دیده می‌شود اما تبار اصلی آنها، همان تباری است که شاخهٔ L1، یعنی کهن‌ترین شاخه از سه شاخهٔ درخت میتوکندریایی انسان‌ها را تشکیل می‌دهد. والاس اشاره می‌کند که

---

1. Douglas Wallace
2. California
3. Irvine
4. Biaka Pygmies
5. Central African Republic
6. Mbuti Pygmies

این تبار در ژرفت‌ترین بخش ریشهٔ درخت فیلوژنتیکیِ آفریقا قرار دارد، که بیانگر آن است که !کنگ-سان‌ها در فرایند پراکنش انسان، در همان مراحل بسیار ابتدایی، از سایر شاخه‌ها جدا شده‌اند(۷۲). به عبارت دیگر !کنگ-سان‌ها در همان ابتدا از جمعیت نیایی انسان جدا شده و تا کنون به عنوان جمعیتی تقریباً متمایز باقی مانده‌اند.

به‌تازگی دو پژوهشگر دانشگاه استنفورد به نام اَلِک نایت[1] و جوانا مُونتِین[2]، الگوهای ژنتیکیِ مردمان !کنگ و هادزابه[3]را با یکدیگر مقایسه کردند. آنان دریافتند که هادزابه‌ها نیز یکی از جمعیت‌های بسیار کهن هستند. بااین‌حال هادزابه‌ها به شاخهٔ L1 درخت DNA میتوکندریایی تعلق ندارند بلکه به شاخهٔ L2 تعلق دارند. از آنجایی که شاخه-های L1 و L2 دو تا از نخستین انشعاب‌های درخت میتوکندریایی هستند، ازاین‌رو !کنگ‌های شاخهٔ L1 و هادزابه‌های L2، دو تا از جمعیت‌هایی هستند که تقریباً در سپیده‌دمِ عصرِ انسان از هم جدا شدند. پژوهشگران دانشگاه استنفورد می‌گویند که به نظر می‌رسد جدایی میان نیاکان این دو گروه نخستین واگراییِ جمعیت انسان مدرن باشد. بر اساس اندازه‌گیری‌هایی که از کروموزوم‌های Y آنها صورت گرفته، مشخص شده است که در میان جمعیت‌های آفریقایی، این دو جمعیت بیشترین فاصله را از یکدیگر دارند(۷۳).

همچنین این کشف ژنتیکی، دلیل قابل قبولی برای این پرسش فراهم آورده که چرا این دو زبانِ کلیکی، یعنی !کنگ و هادزا تا این حد با یکدیگر تفاوت دارند. از آنجایی که این دو جمعیت برای مدتی طولانی از یکدیگر جدا شده بودند، هم ژنتیک آنها تا اندازهٔ بسیار زیادی از یکدیگر متفاوت شد و هم به غیر از کلیک، تمامی شباهت‌هایی که میان زبانشان وجود داشت از بین رفت.

---

1. Alec Knight
2. Joanna Mountain
3. Hadzabe:

به متکلمان زبان کلیکیِ هادزا، هادزابه گفته می‌شود، مردمی کوچرو که نزدیک دریاچهٔ اِیاسی در تانزانیا زندگی می‌کنند.

هم مردمان !کنگ و هم هادزابه شکارگر-گردآورنده‌اند و سبک زندگیشان که مبتنی بر کوچرویی در یک منطقهٔ بسیار وسیع است به خوبی توضیح می‌دهد که چگونه این مردمان توانسته‌اند برای هزاران سال خود را از سایر گروه‌ها جدا کنند؛ اما بااین‌حال این معما همچنان باقی می‌ماند که چرا با وجود این‌که همه چیز زبانشان تغییر یافته اما کلیک‌ها همچنان باقی مانده‌اند.

برخی از زبان‌شناسان کلیک را نمونه‌ای از نوآوری زبان‌شناختی که به طور مستقل اتفاق می‌افتد، می‌دانند. آنها چنین استدلال می‌کنند که حتی بچه‌ها هم می‌توانند کلیک‌ها را یاد بگیرند و ازاین‌رو چیز خاصی در مورد کلیک‌ها وجود ندارد. نکتهٔ دیگر این‌که در تاریخ زبان، خصوصیات فراوانی وجود داشته که چندین بار از بین رفته و دوباره ابداع شده‌اند و در مورد صداهای کلیکی نیز ممکن است چنین چیزی رخ داده باشد و همین می‌تواند علت حضور صدای کلیک در این دو زبان کاملا دور از هم باشد.

اما اگر این نظریه را بپذیریم می‌بایست انتظار داشت که کلیک‌ها در بیشتر زبان‌های سراسر دنیا وجود داشته باشند، اما چنین نیست؛ تمام زبان‌های کلیکی فقط در آفریقا تکلم می‌شود و فقط یک استثناء وجود دارد که آن هم زبان دامین[1] است. دامین یک زبان استرالیاییِ منقرض شده با واژگان محدود است که توسط مردان قبیلهٔ لاردیل[2] در کوییزلند[3] برای مقاصد آیینی مورد استفاده قرار می‌گرفت. به نظر نمی‌رسد که کلیک‌ها فراتر از متکلمان اصلیشان گسترش یافته باشند به جز یک استثناء و آن هم این‌که متکلمان به زبان بانتو[4] که همسایگان سان‌ها هستند تعدادی از کلیک‌ها را از آنها قرض

1. Damin
2. Lardil
3. Queensland
4. Bantu

گرفته‌اند. این صداها نیز تنها برای مقاصد خاص، از جمله هلونیفا[1] استفاده می‌شوند. هلونیفا یک زبان محترمانه[2] است که توسط زنان نگونی[3] برای خودداری از ادای یکی از هجاهای نام خویشاوندان سببیشان به کار گرفته می‌شود؛ برای مثال یکی از راه‌های خودداری از بیان این هجاهای تابو شده، جایگزین کردن یک کلیک به جای یک صامت است.

با وجود این‌که ممکن است متکلمان به زبان‌های غیر از زبان سان‌ها گهگاه برخی از کلیک‌ها را قرض گرفته و یا ابداع کرده باشند اما آنتونی تریل[4] که یک متخصص زبان‌های کلیکی در دانشگاه ویتواترسرَند[5] در آفریقای جنوبی است معتقد است که بسیار بعید به نظر می‌رسد که یک سیستم کلیکی کامل بتواند از یک زبان غیرکلیکی به وجود بیاد(۷۴). یکی از دلایلِ آن، دشوار بودن تلفظ روان و سلیس کلیک‌های چندگانه است. ادا کردن یک کلیک به تنهایی، کار آسانی است اما بیان تند و سریع یک رشته از کلیک کاملاً فرق دارد. همانطور که تلفظ پشت سر هم دو حرف صامت بسیار دشوار است، تلفظ دو کلیک نیز لکنت‌آور است. تریل می‌گوید تلفظ شمرده و روان کلیک-های پی‌درپی در طی سخن گفتن، از هر نظر کار دشواری است و نیاز به تلفظ آهسته‌تر و شمرده‌تر دارد، درست به مانند بالا رفتن از پله ها که دو تا یکی کردن آنها کار دشواری است.

علت دیگر این است که به نظر می‌رسد از بین رفتن کلیک‌ها راحت‌تر از به دست آوردن آن باشد. تریل می‌گوید در فرایندهای عادیِ تغییرات زبانی، انواع مشخصی از کلیک‌ها را می‌توان با صامت‌های غیرکلیکی جایگزین کرد. تریل می‌گوید که هرگز با

---

1. Hlonipha
2. Respect
3. Nguni
4. Anthony Traill
5. Witwatersrand

حالت عکس این شرایط برخورد نکرده است [یعنی هرگز نمونه‌ای از جایگزینیِ یک صامت یا مصوت توسط یه حرف کلیکی دیده نشده است].

با توجه به تنبلی زبان انسان، چرا متکلمان به زبان کلیکی همچنان آن را حفظ کرده‌اند؟ تریل می‌گوید مشکل اصلی همین است و من پاسخ آن را نمی‌دانم، زیرا همهٔ انتظارات این است که آنها می‌بایست در مقابل فشار تغییراتی که بر همهٔ زبان‌ها تاثیر می‌گذارند، سر فرود آورده باشند.

اگر به طور معمول احتمال به وجود آمدن کلیک‌ها بسیار کمتر از از بین رفتن آنها است و اگر دو تا از کهن‌ترین جمعیت‌های شناختهٔ شدهٔ دنیا یعنی هادزابه‌ها و !کنگ‌های سان، به زبان کلیکی صحبت می‌کنند، پس این احتمال وجود دارد که کلیک‌ها بخشی از نخستین زبانی باشند که جمعیت نیایی انسان به آن تکلم می‌کرد. اَلِک نایت، انسان‌شناس تیم دانشگاه استنفورد می‌گوید ازآنجاکه واگرایی این تبارهای ژنتیکی یکی از کهن‌ترین واگرایی‌ها در جهان است ازاین‌رو یقینا می‌توان استنباط کرد که کلیک‌ها در این زبانِ مادری وجود داشتند.

ترسیم مرزهای بهشت

ازآنجاکه هم مطالعات ژنتیکی و هم زبان‌شناسی نشان می‌دهد که به‌احتمال سان‌ها یکی از کهن‌ترین جمعیت‌های انسانی باشند، ازاین‌رو احتمالا قلمروآنها در گذشته بخش‌های بسیار بیشتری از آفریقا را دربر می‌گرفت. برای مثال قلمرو آنها در سدهٔ هفدهم کل بخش‌های جنوبی آفریقا بود. باستان‌شناسان بر این باورند که در دوره‌های بسیار کهن‌تر (برای مثال دوران پارینه‌سنگی)، سان‌ها نیمهٔ شرقی آفریقا، یعنی از اتیوپی تا مناطق شمالی دریای سرخ[1] را در قلمرو خود داشتند.

کارهای ژنتیک‌دانان نیز از دیدگاه باستان‌شناسان پشتیبانی می‌کند؛ آنها دریافتند که DNA اتیوپیایی‌های امروزی شواهدی از حضور سان‌ها را در دوران باستان در این

---

1. Red Sea

منطقه نشان می‌دهد. مردهای مردم اُرومو[1] و آمهارا[2] نسبت کوچکی از کروموزوم‌های Y، که به نخستین شاخه از درخت خانوادگی کروموزم Y تعلق دارد را با خود دارند. حدود ۴۴٪ از مردهای اقوام سان به این شاخه تعلق دارند و این در حالی است که در این شاخه در سایر جمعیت‌های آفریقای بسیار نادر است. اُرومو‌ها و آمهاراها می‌بایست از نظر نیای پدری با مردمان سان دارای ریشهٔ مشترک باشند. اورنِلا سمینو[3] از دانشگاه پاویای[4] ایتالیا بر این باور است که شاخهٔ نخست یعنی L1 می‌بایست بخشی از خزانهٔ ژنیِ کروموزوم Yجمعیت آغازین آفریقا بوده باشد(۷۵). همچنین DNA میتوکندریایی زنان اُرومو و آمهارا نیز نشان می‌دهد که اتیوپی و یا دست‌کم شرق آفریقا، جایی بوده که نخستین انسان‌های مدرن از آنجا آفریقا را ترک کردند.

به نظر می‌رسد که سه رویداد اصلی در فرگشت انسان مدرن -یعنی کامل شدن زبان، شکل‌گیری جمعیتِ نیایی و خروج از آفریقا- در یک فاصلهٔ زمانی کوتاه از یکدیگر و در حوالی ۵۰۰۰۰ سال پیش اتفاق افتاده‌اند. هرچه که فاصلهٔ زمانی آنهااز یکدیگر کمتر بوده باشند، احتمال این‌که همگی در یک نقطه روی داده باشند بیشتر است؛ اگر اینگونه بوده باشد، در حال حاضر اتیوپی بهترین گزینه برای زادگاه[5] انسان‌های مدرن یا همان بهشتِ افسانه‌ای است که انسان از آن هبوط کرد.

مردمان جهانی و مردمان واقعی

به راستی افراد جمعیت نیایی انسان‌ها چه شکلی بودند؟ باستان‌شناسان برای تفکیک انسان‌های مدرن از نظر کالبدی -که حدود ۲۰۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمدند- از این جمعیت نیایی، آنها را انسان‌های مدرن از نظر رفتاری می‌نامند. اما در اصل منظور

---

1. Oromo
2. Amhara
3. Ornella Semino
4. Pavia
5. Birthplace

از اصطلاح رفتار مدرن[1]، رفتاری است که آثار و بقایای آن در مدارک باستان‌شناختی تفاوت چندانی با آثار شکارگر-گردآورندگان امروزی (که ماهیت و سرشت آن با جمعیت نیایی متفاوت است) ندارد.

به نظر می‌رسد رفتار مردمان نیایی، شباهت نزدیکی با جمعیت‌های معاصر نداشته است. جمجمه و اسکلت انسان بسیار سنگین‌تر از مردمان امروزی بود که احتمالا نشان دهندهٔ این واقعیت است که این مردمان از نظر کالبدی قوی‌تر بوده و با خشونت و درگیری بیشتر خو گرفته بودند. آنها در یک جا ساکن نبوده و استقرارگاهی برای خود نمی‌ساختند که شاید به این علت بوده که هنوز سازگاری‌های اجتماعی مورد نیاز برای زندگی یکجانشینانه[2] در رفتارشان به وجود نیامده بود. اگر این را بپذیریم که زبانِ کاملاً مدرن، به تازگی در انسان به وجود آمده، بعید به نظر می‌رسد که سایر عنصرهای رفتار اجتماعیِ معاصر نیز همزمان با آن پدید آمده باشند. به‌احتمال قوی‌تر این عناصرِ رفتاری که بخشی از فرگشت دایمی رفتار انسان هستند، به‌تدریج و یکی پس از دیگری به وجود آمده‌اند.

بااین‌حال حتی اگر هم جمعیت نیایی به طور کلی به رفتارهای خشن گرایش داشته، به‌احتمال سایر عناصر اصلیِ رفتارهای انسانی که امروزه در نوادگان آنها در سراسر جهان وجود دارد را نیز در خود داشته است؛ زیرا اگر چنین نبود همهٔ این رفتارهای مشترکی که در هر یک از هزاران جامعهٔ امروزی دیده می‌شود، می‌بایست به طور مستقل فرگشت یافته و یا ابداع می‌شدند که بسیار بعید به نظر می‌رسد.

دو راه وجود دارد که از طریق آنها می‌توان تصویری از جمعیت نیایی انسان ارائه کرد؛ یکی از طریق مردم جهانی[3] و دیگر از طریق مردم واقعی[4].

---

1. Behaviorally Modern
2. Settled Life
3. Universal People
4. Real People

مردم جهانی مفهومی است که انسان‌شناسی به نام دانِلد براون[1] آن را به عنوان همسنگی برای دستور زبان جهانی[2] چامسکی، ابداع کرده است. با وجود این‌که بیشتر انسان‌شناسان روی ویژگی‌های خاص جوامع انسانی تاکید دارند، براون به بسیاری از جنبه‌های مشترک رفتار انسان که در جوامع مختلف در سراسر جهان دیده می‌شود، علاقه‌مند است. این رفتارهای انسانیِ جهان‌شمول شامل طیفی از رفتارها می‌شود که از پخت‌وپز و رقص گرفته تا پیشگویی کردن[3] و ترس انسان‌ها از مارها را شامل می‌شود. به نظر می‌رسد که بسیاری از این رفتارها مانند استفاده از حالت‌های چهره برای بیان احساسات، بنیان ژنتیکی قوی‌ای دارند. ممکن است رفتارهای دیگر مانند زبان از طریق برهمکنش رفتارهای ژنتیکی با خصوصیات محیطی مشابه و جهانشمول به وجود آمده باشند. صرف نظر از مبانی ژنتیکی این رفتارهای جهانشمول، این واقعیت که این رفتارها را می‌توان در جوامع سراسر دنیا مشاهده کرد، به طور جد پیشنهاد می‌کند که جمعیت نیایی انسان پیش از آنکه در سراسر دنیا پراکنده شود، این رفتارها را در خزانهٔ رفتاری خود داشته است.

این رفتارهای مشترکِ فراگیر و جهانشمول همان چیزی است که براون از آن به عنوان ذات و سرشت مردم جهانی یاد می‌کند. در میان مردم جهانی، خانواده‌ها واحد بنیادین گروه‌های اجتماعی هستند و گروه‌ها بر اساس قلمرویی که در آن زندگی می‌کنند، تعریف می‌شوند. انتظار می‌رود که در زندگی سیاسی، مردها چیره باشند و زن‌ها و بچه‌ها فرمانبردار. بیشتر گروه‌ها بر اساس نظام‌هایی مانند خویشاوندی، جنسیت و یا سن، روابط خود را تنظیم می کرده و سازمان می‌یافتند.

مادر به همراه فرزندانش هستهٔ خانواده بوده و به نظر می‌رسد که ازدواج (به معنای حق رسمی دسترسیِ جنسی مرد به یک زن) که برای تولیدمثل نیز رفتاری شایسته است،

---

1. Donald Brown
2. Universal Grammar
3. Divination

یک امر نهادینه[1]می‌باشد. جامعه بر اساس تبارهای خانوادگی تعریف شده و انتظام می‌یابد؛ بدین معنا که خویشاوندان نزدیک[2] فرد از خویشاوندانِ دور[3] او متمایز بوده و در کل همگی نسبت به افراد غیرخویشاوند، برتری بیشتری داشته و مورد حمایت بودند. مقررات جنسی نیز پیوند زناشویی میان خویشاوندان نزدیک از نظر ژنتیکی را منع و یا محدود می‌کند.

در زندگی روزانهٔ مردم جهانی عملِ متقابل[4]، به شکل مبادلهٔ مستقیم کالا یا کار، اهمیت دارد. برای جرایمی مانند تجاوز، خشونت و قتل مجازات‌هایی وجود دارد که از محرومیت‌های اجتماعی[5] تا اعدام را شامل می‌شود.

مردم جهانی باورهای فراطبیعی[6] دارند و برای اهدافی مانند حفظ و ادامهٔ زندگی و جلب توجه جنس مخالف به رفتارهایی مانند جادوگری می‌پردازند. براون می‌نویسد آنها در مورد خوش‌اقبالی و بداقبالی نظرات مختلفی دارند؛ آنها ایده‌هایی برای توضیح بیماری و مرگ دارند و میان این دو رابطه‌ای مستقیم می‌بینند. آنها برای شفای بیماران تلاش کرده و برای آن دوا و درمان‌هایی[7] دارند. رهبر گروه با عوالم روحانی ارتباط داشته و پیشگویی می‌کند؛ و این‌که آنها تلاش می‌کنند تا آب‌وهوا را [به شیوه‌ای فراطبیعی] کنترل کنند(۷۶).

---

1. Institutionalized
2. Kin
3. Relatives
4. Reciprocity
5. Ostracisms
6. Supernatural
7. Medicines

مردم جهانی درگیر تزیینات ظاهری و مد نیز هستند. آنها مدل موهای مشخص داشته و بدن‌هایشان را آرایش می‌کنند و لباس هم می پوشند. آنها معیارهایی برای جذابیت جنسی دارند، می‌خوانند و می‌رقصند.

آنها معمولاً سرپناه داشته و این سرپناه‌ها انواع مختلفی دارند. آنها ذاتا ابزارساز بوده و ابزارهای برنده[1] و کوبنده[2] و سلاح می‌سازند؛ همچنین برای بستن چیزهای مختلف به یکدیگر و یا ساختن تور، نخ نیز درست می‌کنند.

به‌احتمال جمعیت نیایی انسان، اکثر رفتارهای مردم جهانی که در بالا بدان‌ها اشاره شد را خود داشته است. همچنین ممکن است رفتارهای بسیار مشترکی با اقوام سان داشته‌اند، زیرا سان‌ها به عنوان یکی از گروه‌هایی که در شاخهٔ L1 میتوکندریایی قرار دارند، شاید نزدیک‌ترین مردمان زنده به جمعیت نیایی باشند. انسان‌شناسان اجتماعی بر سر این‌که آنها تا چه اندازهٔ به جمعیت نیایی نزدیک هستند، اختلاف نظر دارند. برخی از آنها معتقدند که نباید شباهت زیادی را میان شکارگر-گردآورندگان امروزی و آنهایی که چندین هزار سال پیش زندگی می‌کردند در نظر گرفت، زیرا انسان‌ها از نظر ژنتیکی همیشه در حال سازگاری با شرایط محیطشان هستند و زمان زیادی برای تغییر وجود داشته است. اما باید گفت که به‌احتمال محیط این جوامع کوچرو در طی ۵۰۰۰۰ سال اخیر تغییر چندانی نکرده و تقریبا به همان شکل باقی مانده است. همچنین [بر اساس یافته‌های دیرین‌شناسی] به نظر می‌رسد که شمپانزه‌ها در طی یک میلیون سال گذشته، تغییرات ریختی و رفتاری اندکی داشته‌اند و ازاین‌رو می‌توان گفت که وجود دوره‌هایی از ثبات یا ایستاییِ فرگشتی[3] برای جوامع انسانی هم دور از انتظار نیست. به طور قطع زندگی کوچروهای امروزی با زندگی انسان‌های ابتدایی کاملا یکسان نیست اما به‌احتمال زیاد بخش‌های فراوانی از زندگی آنها با یکدیگر، هم‌پوشان است.

---

1. Cutters
2. Pounders
3. Evolutionary Stability

گروهی از انسان‌شناسان دانشگاه هاروارد و دیگران در دهۀ ۱۹۶۰ پژوهشی کاملی در مورد اقوام سان انجام دادند که در آن زمان هنوز هم به شیوۀ سیار زندگی می‌کردند. هدف اصلی آنها کمک به کشف فرگشت انسان‌های ابتدایی بود. اگر این پژوهشگران در آن زمان تبارشناسی باستانی سان‌ها را می‌دانستند، انتخابشان حتی بهتر از این جلوه می‌کرد. با وجود این‌که سان‌ها برخلاف جوامع شکارگر-گردآورندۀ باستانی، به بخش‌های نامناسب‌تر و نامطلوب‌تر قلمرو باستانیشان محدود شده‌اند اما بااین‌حال مشکل چندانی برای فراهم کردن و گرداوری خوراک برای رفع نیازشان ندارند. آنها به شیوۀ سیار زندگی می‌کنند که به نظر می‌رسد از زمان جمعیت نیایی تا کنون شیوۀ شاخص زندگی انسان بوده است.

با وجود این‌که سان‌ها به تبار میتوکندریایی L1 تعلق داشته و ازاین‌رو احتمالاً یک گروه از عموزاده‌های[1] ژنتیکی آنها [و نه خود سان‌ها]،آفریقا را به قصد آسیا ترک کردند (یک زیرگروه از تبار میتوکندریاییِ L3)، اما شباهت‌های کالبدی قابل توجهی میان سان‌ها و جمعیت‌های آسیایی وجود دارد. این شباهت‌ها پیشنهاد می‌کند که هر دوی این تبارها این خصوصیات را از جمعیت نیایی انسان به ارث برده‌اند. بسیاری از متکلمان زبان خویسان دارای پوستی زرد، چینِ اپیکانتوس[2] در پلک‌های بالاییِ چشم - که باعث بادامی‌شدن چشم برخی از آسیایی‌ها می‌شود-، دندان‌های پیشِ بیلچه‌مانند[3](بخش داخلی دندان‌های پیش حالتی گود داشته و به طور معمول در میان آسیایی‌ها و بومیان آمریکا دیده می‌شود) و لکّه‌ها یا خال‌های مغولی[4]- نشانی به رنگ قهوه‌ای یا کبود که در بخش پایینی کمر افراد یا سایر اندام بدن- هستند. به نظر خود !کنگ‌های سان نیز این شباهت‌ها را تشخیص می‌دهند، زیرا آنها آسیایی‌ها را به مانند

---

1. Cousins
2. Epicanthic Folds
3. Shovel Shape
4. Mongoloid Spots

خودشان جزو دستهٔ مردم واقعی قرار می‌دهند و آنها را از !اوم‌ها که آفریقایی‌های غیر سان و اروپایی‌ها در آن قرار می‌گیرند [و البته سایر درندگان وحشی]، جدا می‌کنند(۷۷).

سان‌ها به عنوان مردمانی سیار و کوچرو، به زمین وابسته‌اند. آنها گیاه‌شناسان[1] قهاری بوده و بیش از ۲۰۰ گونهٔ گیاهی، که بسیاری از آنها خوراکی هستند را تشخیص می‌دهند، اما بااین‌حال خوراک اصلیشان بادام‌های مونگونگو[2] است. بر اساس پژوهش کلاسیکی که ریچارد بورشِی لی[3] روی !کنگ‌های سان انجام داده، حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد از خوراکشان را گیاهان گردآوری شده تشکیل می‌دهد و حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد نیز گوشتی است که شکار می‌کنند. !کنگ‌ها ردیابان بسیار ماهری هستند. آنها هم می‌توانند نوع حیوانی که ردش برجای مانده را بگویند و هم این‌که چند ساعت پیش از آنجا عبور کرده؛ آنها حتی می‌توانند بر اساس ردپایی که دیده‌اند، فرد صاحب ردپا را نیز تشخیص دهند. کمان‌هایی[4] که سان‌ها برای شکار استفاده می‌کنند بسیار سبک‌اند زیرا آنها نوک پیکان‌هایشان را به زهری کشنده آغشته می‌کنند. آنها این زهر را از لارو یا شفیرهٔ[5] گونه‌های مختلف سوسک‌های برگ[6] می‌گیرند؛ سان‌ها معمولا شفیره‌ها را از خاکِ زیر بوته‌هایی این گیاهان به دست می‌آورند. شفیره‌ها برای چندین ماه در اسارت !کنگ‌ها رشد می‌کنند؛ این کار شکارگران را قارد می‌سازد تا آنها را به این‌ور و آن‌ور حمل کرده و زهر پیکان‌هایشان را در مواقع مورد نیاز تازه‌تر کنند. اگر یکی از این تیرها به جای مناسبی از بدن حیوان اصابت کند می‌تواند یک آنتیلوپ[7] ۲۰۰ کیلویی را بین ۶

---

1. Botanists
2. Mongongo Nuts
3. Richard Borshay Lee
4. Bows
5. pupae
6. Chrysomelid Beetle
7. Antelope

تا ۲۴ ساعت از پای در آورد[۷۸]. در آزمایشگاه، ۲۵ تریلیونیوم[1] از یک گرم زهرِ آغشته به نوک کمان !کنگ‌ها، که از گونه‌ای سوسک به نام علمی دایَمفیدیا نیگرو-اورناتا[2] کافی است تا یک موش را از پای در بیاورد[۷۹].

بر خلاف آنچه که به نظر می‌رسد زندگی سیار و مبتنی بر کوچروی، نه پرمخاطره است و نه دشوار. از آنجایی که !کنگ‌ها می‌دانند تا چگونه از منابع متنوع بهره‌برداری کنند ازاین‌رو براحتی می‌توانند با جایگزین کردن یک منبع به جای منبع دیگر بر کمبودها و کاستی‌های خوراکی، چیره گردند. مدارک باستان‌شناختی پیشنهاد می‌کنند که شیوهٔ زندگی !کنگ‌ها در صحرای کالاهاری برای هزاران سال بدون هرگونه گسست، دوام آورده است.

طبق گزارش ریچارد لی، برای !کنگ‌ها حدود ۱۲ تا ۲۱ ساعت در هفته وقت می‌برد تا مواد خوراکی مورد نیاز کل هفته‌شان را گرداوری کنند. کل کار آنها در هفته با احتساب فعالیت‌های کاریِ دیگر مانند ساختن و تعمیر دست‌افزارها، حدود ۴۰ تا ۴۴ ساعت است[۸۰].

!کنگ‌ها در گروه‌های کوچکی زندگی می‌کنند و هرگاه که منبع خوراکی پیرامونشان خورده شد و به اتمام رسید، اردوگاهشان[3] را جابجا می‌کنند. دارایی کل یک خانواده - شامل دست‌افزارها، پوست تخم شترمرغ که از آنها به عنوان ظروف حمل آب استفاده می‌شود، اسباب‌بازی‌های بچه‌ها و ادوات موسیقی- در دو خورجین جا می‌شود. هیچ چیز در این جامعه ذخیره نمی‌شود زیرا هر چه را که نیاز داشته دارند می‌توانند از محیطشان به دست بیاورند. سیال و متحرک بودن چنان با زندگی !کنگ‌ها عجین شده و آن را تحت تاثیر قرار داده که حتی فاصلهٔ زمانی میان تولد بچه‌ها نیز به واسطهٔ آن تعیین می‌شود. یک زن در کنار همهٔ دارایی‌های خود براحتی می‌تواند یک بچه را حمل کند اما

---

1. Trillionths: عدد یک با ۱۸ صفر جلوی آن
2. Diamphidia nigro.ornata
3. Camp

اگر بچه‌ها دوتا باشند، باعث دردسر می‌شوند. زن‌های !کنگ معمولاً تا زمانی که بچهٔ نخست به خوبی راه نیفتاده، بچه دیگری بدنیا نمی‌آورند. بچه تا سن چهار سالگی از شیر گرفته نمی‌شوند و پیش از این سن تقریباً در همه جا، چه هنگام گشت‌زنی‌های روزانه برای گرداوری خوراک و چه هنگام جابجایی اردوگاه، توسط مادر حمل می‌شود. لی حساب می‌کند که زنان !کنگ حدود ۱۵۰۰ مایل در سال راه می‌روند و دست‌کم در نیمی از این راه، بارهای سنگینی از جمله خوراک، آب و یا دارایی‌های دیگرشان را با خود حمل می‌کنند. در کل یک مادر !کنگ پیش از آنکه بچه‌اش با پای خود راه برود، حدود ۴۹۰۰ مایل او را با خود حمل می‌کند.

شاید به خاطر همین سرمایه‌گذاری زیادی است که زن‌های سان، نوزادان تازه متولد شدهٔ خود را به دقت بررسی می‌کنند تا کاستی یا نقصی در آنها وجود نداشته باشد. نانسی هاول[1] که یک جمعیت‌نگار[2] است می‌نویسد اگر نوزاد تازه‌متولدشده ناقص[3] باشد، این وظیفهٔ مادر است که او را از میان ببرد[4] (۸۱). از نظر !کنگ‌ها نوزادکشی[5] قتل به حساب نمی‌آید زیرا از نظر آنها زندگی با تولد آغاز نمی‌شود بلکه زمانی آغاز می‌شود که نوزاد از محلی که زایمان در آنجا انجام گرفت به اردوگاه آورده شد و نامی به او داده شد، به عنوان یک شخص واقعی[6] پذیرفته می‌شود. هاول می‌گوید پیش از این زمان، نوزادکشی جزو حقوق ویژه و مسئولیت‌های مادر است که به طور فرهنگی برای موقعیت‌هایی مانند تولد نوزدان ناقص و برای انتخاب یکی از دوقلوها تعیین شده است. زنان در مکانی بیرون از اردوگاه زایمان می‌کنند و ورود مردها به این

---

1. Nancy Howell
2. Demographer
3. Deformed
4. Smother
5. Infanticide
6. Real Person

مکان تابو[1] است؛ بی‌شک علت این تابو آن است که در نبود پدر، مادر راحت‌تر می‌تواند تصمیم بگیرد که نوزاد تازه متولد شده را نگه دارد یا خیر.

زمین تحت تملک جمعی قرار دارد و تقریباً همه‌چیز مشترک است و نخستین چیزی هم که به اشتراک گذاشته می‌شود گوشت شکار است. !کنگ‌ها دو ویژگی شخصیتی را تقبیح می‌کنند یکی لاف زدن و دیگری خساست. نه تنها انتظار می‌رود که شکارگران گوشت شکارشان را تقسیم کنند بلکه در مورد موفقیتشان هم فروتنی نشان دهند. این موضوع محور مرکزی شخصیت گروهی جامعهٔ !کنگ است. در واقع لی دریافت که مردها در مهارت شکار، بسیار با یکدیگر فرق دارند اما ازآنجاکه آنها گوشت اضافی را نگه نمی‌دارند و یا خودنمایی نمی‌کنند، حتی نیرومندترین و ماهرترین شکارگر هم نمی‌تواند جایگاه اجتماعی‌اش را نسبت به دیگران بالاتر ببرد.

در سدهٔ نوزدهم !کنگ‌ها در گروه‌هایی با نام‌هایی مانند زرافه‌ها[2]، پرحرف‌ها[3]، عقرب‌ها[4] و حتی شپش‌ها[5] زندگی می‌کردند و هر کس فقط می‌توانست با فردی از بیرون از گروه خود ازدواج کند. در زمان پژوهش لی در دههٔ ۱۹۶۰، !کنگ‌ها بیشتر در گروه‌های غیررسمی که با محوریت خانواده‌ها و خویشان و خویشاوندان سببیشان شکل گرفته بود، زندگی می‌کردند. اندازهٔ گروه‌ها کوچک بوده و در حدود ۳۰ نفر را شامل می‌شد؛ به نظر اندازهٔ گروه به وسیلهٔ میزان اجتماعی بودنِ افراد تشکیل دهندهٔ گروه محدود می‌شود [یعنی هرچه افراد اجتماعی‌تر باشند، اندازه گروه تا میزان مشخصی می‌تواند، بزرگ شود].

---

1. Taboo
2. Giraffes
3. Big Talkers
4. Scorpions
5. Lices

طی فصل خشک زمستان بسیاری از گروه‌ها دور هم جمع شده تا اجناس خود را به اشتراک بگذارند، ترتیب ازدواج‌ها را بدهند، جشن‌ها را برپا دارند و رقص‌های خلسه[1] را انجام دهند. لی می‌نویسد این زندگی اجتماعی متراکم‌تر با وجود مزایایی که دارد، مضراتی هم دارد. اندازهٔ بزرگ گروه، افراد را مجبور می‌نماید تا برای تهیهٔ خوراک سخت‌تر کار کنند و احتمال بروز درگیری و زدوخورد در اردوگاه‌های بزرگ بسیار بیشتر از اردوگاه‌های کوچک است.

ازآنجاکه! کنگ‌ها به شدت از نظر اجتماعی تساوی‌گرا[2] هستند هیچ مرجعِ صلاحیت‌دار یا مشروعی برای رفع چالش‌ها و حفظ نظم وجود ندارد. با وجود این‌که هر گروه از !کنگ‌ها برای خود رهبر دارد اما این رهبری غیررسمی بوده و جز ترغیب و تحریک شخصی افراد، اقتدار و اعتبار بیشتری ندارند. شیوهٔ معمول برای این‌که کسی مخالفت خود را بیان کند ترک کردن اردوگاه به همراه خانواده و یا پیروان خود است. لی دریافت که گروه‌های بزرگ !کنگ‌ها تنها هنگامی برای مدت طولانی دوام می‌آورد که این گروه‌ها در نزدیکی اردوگاه‌های نگهداری گاوِ[3] هِرِرو[4]ها (همسایگان دامدارشان) تشکیل شده باشد. علت آن نیز وجود قانونی[5] است که هرروها برای حفظ نظم در میان گروه‌هایی با شمار زیاد افراد پرخاشجو مانند !کنگ‌ها به وجود آوردند-به عبارت دیگر هِرِروها نوعی نظام اجتماعی در میان خود به وجود آوردند که ظاهراً !کنگ‌ها از عهدهٔ انجام آن ناتوان بودند.

با وجود این‌که جوامع کوچروِ تساوی‌گرا برای ما بسیار جذاب به نظر می‌رسند اما مضرات و موانع مشخصی هم دارند. در این جوامع هم مالکیت و هم حریم خصوصی در کمینه‌ترین میزان خود قرار دارند. در نبود یک مرجع صلاحیت‌دار یا رهبر، افراد

---

1. Trance Dancing
2. Egalitarian
3. Cattle Camps
4. Herero
5. Legal Umbrella

می‌بایست یا خودشان نزاع‌هایی که به وجود می‌آیند را حل کنند و یا از خویشاوندانشان کمک بگیرند؛ و دیگر این‌که در نبود نقش‌های تخصصی[1] و حدی از سلسله مراتب [سیاسی-اجتماعی]، یک جامعهٔ انسانی چه از نظر اندازه و چه از نظر پیچیدگی، نمی‌تواند فراتر از سطح مشخصی رشد کند.

یکی از نخستین پژوهش‌ها در مورد !کنگ‌ها توسط الیزابت مارشال تامِس[2] انجام گرفت؛ او نام این پژوهش را مردمان بی‌آزار[3] گذاشت(۳۵۲). درست است که !کنگ‌ها صفات جذاب زیادی دارند، اما یقیناً بی‌آزار نیستند. با وجود این‌که در زمان پژوهش لی گرایش به جنگ و ستیز در میان سان‌ها فروکش کرده بود اما بااین‌حال هنرهای صخره‌ای و گزارش‌های تاریخی، نشان از رواج خشونت در گذشته دارند(۸۲). سان‌ها به طور مرتب با همسایگان دامدارشان، که بانتو[4] نام دارند، می‌جنگیدند و اغلب به گله‌هایشان پاتک می‌زدند و هنگامی هم که بانتوها قصد جبران این حملات را داشتند، آنها را با تیرهای زهرآلودشان فراری می‌دادند. سان‌های کیپ[5] در کوه‌های اِسنیوبرگ[6] برای ۳۰ سال از پیشروی بوئرها[7] که هم صلاح بهتری داشتند و هم سواره بودند جلوگیری کردند تا این‌که بوئرها توانستند به کمک برتری تعداد، آنها را در هم بشکنند(۸۳). لی دریافت که از نظر خشونت درون‌گروهی، نرخ قتل در میان !کنگ‌ها ۲۹/۳ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در سال است که بیش از سه برابر ایالات متحده است.

---

1. Specialized Roles
2. Elizabeth Marshall Thomas
3. Harmless People
4. Bantu
5. Cape San
6. Sneeuwburg
7. Boers

اختلافات در گروه‌های !کنگ طی سه سطح مشخص، شامل صحبت کردن، زد و خورد و جنگ‌های کشنده، رو به وخامت می‌گذارد. مرحلهٔ صحبت نیز خود دارای سه مرحلهٔ خردتر است که با گفتگو شروع می‌شود، به خشم شفاهی می‌رسد و با زا[1] که شکلی از دشنام جنسیِ شخصی و زننده است به پایان می‌رسد. این واژه‌های جدال‌انگیز به سرعت به پرخاشگری فیزیکی می‌انجامد و تقریبا در همین زمان است که تیرهای زهرالوده بیرون می‌آیند.

!کنگ‌ها زمانی که با یک تیر سمی زخمی شوند به سرعت گوشت اطراف زخم را بریده و خون زهرآلود را مکیده و به بیرون تف می‌کنند؛ بخت بقا یا مرگ مساوی است. لی که از این همه خشونت و خطرات زیاد همراه آن متعجب گشته بود این پرسش ساده را مطرح می‌کند که چرا مردها به جای تیرهای زهرالود از تیرهای عادی استفاده نمی‌کنند. او در گزارشش می‌نویسد که یکی از افراد پاسخ آموزنده‌ای داد: به این خاطر از تیر زهرآلود استفاده می‌کنیم که قلب‌مان در آن حال می‌جوشد و واقعاً می‌خواهیم کسی را بکشیم.

انسان‌شناسان هنگام انجام مصاحبه در مورد میزان موفقیت شکار در میان سان‌ها، نکتهٔ جالب دیگری نیز در مورد روش‌های حل اختلافات در میان !کنگ‌ها آموختند. لی می‌نویسد هنگامی که داشتم از چهارتا از !کنگ‌ها در مورد تعداد زرافه‌ها و آهوهایی که کشته بودند می‌پرسیدم ناگهان به سرم زد تا این سوال را بپرسم که: 'چند تا آدم کشتید؟'

شخص نخست که توما[2] نام داشت با خونسردی کامل سه تا انگشتش را بالا برد و با بردن نام‌های آنها، یکی یکی انگشتانش را خم می‌کرد، 'دِبِه[3] از نامچوها[4] و نو[5] و نایسی[1] از گام[2] را کشتم'.

---

1. ZA
2. ≠Toma
3. Debe
4. N≠amchoha
5. N//u

من به دقت اسامی را نوشتم و رفتم سراغ بعدی که بُو[3] نام داشت و پرسیدم ʻتو چندتا کشتی؟ʼ

بو جواب داد، من از پشت به کوشه[4] تیر زدم اما زنده ماند.ʼ

نفر بعد برادر کوچک‌تر بو به نام سام کاو[5] بود: ʻمن به پای کانایِ[6] پیر تیر زدم اما زنده ماند.ʼ

به سراغ نفر چهارم به نام کاشه پیر که پدربزرگی مهربان بود و در اوایل دههٔ شصت زندگی‌اش قرار داشت، رفتم و پرسیدم: ʻو تو چند تا رو کشتی؟ʼ

او پاسخ داد: ʻمن هرگز کسی رو نکشتم.ʼ

من دوباره از او پرسیدم: ʻخوب به چند نفر تیر زدی؟ʼ

او با حالتی آزمندانه پاسخ داد: ʻمن تا به حال کسی رو نزدم، همیشه خطا می‌زنم.ʼ(۸۴)

چهره و صورت نیایی

قطعا ما بیشتر گرایش داریم تا تصور کنیم که نیاکان ما کاملاً شبیه ما بودند (مگر خلاف آن ثابت شود)، اما این تصور درست نیست. جمعیت نیایی انسان حدود ۲۰۰۰ نسل فاصله دارد. با وجود این‌که در مقیاس فرگشتی این مدت چندان زیاد نیست اما مدت آن به اندازه‌ای هست تا تغییرات فرگشتی ژرفی در طی آن روی داده باشد.

کافی است به این نکته ظریف توجه کنیم که انسان‌های مدرن از نظر کالبدی در ۱۰۰۰۰۰ سال پیش هیچ نشانی از رفتار مدرن نداشتند. به نظر می‌رسد آنها ظرفیت

---

1. N!eisi
2. /Gam
3. Bo
4. //Kushe: نام یک زن
5. Sam"xau
6. Kan//a

چندانی برای نواوری نداشته و به‌احتمال زیاد توانایی سخن گفتن نیز نداشتند. به نظر در یک بازهٔ زمانی ۵۰۰۰۰ ساله تغییرات فرگشتی مهمی روی داده که آنها را از انسان‌های مدرن از نظر رفتاری جدا کرده است. از زمان جمیت نیایی تا کنون نیز به همین اندازه زمان گذشته است و این مدت زمان برای پیدایش و بروز تغییرات فرگشتی تاثیرگذار، کافی است. با توجه به تغییرات محیطی که جمعیت نیایی پس از ترک سرزمین خود با آنها مواجه بود (مناطقی با اقلیم سرد که برای آنها تازگی داشت) و همچنین با توجه به تبدیل شدن زندگی مبتنی بر کوچروی به زندگی یکجانشینی، در اصل باید انتظار داشت که در ۵۰۰۰۰ سال اخیر، آهنگ فرگشت انسان شتاب بیشتری گرفته باشد.

درواقع شواهد خاصی که در حال حاضر در دست هستند، پیشنهاد می‌کنند که مغز انسان در ۵۰۰۰۰ سال گذشته به رشد خود ادامه داده است. شواهد این موضوع که در فصل بعد شرح داده شده، بر یافته‌هایی استوار است که نشان می‌دهند دو نسخه از ژن‌هایی که اندازهٔ مغز انسان را تعیین می‌کنند به تازگی (یکی حدود ۳۷۰۰۰ سال پیش و دیگری حدود ۶۰۰۰ سال پیش) به وجود آمده‌اند. با توجه به رشد مداوم مغز در طی ۵۰۰۰۰ سال اخیر، ممکن است که مردمان آن زمان -که باستان‌شناسان به آنها برچسب انسان‌های مدرن از نظر رفتاری می‌زنند- توانایی‌های شناختی و ادراکی توسعه نیافته‌تری نسبت به مردمان امروزی داشتند.

جمعیت نیایی انسان به شیوهٔ شکارگری و گرداورندگی زندگی می‌کرد و شاید شیوهٔ زندگی آنها چندان تفاوتی با کوچروهایی مانند !کنگ‌های سان نداشت. بی‌شک مردمان نیایی در سرزمین‌شان در شمال شرقی آفریقا در بهره‌برداری از گیاهان و حیوان‌های بومی محیط پیرامونشان به همان اندازه که سان‌ها مهارت دارند، ماهر بودند. آنها مجموعه ابزارهای تخصصی برای شکار، فراوری خوراک و حمل اشیا داشتند. با توجه به مسیری که گروه‌های انسانی آفریقا را ترک کردند، به‌احتمال زیاد جمعیت نیایی چگونگی ساختن قایق و ماهیگیری را می‌دانستند.

اما به طور یقین فناوریشان پیچیدگی بسیار کمتری نسبت به فناوری !کنگ‌ها داشت. کمان‌های سبک و تیرهای زهرآلود !کنگ‌ها نشان‌دهندهٔ دانش زیاد آنها در

مسایل مکانیکی و زیست‌شناختی است. شواهدی از این‌که کمان تا پیش از ۲۰۰۰۰ سال پیش ابداع شده باشد وجود ندارد. از آنجایی که کمان تا پیش از دوران مدرن، هیچگاه به استرالیا نرسید، ازاین‌رو به‌احتمال زیاد جمعیت نیایی انسان طرز ساخت و استفاده از آن را نمی‌شناخته است.

موفقیت شکار در جوامع انسانی ابتدایی، بدون فناوری پرتابی، چندان چشم‌گیر نبود. بدون این فناوری، کشتن حیوان‌های بزرگ دشوار بود، ازاین‌رو شاید شکارگران روی شکارهای کوچکی که می‌شد آنها را تعقیب کرد و با نیزه مورد هدف قرار داد، تمرکز می‌کردند. فرانک مارلو[1] که یک انسان‌شناس فرگشتی است می‌نویسد پیش از ابداع شیوه‌های اثربخش‌تر[2] در شکار، مردها می‌توانستند بیشتر روی عسل و خوراک‌های گیاهی تمرکز کنند، ازاین‌رو میزان خوراکی که آنها به اردوگاه می‌آورند ضرورتاً کمتر نبود بلکه نوع آن فرق می‌کرد. اما به‌احتمال زیاد گشت‌زنی و تحرک زن‌ها برای خوراک‌های گیاهی و غده‌هایی که به وسیلهٔ چوب‌دستی[3] از دل زمین کنده می‌شدند، همانند جوامع کوچرو امروزی بوده است(۸۵).

به طور یقین جمعیت نیایی انسان به خاطر محافظت در برابر تابش آفتاب داغ آفریقا، پوستی تیره داشت. آنها استخوان‌بندی قوی‌تری داشتند و زمخت‌تر از مردمان معاصر بودند. آنها موهایشان را کوتاه کرده و تزیین می‌کردند. بر اساس تاریخی که از مطالعهٔ فرگشت شپشِ تن انسان ،که فقط در لباس زندگی می‌کند، بر می‌آید، مردمان نیایی می‌بایست لباس‌هایی کاملا تنگ که به بدن می‌چسبید می‌پوشیدند چراکه فقط در این صورت بود که شپش‌ها می‌توانستند از بدن انسان‌ها تغذیه کنند.

بسیار وسوسه‌انگیز است که تصور کنیم مردمان نیایی شبیه به سان‌ها بودند، با پوست نسبتاً روشن و چهرهٔ تقریبا آسیایی؛ و یا شاید شبیه بومیان استرالیا با پوستی تیره و

---

1. Frank Marlowe
2. Effective
3. Digging Sticks

موهای مواج فردار. اما نباید این نکته را از نظر دور داشت که این دو گروه یعنی آسیایی-ها و استرالیایی‌ها برای مدت ۵۰۰۰۰ سال به طور مستقل فرگشت یافتند و به نظر نمی‌رسد که ظاهر آنها بدون تغییر باقی مانده باشد. با وجود این‌که ممکن است مردمان نیایی به هر دوی این گروه‌ها شبیه بوده باشند اما ظاهر متمایز خود را داشته که در حال حاضر قابل بازسازی نیست.

مردمان نیایی به یک زبان کاملاً شمرده صحبت می‌کردند که به‌احتمال زیاد شامل صداهای کلیکی نیز بوده که هنوز هم نوادگان خویسان‌زبانِ آنها از آن استفاده می‌کنند.

به‌احتمال زیاد مردمان نیایی، شکارگر و گرداورندگانی بودند که در جوامع کوچکِ تساوی‌گرایی زندگی می‌کردند که نه دارایی آنچنانی داشتند و نه رهبر یا رتبه‌های اجتماعی متفاوت و متمایز از هم. این گروه‌ها دائما درگیر نزاع‌هایی مشخصی، از جمله دفاع از قلمرو خود و حمله به قلمرو همسایگان بودند. هنگامی که جمعیتشان از حد معینی بیشتر می‌شد (تقریباً چیزی در حدود ۱۵۰نفر) کشمکش‌ها بیشتر می‌شد و با توجه به نبود رئیس یا سیستم قضاوت یا احقاق حق، گروه‌ها بر اساس تبارهای خویشاوندیشان از یکدیگر تفکیک و تجزیه می‌شدند.

اما بااین‌حال این جوامع ستیزه‌جوی کوچک، آبستن نهادهای[۴] اساسیِ جوامع مدرن و بزرگ امروزی نیز بوده‌اند. آنها شکلی از دین[۵] داشتند، رفتاری که به نظر می‌رسد قدمت آن به اندازهٔ زبان باشند و ممکن است که به همراه و در راستای آن به وجود آمده و توسعه یافته باشد. ممکن است که دین در کنار پیوندهای خویشاوندی، به عنوان نیرویی وحدت‌بخش عمل می‌کرده تا افراد جامعه را برای اهدافی مانند تنبیه مفت‌خورها[۶] و بی‌وجدان‌ها[۷] و یا متحد کردن در هنگام جنگ، در کنار هم نگه دارد.

---

4. Institutions
5. Religion
6. Freeloaders
7. Miscreants

در دادوستد و روابط اجتماعی، حس انصاف و عملِ متقابل حکمفرما بود. بعدها ایدهٔ عمل متقابل، به افراد غیرخویشاوند نیز تعمیم داده شد و اجازه داد تا با غریبه‌ها نیز به مانند خویشاوندانِ افتخاری رفتار شود. همین رفتار بود که اجازه داد تا جوامع انسانی جدیدی شکل بگیرند که متشکل از افراد و خانواده‌هایی بودند که پیوند میانشان فراتر از پیوندهای خویشاوندی بود.

به‌احتمال کشمکش نزاع، یک عامل چیره در زندگی جمعیت نیایی بوده است. با وجود این‌که گروه‌ها می‌توانستند با یافتن یک قلمرو جدید از کشمکش‌ها خلاصی یابند، اما بااین‌حال سفر به مناطق دور از سرزمین نیایی کار آسانی نبود؛ زیرا دانش مردمان جوامع سیار و کوچرو، بیشتر در ارتباط با گیاهان و حیوان‌های محیط بومی خودشان است و ازاین‌رو در محیط بومی خودشان، نوعی سازگاری برای بقا به حساب می‌آید نه محیط‌های جدید. به این ترتیب تنها یک دستهٔ کوچک ـدر حد چندصد تن– از این مردمان بودند که موفق شدند بر حوادث خطرناک غلبه کنند و همگی با هم سرزمینشان را ترک کنند. اما همین جرات فراوانی که به خرج دادند بود که باعث شد تا تمام دنیا را تصاحب کنند.

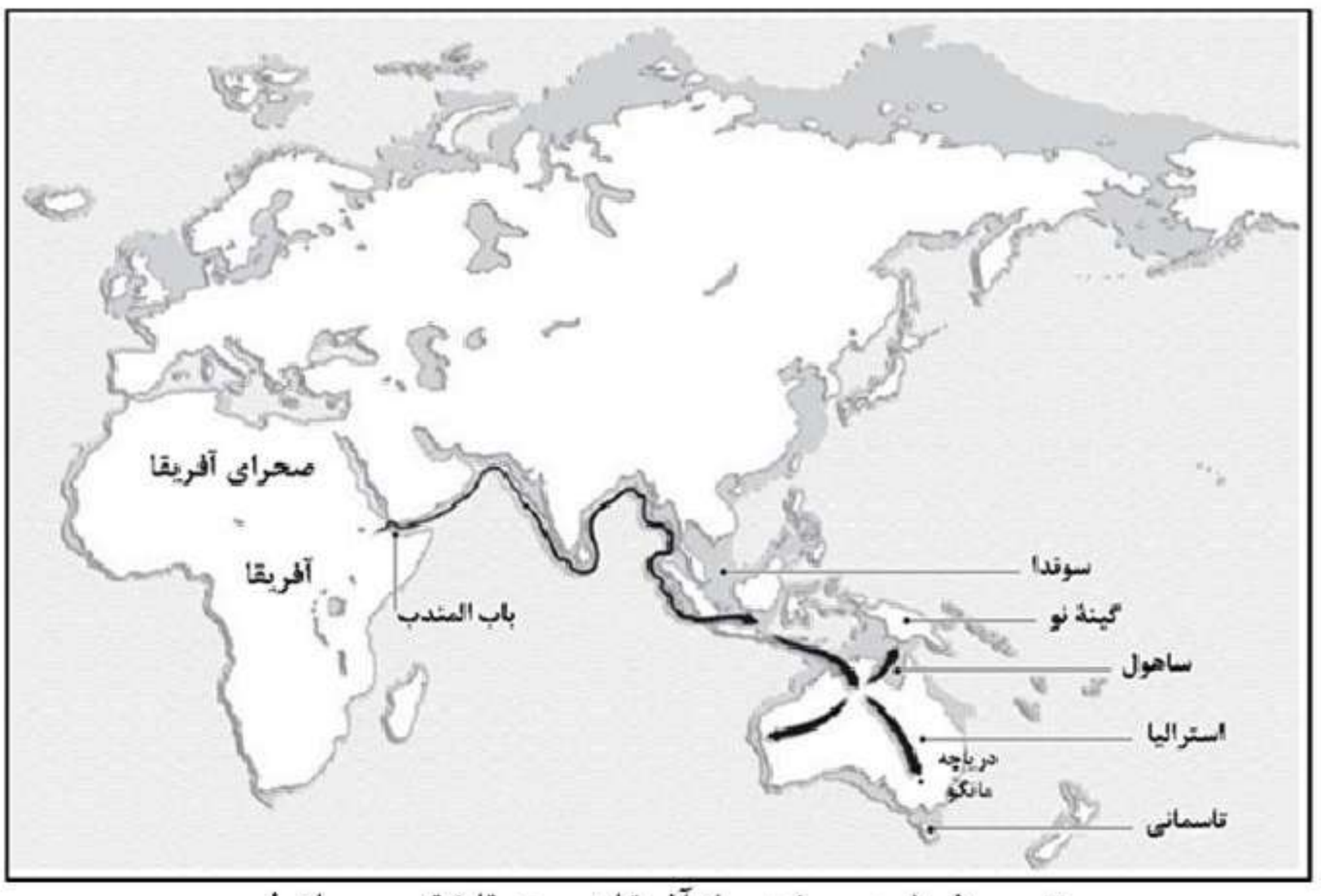
۵
خروج

بگذارید اعضای یک قبیله را تصور کنیم که به شکل‌های مختلفی ازدواج می‌کنند و در حال گسترش در سراسر یک قارهٔ خالی از سکنه هستند؛ آنها خیلی زود به قبایل و دسته‌های مجزا از هم تقسیم شده و توسط مرزهای مختلفی از یکدیگر جدا می‌شوند، که یکی از موثرترین عوامل این جدایی‌ها، جنگ‌های دایمی است که میان ملت‌های بربر وجود دارد. ازاین‌رو این قبایل در معرض شرایط و آداب و رسوم متفاوتی قرار داشته و دیر یا زود تا اندازه‌ای از یکدیگر متمایز می‌شدند. به محض این‌که این اتفاق افتاد هر یک از این قبیله‌های مجزا، رفته رفته معیارهای متفاوتی را برای زیبایی به وجود می‌آوردند؛ و ازاین‌رو انتخاب ناخوداگاه، از طریق مردهای برتر و نیرومندتری که برخی از زن‌های خاص را به زن‌های دیگر ترجیح می‌دادند، فعال می‌شد. ازاین‌رو تفاوت میان قبیله‌ها که در ابتدا اندک بود به‌تدریج به‌طور اجتناب‌ناپذیری افزایش می‌یافت.

چارلز داورین: تبار انسان

دو مسیر برای خروج از آفریقا وجود دارد. یکی سفر به منتهی الیهِ شمالیِ دریای سرخ و از طریق صحرای سینا به سوی شامات یا لوانت[1] -یعنی سرزمین‌های شرق مدیترانه- و مسیر دیگر گذر از انتهای جنوبی دریایی سرخ یعنی باب‌المندب یا همان دروازهٔ اشک‌ها[2] است.

برای جمعیت نیایی که در سرزمین‌های شرق آفریقا زندگی می‌کردند، صحرای وسیعی که در شمال آنها وجود داشت، می‌توانست مانعی جدی باشد اما باب‌المندب تقریباً در همان حوالی در دسترسشان بود.



تصویر ۵. ۱. مسیر خروج از آفریقا به سوی قارهٔ قدیمی ساهول

انسان‌ها زمانی آفریقا را ترک کردند که عرض‌های شمالی اوراسیا با صفحات یخی پوشیده بوده و سطح آب دریاها حدود ۲۰۰پا پایین‌تر از امروز بود. به‌احتمال آنان از تنگهٔ جنوبی دریای سرخ عبور کرده و به هند رسیدند. آنها نسل‌به‌نسل در امتداد سواحل

---

1. Levant
2. Gate of Grief

جنوبی آسیا به پیش رفته و در حدود ۴۰۰۰۰ سال پیش به قارهٔ ساهول (که سرزمینی متشکل از استرالیا، گینهٔ نو و تاسمانی بود) که اکنون به واسطهٔ بالا آمدن سطح آب دریاها از هم گسیخته شده، رسیدند.

شاید انتخاب این مسیر شرقی به خاطر این بود که نخستین انسان‌های مدرنی که آفریقا را ترک کردند ترجیح می‌دادند تا در مناطقی زندگی کنند که دارای اقلیم استوایی بوده که از قبل با آن آشنایی و سازگاری داشتند. شاید هم دلیلِ دیگر انتخابِ این مسیر آن بود که مناطق داخلی‌تر توسط انسان راست قامت اشغال شده بود و شاید هم هر دو علت باعث انتخاب چنین مسیری شده باشند.

امروزه عرض این تنگه حدود ۱۲ مایل [کمتر از ۲۰ کیلومتر] است، اما در ۵۰۰۰۰ سال پیش، بیشتر آب اقیانوس‌ها در یخچال‌های عصر یخبندانِ پلیستوسن، حبس شده بوده و ازاین‌رو عرض این تنگه می‌بایست بسیار باریک‌تر از این بوده باشد. در آن زمان سطح آب دریای سرخ حدود ۲۳۰ پا پایین‌تر از زمان حال بود[۸۶]. با وجود این‌که این تنگه هیچ‌گاه به‌طور کامل خشک نشد اما زمانی که سطح آب در پایین‌ترین حد خود بود، جزیره‌هایی به صورت نقطه‌چین از دل آب بیرون می‌زده و زنجیره‌ای از خشکی‌ها را به سوی جنوب شبه‌جزیرهٔ عربستان به وجود می‌آوردند.

«هنگامی که نفس در دماغت دمیدن گرفت، آب‌ها گرد هم آمدند، دریا مانند تپه‌ای راست سرپا ایستاد و دل دریا منجمد شد.» اینها واژگان سپاسگزاری حضرت موسی برای بادهای الهی بودند که آب‌های دریای سرخ را درست زمانی که قوم بنی‌اسراییل در حال فرار از مصر و از دست نیروهای سوارهٔ فرعون بودند، به دو نیم کرد[۸۷]. به راستی حیف است که نمی‌توان روایت واقعی‌تر عبور نخستین انسان‌های مدرن به سوی جهان بیرون از آفریقا را با جزییاتی مشابه، بازسازی کرد اما بااین‌حال برخی از عناصر اساسی این خروج باستانی به اندازهٔ کافی روشن هستند.

نخست این‌که تحلیل‌های ژنتیکی نشان می‌دهند که به نظر انسان‌های مدرن تنها یک مهاجرت به بیرون از آفریقا داشتند. نکتهٔ دیگری که از تحلیل‌های ژنتیکی بر می‌آید این است که تعداد افرادی که در این مهاجرت آفریقا را ترک کردند، بسیار اندک بوده

است. در واقع می‌توانسته تنها یک گروه حدوداً ۱۵۰ نفره بوده باشد؛ اما این نظر بلافاصله این پرسش را به وجود می‌آورد که اگر تنها یک گروه از مردم تصمیم به فرار از آفریقا گرفتند، پس چرا گروه‌های دیگر که کم هم نبودند، این کار را نکردند.

با وجود این‌که در ابتدا میان ژنتیک‌دانان اختلاف نظر وجود داشت اما اکنون به نظر می‌رسد که همگی بر این نکته توافق نظر دارند که درخت‌هایی که بر اساس کروموزوم Y و DNA میتوکندریایی رسم شده‌اند هر دو به یک مهاجرت به بیرون از آفریقا اشاره دارند. دو ژنتیک‌دان در یک بازنگری تازه می‌گویند که «تحلیل تنوع DNA میتوکندریایی و کروموزوم Y از این واقعیت پشتیبانی می‌کنند که خاستگاه آن جمعیتی که آفریقا را ترک کرد، از یک جمعیت منفرد در شرق آفریقا بوده» و سپس اضافه می‌کنند که حتی اگر چند مهاجرت هم روی داده باشد «همگی می‌بایست از یک منبع جمعیتی در شرق آفریقا بوده باشند.»

ازاین‌رو منطقی به نظر می‌رسد که فقط یک گروه از نخستین انسان‌های مدرن بودند که با عبور از انتهای جنوبی دریای سرخ آفریقا را ترک کردند و نسل به نسل در اطراف سواحل عربستان و ایران گسترش یافته تا این‌که به هند رسیدند. ازآنجاکه سطح دریاها در دوران یخبندان پلئیستوسن پایین‌تر از امروز بوده[و اکنون سطح آب‌های آزاد بالا آمده]ازاین‌رو شواهد باستان‌شناختی مسیر ساحلی این گروه‌ها اکنون در زیر آب قرار دارد.

اما بااین‌حال همهٔ دانشمندان و صاحب‌نظران این روایت را قبول ندارند. احتمال دیگری که برخی از صاحب نظران بدان باور دارند این است که مردم از طریق مسیر شمالی آفریقا را ترک کرده و به هند رسیدند: از شمال دریای سرخ به لوانت و ایران و سایر نقاط دنیا.

احتمال سوم این است که دست‌کم دو مهاجرت رخ داده، یکی به سوی شمال و لوانت و دیگری به سوی جنوب و هند. این نظر بیشتر مورد قبول باستان‌شناسانی است که در مورد اعتبار استنباط‌ها و استدلال‌های ژنتیکی محتاط هستند. اما اگر استنباط

ژنتیک‌دانان مبنی بر این‌که تنها یک مهاجرت رخ داده، درست باشد پس باید تنها یک گزینه را انتخاب کرد، یا مسیر شمالی و باریکهٔ شمالی دریای سرخ یا مسیر جنوبی و انتهای جنوبی دریای سرخ؛ و در حال حاضر وزن شواهد دست‌کم از نگاه ژنتیک‌دانان به نفع مسیر جنوبی است.

نقشه‌های ژنتیک‌دانان برای ردیابی تحرکات نخستین انسان‌های مدرن در سراسر دنیا، پیکان‌های شسته و رفته‌ای را نشان می‌دهد که از شرق آفریقا شروع شده به سوی هند، استرالیا یا ژاپن کشیده می‌شوند؛ پیکان‌ها به‌طور اجتناب‌ناپذیری چنین تداعی می‌کنند که مهاجران به صورت هدفداری به سوی این مقصدها یا انتهای مسیر سفر می‌کردند اما در اصل اینگونه نبوده، یعنی مهاجران چنین هدفی در سر نداشته‌اند؛ آنها هیچ نقشه‌ای نداشته و هیچ تصوری از این‌که در پایان مسیر چه در انتظار آنها بود، نداشتند. در واقع در مورد این‌که اصلا سفری در کار بوده، تردید وجود دارد [زیرا بیشتر پیشروی‌ها در اثر افزایش جمعیت و تشکیل گروه‌های جدید، و ازاین‌رو نیاز به قلمروهای جدید بود].

ممکن است سفرهای کوتاه برای مردمان کوچرو عادی باشد اما سفرهای طولانی به همراه کودکان و مایحتاج ضروری، کار بسیار دشواری است. به علاوه این‌که به‌احتمال زیاد نخستین انسان‌های مدرنی که آفریقا را ترک کردند بیشتر همانند کوچروهای امروزی رفتار می‌کردند -یعنی در مسافت‌های کوتاه جابجا می‌شده و برای مدتی در یک مکان می‌مانند- تا این‌که به‌طور مشقت‌بار و مصممی به یک سرزمین ناشناخته سفر کنند و یا به خاطر کنجکاوی برای کشف مناطق جدید، خانواده‌هایشان را در معرض خطرهای مختلف قرار دهند. پس از چند سال که تولد فرزندان جدید موجب رشد و متورم شدن اندازهٔ گروه می‌شد، گروه به منظور جلوگیری از به وجود آمدن نزاع‌های معمولی که در جمعیت‌های کوچرو بزرگ رایج است، به دو دستهٔ کوچکتر [با تنازعات کمتر] تقسیم می‌شد.

پس از چنین تقسیم شدن‌هایی، یگ گروه در همان محدوده می‌مانده و گروه دیگر به قلمروهای جدیدِ بدون مدعی، نقل مکان می‌کرد. کوچروها برای تامین مایحتاج

خود به فضا و محیط وسیعی نیاز دارند، ازاین‌رو یک جامعهٔ شکارگر-گردآورنده تنها در طی یک سده -یعنی پنج نسل- می‌تواند در یک منطقهٔ بسیار وسیع گسترش یابد؛ به‌ویژه اگر اعضای آن جامعه هنرِ ماهی‌گیری در امتداد ساحل را آموخته و ترجیح داده باشند تا در نزدیکی آب‌ها زندگی کنند. به عبارت دیگر این مهاجرت‌های بلند حاصل تلاش مشقت‌بار تنها یک گروه نبود بلکه رشد تدریجی و کند جمعیت‌های انسانی بود که برداشتن هر گامِ آن یک نسل به طول کشید.

برای عبور از آفریقا به شبه‌جزیرهٔ عربستان از تنگهٔ باب‌المندب، به قایق نیاز است. با وجود این‌که باستان‌شناسان تا کنون آثاری از قایق را در این دوره نیافته‌اند اما به‌طور قطع مردمی که در محوطه‌های متعلق به عصر سنگ جدیدِ آفریقا، که اندکی پس از ۵۰۰۰۰ سال پیش شروع شد، زندگی می‌کردند می‌توانستند ماهی‌گیری کنند و ازاین‌رو ممکن است جمعیت نیایی انسان به خوبی با تکنیک‌های قایق‌سازی آشنا بوده باشد. اگر مهاجران، آفریقا را با قایق ترک کرده باشند سپس نوادگان آنها نیز به‌احتمال در امتداد سواحل حرکت کرده تا این‌که به هند رسیدند.

به‌احتمال زیاد سواحل، امن‌تر از مناطق داخلی‌ترِ خشکی بودند. بیشتر بخش‌های جنوبی عربستان بیابان‌های خشن بوده و سدی دشوار برای کوچروها به حساب می‌آمده. اما این منطقه هر از چندگاه -در مقیاس زمین‌شناسی- شاهد دوره‌های بارانی است. حتی در دوران یخبندان پلئیستوسن که تا ۱۰۰۰۰ سال پیش جهان را در چنگ خویش داشت نیز میان‌دوره‌های نسبتاً گرمی وجود داشت و اوج یکی از آنها که به نام مرحلهٔ ۳ ایزوتوپ اکسیژن[3] شناخته می‌شود در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش بوده است. بخش جنوبی عربستان طی این دورهٔ گرمایی و همچنین دو دورهٔ پیش از آن، مرطوب‌تر بود و به‌احتمال برای جمعیت‌های شکارگر-گردآورنده قابل سکونت بوده است.

اما ممکن بود که شرایط اقلیمی مطلوب، موجب جذب نئاندرتال‌ها از مناطق شمالی‌تر به سوی مناطق جنوبی‌تر می‌شد. ممکن است نئاندرتال‌ها همان‌گونه که

---

3. Oxygen Isotope Stage 3

تلاش‌های انسان‌های مدرن از نظر کالبدی را برای نفوذ به منطقهٔ لوانت شکست دادند[٤]، تلاش‌های اولیهٔ انسان‌های مدرن از نظر رفتاری برای خروج از آفریقا و رسیدن به عربستان را نیز خنثی کرده باشند. اما به‌احتمال در ۵۰۰۰۰ سال پیش نئاندرتال‌ها با حریف متفاوتی رویارو شدند. مردمان نیایی به همراه توانایی تازه‌شان یعنی زبان از سازماندهی بهتر و تسلیحات ممتازتری برخوردار بودند. این انسان‌های جدید با وجود این‌که از نظر کالبدی از نئاندرتال‌ها ضعیف‌تر بودند اما سرانجام توانستند تا دست‌کم اندکی از خویشاوندان باستانی تندخوی خود پیشی بگیرند.

با وجود این‌که این مردمان جدید خانواده‌های خویش را نیز به همراه داشتند اما ترجیح می‌دادند تا به شیوه‌های باستانی زندگی نکنند. ازاین‌رو ممکن است آنها به جای ورود و تکاپو در سرزمین‌های داخلی‌تر، با استفاده از قایق، هم به عنوان وسیلهٔ جابجایی و هم به عنوان ابزاری برای ماهیگری، در امتداد خط ساحلی جنوب عربستان گسترش یافته باشند.

اما پرسش اینجاست که پس چرا انسان‌های مدرن تنها یک بار به بیرون از آفریقا مهاجرت کردند؟ آیا ممکن است که تنها یک راه -باب‌المندب- برای خروج از آفریقا وجود داشته و نخستین انسان‌هایی که از آن عبور کردند در آن طرف تنگه باقی مانده و مانع از ورود دیگران به قلمروشان شده باشند؟ به‌احتمال زیاد شاید موضوع این بوده که بخت بقا بسیار اندک بوده و تنها یک گروه از مردم به اندازهٔ کافی خوش‌اقبال بودند تا بر همهٔ موانع ترسناک موجود بر سر راه فایق آیند.

در مسیر هند

به‌راستی امروزه چگونه می‌توان مسیر سفر نخستین مهاجران را که مدت‌ها از آن می‌گذرد، ردیابی کرد؟ ازآنجاکه رفتار قلمروگرایانهٔ نخستین انسان‌های مدرن، پس از خروج از آفریقا نیز همچنان به همان شدت حفظ شده بود، ازاین‌رو به جز آنهایی که در انتهای موج پیشروی قرار داشتند، سایر گروه‌ها نخستین محیطی را که برای زندگی

---

٤. اشاره به اسکلت‌های غار اسخول و قفزه در اسراییل (م)

مناسب می‌یافتند، به قلمرو مخصوص خود تبدیل کرده و شروع به بهره‌برداری انحصاری از منابع آن می‌کردند. به این ترتیب به نظر می‌رسد که دنیا به شکلی کاملا منظم مورد سکونت قرار گرفته و پر از جمعیت شد. انسان‌ها برای هزاران سال بعد نیز همچنان در همان جایی که به دنیا می‌آمدند، زندگی می‌کرده و می‌مردند. گروه‌ها در سطحی محلی و تحت سیستم پدرمکانی[5] که در جوامع شکارگر-گردآورنده وجود دارد، همسریابی و ازدواج می‌کردند.

این نتیجه‌گیری‌ها به‌طور مستقیم از تبارشناسی‌های انجام شده روی کروموزوم Y و DNA میتوکندریایی حاصل می‌شود؛ مردهای متعلق به هر شاخه از درخت کروموزوم Y اغلب در یک منطقهٔ جغرافیایی مشخص یافت می‌شوند و چنین وضعی در مورد تبارهای DNA میتوکندریایی نیز وجود دارد. برخی از شاخه‌های این دو درخت تنها به یک قاره محدود هستند. شاخه‌های دیگر نیز با وجود این‌که در چندین منطقهٔ وسیع پراکنده‌اند اما این پراکندگی از نوعی جابجایی منظم جمعیت تبعیت می‌کنند؛ یعنی اگر جمعیت‌های جهان به‌طور بی‌نظم و تصادفی با یکدیگر می‌آمیختند، انتظار آن می‌رفت که همهٔ این شاخه‌ها را بتوان به‌طور تصادفی در سراسر دنیا یافت، اما چنین نیست.

حتی امروزه نیز بیشتر مردم جهان در همان قاره‌هایی زندگی می‌کنند که منشا تبارهایی کروموزوم Y و یا DNA میتوکندریاییِشان است. برای مثال آفریقایی‌های ساکن جنوب صحرا به تبارهای میتوکندرایی L1، L2 و L3 تعلق دارند که ریشهٔ این تبارها نیز همین منطقه است. سایر مردمان جهان به دو تبار دخترِی L3 به نام‌های M و N، تعلق دارند.

تبار M سهم ویژه‌ای در ردیابی خروج انسان از آفریقا دارد. سیلوانا سانتاکیارا-بِنِرچِتی[6]، از دانشگاه پاویا در ایتالیا، دریافت که تبار M کاملاً در میان مردم جنوب شبه‌جزیرهٔ عربستان رایج است اما در لوانت دیده نمی‌شود(۹۰). این موضوع دلیل جالبی

---

5. Patrilocal

6. Silvana Santachiara.Benerecetti

است که ممکن است نشان دهد مسیر خروج انسان‌های مدرن از آفریقا از طریق جنوب عربستان به هند بوده است. بااین‌حال این نتیجه‌گیری نمی‌تواند قطعی باشد زیرا بین سال‌های ۶۵۰ تا ۱۹۰۰ میلادی، تجارت شدید بردگان توسط اعراب رایج شده بوده و بسیاری از آفریقایی‌ها از این طریق به عربستان آورده شدند؛ ازاین‌رو زنان برده‌ای که در جمعیت‌های عرب جذب می‌شدند می‌توانند منبع تبار M در عربستان باشند[۹۱].

ازآنجاکه زن‌ها و مردها می‌بایست به همراه هم در سراسر جهان پراکنده شده باشند ازاین‌رو داستانی که از روی تبارشناسی کروموزوم Y روایت می‌شود می‌بایست با آن داستانی که از تبارشناسی DNA میتوکندریایی بر می‌آید، همخوانی داشته باشد. با وجود این‌که این دو روایت در کلیات با هم همخوانی دارند اما در جزییات اینگونه نیستند. جهش‌هایی که منجر به پیدایش تبارهای کروموزوم Y شدند به‌تازگی کشف شده و هنوز تحت مطالعه‌اند. جهش‌های DNA میتوکندریایی با نرخ سریع‌تری نسبت به کروموزوم Y روی می‌دهند و ازاین‌رو تاریخ‌هایی که از درخت DNA میتوکندریایی بر می‌آید از آنهایی که از درخت کروموزوم Y تخمین زده می‌شوند، قدیمی‌ترند. به همین خاطر تنظیم درست تاریخ‌های برآمده از این دو درخت، تلاش‌های بیشتری را می‌طلبد.

این دو درختِ تبارشناختی، علاوه بر این‌که به ردیابی جابجایی‌های نخستین انسان‌های مدرن در سراسر جهان کمک می‌کنند، همچنین نشان می‌دهند که تنها گروه کوچکی از جمعیت‌های آفریقایی بودند که به سایر نقاط دنیا مهاجرت کردند. به علاوه این امر به‌طور ضمنی به این نکته هم اشاره دارد که تنها یک مهاجرت به خارج از آفریقا صورت گرفته است. دست‌کم در مورد زنان می‌توان گفت که تا دوران جدید، تبارهای L1، L2 و L3 از درخت DNA میتوکندریایی فقط به آفریقا محدود ماندند و تنها تبارهای M و N که تبارهای دختری شاخهٔ L3 هستند، آفریقا را ترک کردند. در مورد تبار کروموزوم Y نیز پسرهای شاخه‌های A و B از درخت کروموزوم Y هرگز آفریقا را ترک نکردند و تنها گروهی از پسرها که دارای جهشی به نام M168 در کروموزوم Y خود هستند، در بیرون از آفریقا یافت می‌شوند. به‌احتمال هنگامی که زن‌های تبارهای

M و N و نوادگانشان در حال سفر از آفریقا به هند بودند مردهای تبار M168 نیز همراهشان بودند.

مهاجرت انسان‌های مدرن از آفریقا تنها یک نقطهٔ عطف تاریخی نبود بلکه یک رویداد جمعیت‌شناختی مهم نیز بود. آن تعداد اندکی که آفریقا را ترک کردند تنها زیرمجموعهٔ کوچکی از تنوع ژنتیکی موجود در جمعیت نیایی انسان را با خود حمل می‌کردند. تنوع ژنتیکی به معنای شمار نسخه‌های مختلف از هر یک از ژن‌هاست-که ژنتیک‌دانان از آنها به عنوان اَلل[۷] یاد می‌کنند- که در یک جمعیت وجود دارد؛ هر فرد می‌تواند حداکثر دو تا از این اَلل‌ها را در خود داشته باشد که یکی از پدر و یکی از مادر به ارث می‌رسند. برای مثال یک منطقه از DNA که با ژن انسولین همبسته است در ۲۲ نسخهٔ مختلف در جمعیت‌های آفریقایی وجود دارد اما در بیرون از آفریقا تنها ۳ نسخه از آن یافت می‌شود(۹۲). اندازهٔ کوچکِ این جمعیت مهاجر، باعث می‌شد تا این جمعیت مسیرهای فرگشتیِ متفاوتی را نسبت به جمعیت میزبان که در آفریقا زندگی می‌کرد، در پیش گرفته باشد، زیرا کوچک بودن اندازهٔ جمعیت شرایطی را به وجود می‌آورد که موجب پیدایش مسیر جدیدی از تغییرات فرگشتی به نام رانش ژنتیکی می‌شود.

با وجود این‌که انتخاب طبیعی عامل شناخته‌شده‌تری در ارتباط با تغییرات فرگشت است اما رانش نیز عاملی نیرومند است و هر چه که یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش نیز با سرعت بیشتری عمل می‌کند. سازوکار رانشِ ژنتیکی کاملاً تصادفی است، به نحوی که حدود نصف ژن‌های هر یک از والدین به یک بچه منتقل شده و نصف دیگر از دست می‌روند.[۸] زمانی که در یک جمعیت یک نسل با نسل دیگری جایگزین

---

7. Allele

۸. هر فرد نیمی از ژن‌های پدرش و نیمی از ژن‌های مادرش را با خود به همراه دارد؛ پس آن نصف دیگری که به شما به ارث نمی‌رسد چه می‌شود؟ این نصفه به همراه همهٔ ژن‌هایی که در خود دارد از دست می‌روند. هر ژن در نسخه‌های مختلفی وجود دارد که همانطور که گفته شد به آن‌ها اَلل می‌گویند. به شکلی کاملاً تصادفی و به طور نسبی ممکن است بیش‌تر الل‌ها به نسل بعد منتقل شوند و

می‌شود ممکن است به صورت کاملاً تصادفی، برخی از نسخه‌های یک ژن رایج‌تر شده و نسخه‌های دیگر همان ژن نادرتر گردند و سرانجام ممکن است که این روند به جایی برسد که یک نسخه از یک ژن فراگیر شود و سایر نسخه‌های آن از بین بروند. این چیزی است که در مورد کروموزوم Y و DNA میتوکندریایی روی داده است. به‌طور کلی در فرایند فرگشت، رانش نقطهٔ مقابل جهش است؛ جهش به‌طور دایم نسخه‌های جدید از ژن‌ها را به ژنوم تزریق می‌کند و رانش در هر نسل این نسخه‌های جدید را از بین می‌برد. انتخاب طبیعی از درون این تغییرات پی‌درپی، قرعه‌کشی کرده و از این طریق هر یک از گونه‌های زیستی را با محیط در حال تغییر، سازگار می‌کند.

ازآنجاکه رانش فرایندی تصادفی است ازاین‌رو نسخه‌هایی از یک ژن که از طریق رانش فراگیر می‌شوند ممکن است برای موجود صاحب آن خوب باشند یا بد. بااین‌حال بسیاری از آنها به اصطلاح ژنتیک‌دانان خنثی[9] هستند، زیرا تاثیری در بقای یک ارگانیزم ندارند. هر چه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، تعداد نسل‌های کمتری نیاز است تا یک نسخهٔ خاص از یک ژن فراگیر شود. ازاین‌رو فرایند رانش در میان آن گروه کوچکی از انسان‌های مدرن که آفریقا

باز هم به شکلی کاملاً تصادفی میزان کمتری نیز از بین بروند. ازاین‌رو فراوانی یک الل معین ممکن است به طور چشم‌گیری از یک نسل به نسل بعد تغییر کند، مثلاً به شکلی کاملاً تصادفی از ۵% به ۳۳% به ۱۳% به ۵۵% و الی آخر. اما این گام‌های تصادفی نمی‌توانند تا ابد ادامه داشته باشند. دیر یا زود فراوانی یک الل در جمعیت به یکی از اعداد ۰% یا ۱۰۰% می‌رسد. اللی که در عدد ۰% قرار بگیرد برای همیشه از جمعیت حذف می‌شود و در اللی که در عدد ۱۰۰% قرار بگیرد فراگیر می‌شود یعنی به تنها نسخهٔ موجود از آن ژن در جمعیت تبدیل می‌شود زیرا سایر نسخه‌های آن ژن از بین رفته‌اند. زمانی که یک الل فراگیر می‌شود ژنتیک‌دانان می‌گویند که آن الل در جمعیت «ثابت» شده است. زمانی که طول می‌کشد تا یک الل در یک جمعیت ثابت شود به تعداد نسل‌ها و اندازهٔ جمعیت بستگی دارد، هر چه که یک جمعیت کوچک‌تر باشد، زمان آن کم‌تر است. زمانی که یک الل ثابت شد از آن پس جمعیت مورد نظر مسیر جدیدی را در فضای فرگشتی در پیش می‌گیرد. اگر الل‌های دیگر آن ژن وجود داشته باشند جمعیت مسیری را در پیش می‌گیرد که متفاوت از زمانی است که آن الل در جمعیت ثابت شده بود.

9. Neutral

را ترک کردند و همچنین نوادگانشان که شروع به گسترش در سراسر جهان کردند، بسیار نیرومند بود. به‌احتمال زیاد جمعیت انسان به‌طور کلی برای مدت هزاران سال به شکل گروه‌های کوچک و کاملاً جدا از هم به حیات خود ادامه داده‌اند زیرا فاصله و قلمروگراییِ آنها مانع از آمیزش جدی این جمعیت‌ها با یکدیگر می‌شدند.

آنهایی که آفریقا را ترک کردند تنها بخش کوچکی از تنوع ژنتیکی موجود در جمعیت انسان در آن زمان را در خود داشتند و به همین خاطر اکنون امکان آن وجود دارد تا بتوان تعداد مهاجران را تخمین زد. سارا تیشکاف[10] که یک ژنتیکدان در دانشگاه مریلند[11] است، محاسبه کرده که تعداد انسان‌های مدرنی که آفریقا را ترک کردند می‌توانست تنها حدود ۱۶۰ نفر بوده باشد(۹۳). همچنین ارزیابی‌های ژنتیک‌دانانی که روی DNA میتوکندریایی کار می‌کنند نشان می‌دهد که جمعیت منبع در آفریقا که تمامی انسان‌های خارج از آفریقا از آنها مشتق شده‌اند، در بیشترین حالت ممکن، می‌بایست شامل حدود ۵۵۰ زن بالغ بوده باشد(۹۴).

با وجود این‌که این محاسبه‌ها دقیق به نظر می‌رسند اما این عددها خطاهای زیادی داشته و بسیار تقریبی هستند. نتیجه‌گیری اصلی که می‌توان از این اعداد کرد این است که جمعیت نیایی در آفریقا، که نخستین مهاجران از آنها مشتق شده‌اند، بسیار کوچک بوده؛ به‌احتمال تنها به اندازهٔ یک دستهٔ شکارگر-گردآورنده. اگر گروه‌های شکارگر-گردآورندهٔ امروزی نمایندهٔ همین گروه‌ها در دوران باستان باشند، ازاین‌رو اندازهٔ گروه شکارچی-گردآورنده‌ای که از آفریقا خارج شده‌اند نیز حدود ۱۵۰ نفر بوده است. به‌احتمال گروهی که آفریقا را ترک کرد یکی از این دسته‌های شکارچی-گردآورنده و یا بخشی از یک گروه بوده است.

اشغال قاره‌های گمشدهٔ سوندا[12] و ساهول[13]

---

10. Sara Tishkoff
11. Maryland
12. Sunda

صرف نظر از این‌که نخستین انسان‌ها از کدام مسیر آفریقا را ترک کردند، به نظر هند نخستین ایستگاه اصلیشان بوده است زیرا در بیرون از آفریقا، هند جایی است که نخستین شاخه‌زایی ژنتیکی در درخت‌های میتوکندریایی و کروموزوم Y در آن دیده می‌شود.

بر حسب درخت DNA میتوکندریایی، تبارهای M و N که از آفریقا خارج شدند هنوز هم در جمعیت‌های امروزی هند فراوان هستند. تبار M بسیار رایج است و جهش‌هایی که در این تبارها در هند وجود دارند از آنهایی که در همین تبار در مناطق شرقی‌تر یافت می‌شوند، قدیمی‌تر هستند. این شواهد از این ایده پشتیبانی می‌کنند که شبه قارهٔ هند، به فاصلهٔ اندکی پس از آنکه انسان مدرن از آفریقا خارج شد، مورد سکونت قرار گرفت. از نظر کروموزوم Y نیز چندین شاخه از قدیمی‌ترین تبارهای مردانه، فقط به شبه قارهٔ هند محدود هستند. این یافته با روایتی که می‌گوید نخستین ساکنان از مسیر جنوبی به هند رسیدند سازگارتر است؛ به عبارت دیگر اگر مهاجران از مسیر شمالی از آفریقا خارج شده بودند می‌بایست انتظار داشت که این شاخه‌زایی‌ها نخست در لوانت و سپس در هند وجود داشته باشند[۹۵].

در هند یک جدایی تاریخی در مسیر این جمعیت‌ها روی داد. برخی از جمعیت‌ها به همان خط ساحلی چسبیده و از طریق همان فرایند شاخه‌زاییِ جمعیت در سواحل جنوبی آسیا گسترش یافته تا این‌که سرانجام به سرزمین وسیع استرالیا، چین و ژاپن رسیدند. برخی دیگر از طریق ایران و ترکیه، به سوی شمال غرب و مناطق داخلی‌تر رفتند. این گروه‌ها برای تصرف اروپا شروع به رقابتی درازمدت با نئاندرتال‌ها کردند. هر دو مسیر، آزمونی برای محک زدن توان جمعیت مدرن در نواوری، بقا در محیط‌های خشن و غلبه بر موانع خطرناک بودند. در ادامه، نخست رویداد مهاجرت به استرالیا را بررسی می‌کنیم و سپس به نفوذ به اروپا می‌پردازیم.

---

13. Sahul

گروهی که در امتداد ساحل به طرف شرق و در اطراف هند و جزایر هندوچین[۱٤] در حال گسترش بودند سرانجام به دو قارهٔ گمشده به نام‌های سوندا و ساهول رسیدند. در ۵۰۰۰۰ سال پیش که سطح دریاها بسیار پایین از امروز بود، شبه‌جزیرهٔ مالایا[۱۵] و جزیره‌های سوماتر[۱٦]، جاوه[۱۷] و بورنئو[۱۸] یک خشکی یکپارچه را تشکیل می‌دادند که سوندا یا سوندالند[۱۹] خوانده می‌شود. در آن زمان استرالیا از سوی شمال به گینهٔ‌نو و از سوی جنوب به جزیرهٔ تاسمانی[۲۰] متصل بود و این سه جزیره به همراه هم قارهٔ یکپارچه و گمشده‌ای به نام ساهول را شکل می‌دادند که درست در جنوب قارهٔ سوندا قرار داشت.

جمعیت‌هایی که در امتداد ساحل در حال گسترش بودند پیش از آنکه به تنگهٔ آبیِ میان سوندا و ساهول برسند -صرف نظر از عبور از عرض رودخانه‌ها- هرگز مجبور نشده بودند تا از آب‌های دریاهای آزاد عبود کنند. اما این تنگه که حدود ۶۰ مایل عرض داشت، مانعی ترسناک بود. ممکن است آتش‌سوزی جنگل‌های ساهول و یا پرواز پرندگان نشانه‌ای از وجود خشکی برای کسانی بود که از سوندا به جنوب می‌نگریستند و از این طریق توانستند به وجود ساهول پی برده باشند. صرف نظر از چگونگی این اطلاع، انسان‌های مدرن به ساهول رسیدند و این موفقیت تردیدی باقی نمی‌گذارد که این مردم مهارت‌های دریانوردیِ مورد نیاز برای عبور از تنگهٔ باب‌المندب، که بر سر راه خروجشان از آفریقا قرار داشت را دارا بودند.

---

14. Indochina
15. Malay Peninsula
16. Sumatra
17. Java
18. Borneo
19. Sundaland
20. Tasmania

ورود نخستین انسان‌های مدرن به استرالیا رویداد مهمی است؛ نه فقط از این جهت که این انسان‌ها سرانجام توانسته بودند مهاجرت حماسی خود از سرزمین مادریشان در شرق آفریقا را به اتمام برسانند، بلکه همچنین از این نظر که این ورود یکی از نخستین فرصت‌ها را برای پیوند تاریخ‌های روایت شده از سوی ژنتیک‌دانان و باستان‌شناسان فراهم می‌آورد. باستان‌شناسان بر اساس بررسی تدفین‌ها معتقدند که استرالیا اندکی پس از ۵۰۰۰۰ سال پیش مورد سکونت واقع شده است. ازآنجاکه این تاریخ قدیمی‌تر از آن است که بتوان با روش رادیوکربن[۲۱] آن را تاریخ‌گذاری کرد، ازاین‌رو روش دیگری باید مورد استفاده قرار گیرد که ترمولومینسانس[۲۲] نام دارد. این روش تاریخ‌گذاری همیشه قابل اطمینان نیست اما در این مورد شواهد دیگری نیز آن را پشتیبانی می‌کنند: در حدود ۴۶۰۰۰ سال پیش همهٔ پستاندران بزرگ استرالیا، پرندگان و خزندگانی که بیش از ۲۲۰ پوند وزن داشتند، منقرض شدند(۹۶). به‌احتمال زیاد این رویداد حاصل فعالیت یک شکارچی جدید و نیرومند یعنی انسان‌های شکارگر بود. پستانداران بزرگ قارهٔ آمریکا نیز بلافاصله پس از آنکه پای نخستین انسان‌ها شکارگر به دنیایی جدید[۲۳] باز شد، دچار انقراض مشابهی شدند.

شاید جالب باشد که استرالیا دارای قدیمی‌ترین محوطه‌های باستان‌شناختی در بیرون از آفریقا است که تا کنون حضور انسان‌های مدرن از نظر رفتاری در آنها اثبات شده است. علت احتمالی آن نیز سهولت نسبی مهاجرت در امتداد خطی ساحلی نسبت به مخاطرات سرزمین‌های درونی‌تر در خشکی است. مسیر دریایی منبع خوراکی مطمئنی را فراهم آورده و به جز در مواردی مانند گذرگاه میان سوندا و ساهول، شرایط راحتی را برای جابجایی در اختیار می‌نهد [منظور استفاده از قایق و کلک برای دریانوردی در امتداد سواحل است]. ازآنجاکه سطح دریاها در آن زمان بسیار پایین‌تر از امروز بود و بسیاری از محوطه‌هایی که پیش‌تر در ساحل دریا بنا شده بودند اکنون در

---

21. Radiocarbon
22. Thermolominescenece
23. New World

زیر آب قرار دارند ازاین‌رو می‌توان دریافت که چرا مراحل میانی این سفر دراز تا کنون پنهان مانده است.

بسیاری از ژنتیک‌دانان معتقدند که نخستین انسان‌های مدرن مدت‌ها پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش از آفریقا خارج شده‌اند. براوردی که به‌تازگی بر اساس نرخ جهش‌های مشاهده شده در DNA میتوکندریایی انسان انجام گرفته، پیشنهاد می‌کند که انسان‌های مدرن نخستین بار ۶۵۰۰۰ سال پیش آفریقا را ترک کردند[۹۷]. اما با وجود این‌که تاریخ‌های برآمده از دانش ژنتیک اغلب جالب هستند اما به فرض‌های زیادی وابسته‌اند که ممکن است چندان واقع‌گرایانه نباشند و ازاین‌رو تاریخ‌هایی که از باستان‌شناسی بر می‌آیند به‌طور چشمگیری قابل اطمینان‌تر هستند. در حال حاضر باستان‌شناسان هیچ نشانه‌ای از حضور انسان‌های مدرن در بیرون از آفریقا که قدیمی‌تر از ۴۶۰۰۰ سال پیش باشد، نمی‌بینند و این تاریخ‌ها نیز از محوطه‌های دریاچهٔ مانگو[۲۴] در جنوب شرق استرالیا و محوطه‌های همزمان در لوانت به دست آمده‌اند. آنها پیشنهادهای ژنتیک‌دانان مبنی بر این‌که استقرارگاه‌های قدیمی‌تر در امتداد خط ساحلی باستانی اکنون در زیر آب دریاها قرار دارند را چندان نمی‌پذیرند، زیرا به‌طور یقین مردم پیش از آنکه منتظر شوند تا با بالا آمدن آب دریا غرق شوند، استقرارگاهی جدید در مناطق داخلی‌تر می‌ساختند.

البته این احتمال هم وجود دارد که انسان‌های مدرنی که در حال خروج از آفریقا بودند به خاطر این‌که انسان‌های باستانی چندین هزار سال پیش از آنها اوراسیا را اشغال کرده بودند، مجبور بودند تا بیشتر مناطق ساحلی و کنارهٔ آب‌ها را به عنوان محل زندگی انتخاب کنند. این احتمال وجود دارد که در آن زمان نئاندرتال‌ها در شبه‌جزیرهٔ عربستان حضور داشته و انسان‌های راست‌قامت نیز شرق آسیا را اشغال کرده باشند. با وجود این‌که ممکن است انسان‌های باستانی در ابتدا توانسته باشند مانع از نفوذ انسان‌های مدرن به اوراسیا شده و آنها را به حاشیه برانند اما خود انسان‌های باستانی، هرگز به

---

24. Mungo

ساهول نرسیدند. شاید این موضوع بتواند این واقعیت عجیب که کهن‌ترین بقایای انسان‌های مدرن در بیرون از آفریقا، از دورترین بخش این سفر یعنی استرالیا به دست می‌آیند را توضیح دهد.

بااین‌حال دلیل دیگر برای این‌که چرا استرالیا نخستین جایی است که شواهد انسان‌های مدرن در بیرون از آفریقا یافت می‌شود، آب و هواست. جمعیت نیایی برای زندگی در اقلیم‌های شمالی سازگاری نیافته بود. همانگونه که در فصل ۶ بحث شده، ممکن است انسان‌های مدرن برای اشغال مناطق سردتر اوراسیا می‌بایست منتظر کسب سازگاری‌های جدیدی می‌بودند. به‌احتمال نخستین مهاجران، به علت شرایط اقلیمی به سواحل آسیای شرقی و مناطق گرم‌تر سوندا و ساهول محدود شده بودند.

اگر چنین باشد، به‌احتمال نظر باستان‌شناسان در مورد این‌که انسان‌های مدرن نباید پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش آفریقا را ترک کرده باشند درست باشد. این تاریخ هم با تغییرات رفتاری که در محوطه‌های باستان‌شناختی داخل آفریقا دیده می‌شود سازگار است و هم با حضور روشن انسان‌های مدرن در استرالیا که تاریخ آن ۴۶۰۰۰ سال پیش است.

اما اگر در مورد تاریخ خروج از آفریقا حق با باستان‌شناسان باشد، در مورد تعداد دفعاتِ خروج حق با ژنتیک‌دانان است: یعنی یک خروج.

ازآنجاکه تا پیش از دوران مدرن، قارهٔ ساهول دور از دسترس انسان‌ها بوده و از جابجایی‌ها و ترکیب‌های جدیدی که در جمعیت‌های جهان رخ داده به دور بوده است ازاین‌رو قبیله‌های بومی استرالیا می‌توانند تصویر جذابی از نخستین مهاجران آفریقا را در ژن‌های خود داشته باشند. اما با توجه به تفاوت‌هایی که در اندازهٔ اسکلت‌های در طی دوران مختلف در استرالیا دیده می‌شود و همچنین ورود مردمانی که دارای سگ‌های نیمه اهلی (به نام دینگو[۲۵]) بودند، به‌احتمال پس از ورود نخستین مهاجران، چندین موج از مهاجران دیگر نیز به استرالیا وارد شدند. در حال حاضر به علت وجود

---

[25] Dingo

محدودیت‌های سیاسی برای نمونه‌برداری از بومیان، دسته‌بندی این موج‌های مهاجرتیِ ابتدایی به آن شکل که به‌طور کامل ژنتیک‌دانان را راضی کند، امکان‌پذیر نیست.

پیش از رسیدن اروپاییان به استرالیا، ساکنان اصلی به حدود ۶۰۰ قبیله تقسیم می‌شدند که هریک حدود ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ تن جمعیت داشته و دارای گویش و قلمرو مخصوص به خود بودند. به نظر می‌رسد که این قبیله‌ها میان خودشان ازدواج می‌کردند و جریان ژنی زیادی میان آنها برقرار نبود و هر یک از این قبیله‌ها به خاطر قدمت زیادشان نیم‌رخ یا پروفایل[۲۶] ژنتیکی مشخصی را که متغیرهای ویژه‌ای دارند، تشکیل می‌دهند که در هیچ جای دیگر دنیا دیده نمی‌شود. برای مثال تحلیلی از DNA میتوکندریایی قبیلهٔ والبیری[۲۷] از قلمرو شمالی[۲۸] نشان داد که آنها تبارهایی دارند که در میان هیچ یک از قبیله‌های دیگر یافته نمی‌شود و این پیشنهاد می‌کند که تمایز ژنتیکی قابل توجهی بین این قبایل وجود دارد(۹۸).

برخلاف تنوع زیاد موجود در DNAهای میتوکندریایی، در کروموزوم Y تنوع بسیار کمتری دیده می شود، به گونه‌ای که حدود نیمی از تمامی مردان بومی فقط یک نوع از آن را که دارای نشانه‌های ژنتیکی مشخص و مشابهی است، حمل می‌کنند. این پدیده می‌تواند نتیجهٔ آن چیزی باشد که ژنتیک‌دانان از آن با عنوان اثر بنیانگذار[۲۹] یاد می‌کنند؛ اثر بنیانگذار به معنای کاهش تنوع ژنتیکی یک جمعیت در زمانی است که آن جمعیت به وسیلهٔ جمعیت کوچکی پایه‌گذاری شده باشد(۹۹). البته ممکن است عوامل دیگری مانند چندهمسری[۳۰] نیز در کار بوده باشند؛ در اینجا یعنی زمانی که برخی از مردها چند زن داشته و دیگران هیچ زنی نداشته باشند و این عامل نیز می‌تواند یک

---

26 Profile

27 Walbiri

28 Northern Territory

29. Founder Effect

30. Polygamy

عامل نیرومند در کاهش تنوع در کروموزوم Y باشد. جنگ و نزاع‌های فراوان که معمولا مردها مسئول آن هستند نیز می‌تواند چنین اثری داشته باشد.

مجموعه ابزارهایشان نیز که برای حمل‌ونقل در فواصل طولانی طراحی شده بودند، شامل سلاح‌هایی مانند گرزهای سنگین، بومرنگ‌های[۳۱] خاصِ قلاب مانند و نیزه‌اندازها[۳۲] می‌شد(۱۰۰). با وجود این‌که این قبایل مهارت‌های لازم برای زنده ماندن در شرایط محیطی کاملا سخت را داشتند اما هرگز اقدام به کشاورزی نکردند. ژنتیک خاص این بومیان، هم کهن بودنشان را نشان می‌دهد و هم تاثیرات رانش ژنتیکی را، که در اثر چندپاره شدن جمعیت‌هایشان به جوامعی کوچک و متفاوت از هم، تقویت شده است.

تحلیل‌های ژنتیکی منجر به کسب بینش‌های مشابهی در مورد شیوهٔ زندگی گروه دیگری از ساکنان ابتدایی ساهول یعنی مردمان گینهٔنو شده است. استرالیا و گینهٔنو تا حدود ۸۰۰۰ سال پیش نیز همچنان به یکدیگر متصل بودند ازاین‌رو مردمان هر دو منطقه می‌توانند نوادگان همان مهاجرت ابتدایی باشند. مارک استونکینگ و همکارانش هم DNA کروموزوم Y و هم DNA میتوکندریایی افراد بسیاری از قبایل گینهٔنو را تحلیل کرده و به‌طور جالبی دریافتند که در میان تبارهای کروموزوم Y، به‌ویژه قبایلی مانند دانی[۳۳]، یالی[۳۴]، اونا[۳۵] و کِتنگبَن[۳۶]، که در ارتفاعات زندگی می‌کنند، تنوع چندانی وجود ندارد(۱۰۱)؛ درست به مانند آنچه که در میان بومیان استرالیا وجود داشت. کاهش تنوع در کروموزوم Y در اینجا نیز می‌تواند به معنای وجود میزان بسیار بالایی از

---

31. Boomerangs
32. Spear.Throwers
33. Dani
34. Yali
35. Una
36. Ketengban

چندزنی باشد، که فقط تعداد معدودی از مردها، پدر اکثریت بچه‌های یک گروه بودند و یا این‌که نرخ بالایی از مرگ و میرِ مردها در جنگ و نزاع‌ها وجود داشته است.

به نظر می‌رسد که در جوامع گینهٔ‌نو هر دو عامل فعال بوده‌اند. همهٔ جمعیت‌هایی که در گینهٔ‌نو به زبان پاپوایی[۳۷] صحبت می‌کنند دارای رسم پدرمکانی هستند، یعنی مردها در طایفهٔ خود مانده و زن به طایفهٔ شوهر خود نقل مکان می‌کند. دست‌کم تا زمان ورود مبلغان اروپایی، تقریباً همهٔ قبیله‌های گینهٔ‌نو دارای سنت چندزنی بودند. برای مثال در میان قبیلهٔ دانی، ۲۹٪ مردها بیش از یک زن داشته و تعداد زن‌های یک مرد نیز از ۲ تا ۹ متغیر بود و این در حالی بود که ۳۹٪ مردها ازدواج نکرده بودند.

استونکینگ و همکارانش اشاره می‌کنند که تا نیمهٔ دوم سدهٔ بیستم جنگ و نزاع میان بیشتر جوامعی پاپوایی کاملاً رایج بود و بر اساس گفته‌های کارل هایدِر که یک انسان‌شناس است، نرخ مرگ و میر بسیار بالا بود، به گونه‌ای که ۲۹٪ از مردهای قبیلهٔ دانی در جنگ کشته شده بودند. این نرخ بسیار شبیه به نرخ مرگ‌ومیر میان شمپانزه‌ها و میان یانوماموهای[۳۸] آمریکای جنوبی است و به نظر می‌رسد که محرک آنها نیز تنها یک عامل باشد، یعنی امتیاز تولیدمثلی که یک جنگجوی موفق برای خود و خویشاوندانش کسب می‌کند.

در مقایسه با کشتارهای انبوهی که در میدان‌های جنگ مدرن وجود دارد، شاید اینگونه به نظر برسد که جنگ در میان شکارگران-گرداورندگان چندان هم شدید نیست اما چنین نیست. با وجود این‌که قوانین جنگ کاملاً آزاد است اما درست همانطور که در بازی فوتبال، هنگامی که باران شدید ببارد و یا کسی به‌طور جدی صدمه ببیند، بازی متوقف می‌شود، در جنگ‌های قبایل گینهٔ‌نو نیز چنین است. هایدر نیز به مانند بسیاری از انسان‌شناسان در ابتدا تصور می‌کرد که جنگ در میان دانی‌ها، فعالیت جدی و فراوانی نیست. او پس از نخستین سفر میدانی‌اش به گینهٔ نو در سال ۱۹۶۱، کتابی با

---

37. Papuan

38. Yanomamo

عنوان دانی‌های دره بزرگ: جنگوریانی صلح‌جو[۳۹] نگاشت. اما پس از بازدیدهای مکرر و بازسازی دقیق تبارشناسی‌ها و علت‌های مرگ و میر، که وی طی سال‌های بعد، از دانی‌ها انجام داد دریافت که واقعا چه تعداد مرد در میدان جنگ کشته می‌شوند. هنگامی که جنگ به صورت هفتگی رخ دهد، آنگاه حتی نرخ اندک مرگ و میر در هر جنگ نیز در مجموع به عدد بزرگی تبدیل می‌شود.

دانی‌ها نیز به مانند !کنگ‌های سان، به قصد کشت می‌جنگند. با وجود این‌که دانی‌ها نمی‌دانستند که چگونه نوک پیکان‌هایشان را با زهری مانند زهر سوسکِ برگ آغشته نمایند اما در عوض به امید ایجاد عفونت در دشمن، از مدفوع استفاده می‌کردند. دانی‌ها نیز به مانند بسیاری از گروه‌های انسانی دیگر و شمپانزه‌های گُمبه[۴۰] و کاسِکیلا[۴۱]، می‌دانند که حتی اگر تعداد اندکی از دشمنان هم در جنگ زنده بمانند، تشنهٔ انتقام می‌شوند، ازاین‌رو موثرترین راه را نسل‌کشی یا نابودی کامل دشمن می‌دادند.

استیون لابلانک که یک باستان‌شناس است در مورد جنگ‌های قبیله‌ای گینهٔ‌نو می‌نویسد «در هر سده حدود ۳۰ درصد از کل گروه‌های اجتماعی مستقل ارتفاعات گینهٔ‌نو به خاطر این‌که در جنگ بازنده بوده‌اند، منقرض می‌شوند. افراد این گروه‌ها معمولاً یا کشته شده و یا قتل عام می‌شوند و گهگاه آنهایی هم که از یک جنگ کاملاً کشنده، زنده باقی می‌مانند، از قلمرو خودشان گریخته و در نزد هم‌پیمانان تجاری و یا خویشاوندان دورشان پناه می‌گیرند. این نقطه از زمین که تقریباً جزو آخرین مناطقی است که از تاثیر جوامع مدرن به دور مانده، نه تنها صلح‌جوترین نقطه زمین نبوده بلکه یکی از ستیزه‌جوترین مناطقی است که تا کنون دیده شده است»[(۱۰۲)].

ظاهر فیزیکی بومیان استرالیا با اصطلاح اُسترالوید[۴۲] خوانده می‌شود که به این معناست که آنها دارای پوستی تیره، موهای موجدار یا فر، ساختار بدنی باریک و

---

39. *Grand Valley Dani: Peaceful Warriors*

40. Gombe

41. Kasakela

42. Australoid

دندان‌هایی بزرگ هستند. ساکنان گینهٔ‌نو نیز استرالوید هستند اما اندکی تفاوت نیز در آنها دیده می‌شود؛ برای مثال موهای آنها کاملاً فرخورده است. به‌احتمال این‌که مردمان ساهول تا اندازه‌ای به آفریقایی‌های زیرصحرا شباهت دارند امری تصادفی نباشد. به‌احتمال استرالویدها به خاطر انزوای نسبیشان، نسبت به سایر جمعیت‌های امروزی، شباهت بیشتری به نخستین مهاجران داشته باشند. اما آنها نمی‌توانند به‌طور کامل نمایندهٔ نخستین انسان‌های مدرنی باشند که آفریقا را ترک کردند، زیرا جمعیت آنها نیز دربر دارندهٔ مهاجران جدیدی مانند پولینزیایی‌ها است و خود آنها نیز در اثر فرایند رانش ژنتیکی تا اندازهٔ زیادی تغییر کرده‌اند.

معمای جزیره‌نشینان اَندامن

باید اشاره کرد که بومیان استرالیا فقط سایه و شبَهی از مهاجران اصلی نیستند. در تمامی طول مسیر از استرالیا تا آفریقا، در جزیره‌های دورافتاده و یا مکان‌های دور از دسترس، که ممکن بود از یورش‌های دوران جدیدتر در امان بمانند، مردمان غیرعادی زندگی می‌کنند که ژنتیکشان بیانگر ارتباط نیایی آنها با مهاجران اولیه است. تمامی این جمعیت‌ها، قبیله‌های مجزا و معمولا جنگل‌نشینی هستند که از ازدواج‌های بین‌گروهی[1] گروهی[1] یا ادغام با گروه‌های دیگر خودداری می‌کنند. آنها شامل برخی از جمعیت‌های جمعیت‌های قبیله‌ایِ هند مانند چِنچوهای[2] استرالوید و کویاز[3]های آندرا پرادش[4] و همچنین نگریتوهای[5] جنگل‌نشین جزیره‌های اندامن در مالزی و فیلیپین هستند.

---

1. Intermarriage
2. Chenchos
3. Koyas
4. Andhra Pradesh
5. Negritos

بسیاری از این مردمان پوستی تیره دارند که به نظر میراث خاستگاه‌هایشان در آفریقا است.

جزیره‌نشینان اندامنی یکی از جالب‌ترین باقیمانده‌های این جمعیت‌ها هستند. جزایر اندامن در خلیج بنگال[1] قرار داشته و امروزه در حدود ۱۲۰ مایل از ساحل برمه[2] فاصله دارد اما با توجه به پایین بودن سطح آب دریاها در ۵۰۰۰۰ سال پیش به‌احتمال این فاصله به چیزی حدود ۴۰ مایل محدود بود. ازآنجاکه نخستین مهاجرانی که از آفریقا خارج شدند، ملوانان توانایی بودند -که از رسیدن آنها به ساهول می‌توان به درستی این گذاره اطمینان یافت- ازاین‌رو جزایر اندامن نیز دور از دسترشان نبود.

دریانوردان معاصر برای مدت‌ها از نزدیک شدن به این جزایر دوری می‌جستند زیرا ساکنان آنها به خاطر خشونت فراوان و همنوع‌خواری[3]، دارای شهرت ترسناکی بودند. بر اساس یک بررسی که در سال ۱۸۵۸ توسط انگلیسی‌ها انجام گرفت این جزایر توسط ۱۳ قبیلهٔ مختلف اشغال شده بود که هر یک زبان و قلمرو مخصوص به خود داشته و برخی از آنها به‌طور دایم در حال جنگ با یکدیگر بودند. بسیاری از قبیله‌های شمالی که به اندامنی‌های بزرگ[4] معروفند در اثر تماس با بیماری‌های غربی تا میزان بسیار زیادی از جمعیت خود را از دست داده و طی ۵۰ سال سکونت انگلیسی‌ها در منطقه تقریباً همهٔ آنها منقرض شدند. در حال حاضر تنها سه تا از این جمعیت‌ها که همگی در جزایر جنوبی سکونت دارند، باقی مانده‌اند که شامل اونگه[5]، جراوا[6] و سِنتینِلِسه[7] است.

---

1. Bay of Bengal
2. Burma
3. Cannibalism
4. Great Andamanese
5. Onge
6. Jarawa
7. Sentinelese

برای مدت‌ها خاستگاه اندامنی‌ها یک معما بود. خصوصیات کالبدیشان از جمله قامت کوتاه، پوست تیره، موی کم‌پشت و پیش آمدگی کپل‌هایشان[1] جزو ویژگی‌های شاخص پیگمه‌های[2] آفریقا است. پیتر آندِرهیل[3] که یک متخصص تبارهای کروموزوم Y است می‌گوید «با وجود این‌که آنها در این سلسله جزایری در وسط اقیانوس هند زندگی می‌کنند اما به گونه‌ای هستند که به نظر می‌رسد به آفریقا تعلق دارند. حدود ۲۰۰ سال مردم سرشان را می‌خاراندند و می پرسیدند که این مردم کی هستند و از کجا آمده‌اند»(۱۰۳).

برای پاسخ به این پرسش به‌تازگی دو گروه از پژوهشگران DNA جزیره‌نشینان را تحلیل کردند. اریکا هاگلبرگ[4] از دانشگاه اُسلو[5] روی نمونه‌های خون مردمان اونگه و جراوا کار کرد؛ او همچنین DNA میتوکندریایی را نیز از نمونه‌های مویی که توسط آلفرد ردکلیف براون[6] بین سال ۱۹۰۶ تا ۱۹۰۸ از اندامنی‌های کبیر گردآوری شده بود، استخراج کرد(۱۰۴). گروه دوم به رهبری اَلن کوپر[7] از دانشگاه آکسفورد توانست DNA میتوکندریایی را از مجموعه جمجمه‌های اندامنی که در موزهٔ تاریخ طبیعی لندن نگهداری می‌شود به دست آورد؛ DNA باستانی[8] از مغز دندان[9] این جمجمه‌ها استخراج شد(۱۰۵).

---

1. Steatopygia
2. Pigmies
3. Peter Underhill
4. Erika Hagelberg
5. Oslo
6. Alfred Radcliffe.Brown
7. Alan Cooper
8. Ancient DNA
9. Pulp

هر دو گروه دریافتند که اندامنی‌ها به تبار M2 میتوکندریایی تعلق دارند و استنباط کردند که این جزیره‌نشینان بخشی از نخستین انسان‌های مهاجری بودند که از آفریقا به جنوب آسیا مهاجرت کردند. کروموزوم Y مردمان اونگه و جراوا این دیدگاه را که اندامنی‌ها مردمان باستانی آسیا هستند ثابت می‌کند.

ازاین‌رو به نظر می‌رسد که شباهت‌های کالبدی این مردمان با پیگمه‌های آفریقایی حاصل فرایندی باشد که زیست‌شناسان آن را ویژگی‌های هم‌گرا[1] می‌خوانند یعنی ویژگی‌های مشابهی که به‌طور مستقل فرگشت یافته‌اند و ربطی به هم ندارند. به‌احتمال زمانی که این مردم شروع به زندگی در جنگل‌ها کردند، پیدایش ویژگی‌های خاصی مانند قامت کوتاه و کپل‌های پیش آمده، دارای امتیازهایی بودند. پیگمه‌های بیاکا[2] در جمهوری آفریقای مرکزی[3] و پیگمه‌های امبوتی[4] کنگو به تبارهای مختلف DNA میتوکندریایی تعلق دارند و تصور می‌شود که حالت پیگمه‌ای خود را به‌طور مستقل از هم و همچنین مستقل از اندامنی‌ها به دست آورده باشند.

ممکن است ظاهر اندامنی‌ها و سایر مردمان استرالوید با پوست تیره و ویژگی‌های دیگر آفریقایی‌شان، بیانگر ظاهر ساکنان ابتدیی شرق آسیا و اروپا باشد.

یکی دیگر از سرنخ‌هایی که نشان از قدمت زیاد جزیره‌نشینان اندامنی دارد زبان است. زبان‌های اندامنی‌ها نیز به مانند زبان‌های کلیکیِ !کنگ‌ها و هادزاها، مجزا هستند یعنی زبان‌های اندامنی نه تنها به یکدیگر شباهت نداشته و بلکه به هیچ زبان شناخته‌شدهٔ دیگری هم شباهت ندارد. گفته می‌شود که ادوارد ساپیر[5] زبان‌شناس به دانشجویانش گفته بود که زبان‌های جهان به دو دسته تقسیم می‌شوند، اندامنی و سایر زبان‌ها(۱۰۶). این تمایز نشانهٔ دیگری از قدمت زیاد اندامنی‌ها است.

---

1. Convergent
2. Biaka
3. Central African Republic
4. Mbuti
5. Edward Sapir

جوزف گرینبرگ در دسته‌بندی خود از زبان‌های دنیا، زبان‌های اندامنی را زیر یک خانودهٔ زبانی به نام هند و اقیانوسیه[1] قرار داد. زبان‌های دیگر خانوادهٔ هند و اقیانوسیه شامل تاسمانیایی و زبان‌های پاپواییِ باستان گینهٔ‌نو می‌شوند. دسته‌بندی هند و اقیانوسیهٔ گرینبرگ نیز به مانند چندین دسته‌بندی دیگر وی مورد پذیرش همگانی زبان‌شناسان دیگر واقع نشد. اما اکنون این گروه‌بندی را می‌توان با کنار هم قرار دادن زبان‌هایی که ویژگی برجسته و مشترک دیگری دارند، مشاهده کرد و آن ویژگی این است که همهٔ این زبان‌ها توسط مردمی در مناطق دوردست تکلم می‌شود که به‌احتمال نوادگان نخستین انسان‌های مدرنِ مهاجری باشند که از آفریقا به قارهٔ غرق‌شدهٔ ساهول رسیدند.

نفوذ به آسیای شرقی و اندونزی

استرالیا تنها مقصد نخستین ساکنان آسیا نبود. در حالی که برخی از آنها از تنگهٔ میان سوندا و ساهول عبور کردند اما به‌احتمال برخی دیگر به مسیر خود به سمت شرق و در اطراف مرزهای جنوبی سوندا ادامه دادند. به‌احتمال آنها در خط ساحلی به سمت شمال و در امتداد ساحل شرقی چین پیشروی کرده تا به ژاپن و جزیرهٔ کامچاتکا[2] رسیدند و در این مسیر ردپایی از استقراهایشان را برجای گذاشتند. این گروه‌ها که هر دو سوی خط ساحلی را مسکون دیدند سرانجام شروع به پیشروی در سرزمین‌های داخلی‌تر خشکی کردند. بر اساس یک بازسازی که توسط استیون اُپنهایمر[3] ژنتیک‌دان حوزهٔ پزشکی[4] انجام گرفته، به‌احتمال زیاد آنها از رودخانه به مثابهٔ بزرگراه‌هایی برای نفوذ به بخش‌های داخلی هند، هندوچین[5]، چین و آسیای مرکزی استفاده کردند. او می‌نویسد «جغرافیا و آب‌وهوا تصمیم

---

1. Indo.Pacific
2. Kamchatka
3. Stephen Oppenheimer
4. Medical Geneticist
5. Indochina

می‌گرفت که نقطهٔ بعدیِ ساکنان تازه رسیده به آسیا کجا باشد. قواعد ساده بودند: نزدیک آب و جایی که بارندگی کافی دارد بمان؛ در زمان حرکت از بیابان‌ها و کوهستان‌های مرتفع دوری کن و شکار و رودخانه‌ها را دنبال کن»[۱۰۷].

نفوذ به سرزمین پهناور اوراسیا، انسان‌های مدرن را در معرض کشاکش مستقیم با انسان‌های باستانی که برای مدت‌ها این سرزمین را تصاحب کرده بودند، قرار داد؛ به‌طور یقین ساکنان جدید در غرب با نئاندرتال‌ها رویارو شدند و در شرق نیز به‌احتمال با انسان‌های راست‌قامت. به‌احتمال زیاد این یورش تا چندین نسل به تاخیر افتاد تا انسان مدرنِ خلاق بتوانند سلاح‌ها و تدابیر جنگی لازم برای شکست انسان‌های باستانی را به وجود بیاورند و اگر بخواهیم اندکی مثبت‌تر نگاه کنیم این روند تا زمانی که انسان‌های مدرن سازگاری‌های لازم برای زندگی در اقلیم سردتر را کسب نمایند به طول انجامید. برهمکنش میان این گونه‌های انسانی یکی از جذاب‌ترین موضوعات پژوهشی است، اما تا کنون به جز این واقعیت که تنها یکی از آنها زنده مانده و بقیه همگی از بین رفته‌اند، داده‌هایی وجود ندارد که بتوان در مورد آن اظهار نظر کرد.

به خاطر عدم وجود پژوهش‌های باستان‌شناختی در شرق آسیا، هنوز مشخص نیست که پراکندگی جمعیت‌های انسان‌های راست‌قامت در این منطقه چگونه بوده و یا این‌که آیا در واقع از بین رفتن آنها ارتباطی با پیشروی انسان‌های مدرن به عرض‌های شمالی‌تر دارد یا خیر. اما بر پایهٔ دو دستهٔ کاملاً متفاوت و غیرمنتظره از شواهد تازه، این دو گونهٔ انسانی از جهات مختلفی با یکدیگر هم‌پوشانی داشتند. نخستین شاهد از دوست صمیمی فرگشت انسان یعنی شپش تن انسان بر می‌آید.

دیوید رید[1] متخصص شپش در موزهٔ تاریخ طبیعی فلوریدا[2]، دریافته است که مردم سراسر دنیا دو گونهٔ مجزا از شپش تن را در خود دارند که به نظر یکسان می‌رسند اما دارای تاریخ ژنتیکی متفاوتی هستند. درست همانگونه که ژنتیک‌دانان دیگر از DNA

---

1. David Reed
2. Florida Museum of Natural History

میتوکندریایی برای ساختن تبارهای انسانی استفاده می‌کنند، او برای شپش‌ها نیز با استفاده از DNA میتوکندریایی‌شان، همین کار را کرد. در حالی که DNA میتوکندریایی همهٔ انسان‌ها در شاخه‌های یک درخت جای می‌گیرند، DNA شپش‌ها در دو دستهٔ جداگانه قرار می‌گیرند. یکی از این دسته‌ها هم از نظر زمانی و هم از نظر پراکنش جغرافیایی با درخت DNA میتوکندریایی انسان جور در می‌آید و این دقیقاً همان چیزی است که اگر شپش‌ها به مانند میزبانان انسانیشان پس از پراکنش جمعیت از آفریقا به جمعیت‌های مختلف تقسیم می‌شدند، انتظار داریم. اما دستهٔ دوم از DNA شپش‌ها تنها در گذشته‌های دور، چیزی حدود ۱٫۸ میلیون سال پیش، با دستهٔ نخست هم‌پوشانی دارد؛ انگار این دسته بیشتر زمانِ حیاتش را تحت میزبانی گونهٔ دیگری بوده است.

شپش موجودِ بسیار تخصص‌یافته‌ای است و شپش انسان نمی‌تواند بیش از چند ساعت به دور از گرما و تغذیه از بدن انسان زنده بماند. ازاین‌رو دکتر رید معتقد است که این دستهٔ دوم شپش‌ها باید در بدن انسان‌ها بوده باشند؛ درست مانند این‌که آنها گونه‌ای دیگر از انسان‌ها بودند. او پیشنهاد می‌کند که شپش‌ها به همراه نیاکان انسان‌های راست‌قامت از آفریقا خارج شده و مدت‌ها بعد در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش زمانی که انسان‌های مدرن با جمعیت‌های انسان‌های راست‌قامت تماس فیزیکی بر قرار کردند، کاملاً تغییر یافته و با بدن انسان‌های مدرن سازگاری یافتند(۱۰۸).

همپوشانی حیرت‌انگیزترِ دیگر میان انسان‌ها مدرن و انسان‌های راست‌قامت، گزارش تازه‌ای از جزیرهٔ اندونزیایی فلورِس[1] است که بین استرالیا و اندونزی قرار دارد. باستان‌شناسان از کف غاری که در کنار یک رودخانه قرار داشت یکسری سنگواره‌های انسانی که کهن‌ترین آنها ۹۵۰۰۰ سال و جدیدترین آنها ۱۳۰۰۰ سال قدمت دارند را کشف کردند. این بقایا به ۷ تن تعلق داشته و شامل یک جمجمهٔ کامل می‌شود. با وجود این‌که قد این افراد حدود سه و نیم پا بوده (حدود ۱۰۰ سانتی‌متر) اما آنها پیگمه

---

1. Flores

نبودند. طبق نظر کاشفان و همچنین متخصصان دیگر، به نظر آنها نسخه‌ای کوچک شده از انسان راست‌قامت هستند(۱۰۹).

جغرافیای این جزیره باعث می‌شد تا محدودیت‌های فرگشتی خاصی روی گونهٔ تازه وارد، تحمیل شود[1]. این شرایط معمولا موجب بزرگ‌تر شدن جثهٔ گونه‌های کوچک و کوچک‌تر شدن جثهٔ حیوانات بزرگ می‌شد. جزیرهٔ فلورِس زیستگاه گونه‌ای از موش‌های غول‌پیکر و همچنین گونه‌هایی از سوسمارها بود که برخی از آنها به اژدهای گوشتخوار کومودو[2] که حدود ده پا طول دارد تبدیل شدند و برخی دیگر نیز به گونه‌ای تبدیل شدند که حتی از کومودوها نیز بزرگ‌تر بودند و اکنون منقرض شده‌اند. این دنیای گمشده مسکن گونه‌ای از فیل‌های پیگمه یا کوچک‌جثه بود و به نظر می‌رسد که جثهٔ انسان‌هایی که ساکن این جزیره بودند نیز تحت همین شرایط کوچک شده است.

این فلورسی‌های کوچک، تناقض‌های فراوانی را به نمایش می‌گذارند که هنوز هم انسان‌شناسان با آنها دست به گریبان هستند. آنها برخلاف زیرگونه‌های دیگر انسان‌های راست‌قامت و درست به مانند انسان‌های مدرن، دست‌افزارهای سنگی پیچیده‌ای تولید می‌کردند، اما نکتهٔ جالب اینجاست که مغز آنها نیز به همراه بدنشان کوچک شده و از نظر اندازه همسنگ مغز شمپانزه‌ها و استرالوپیتسین‌ها بود و این در حالی است که نه شمپانزه‌ها و نه استرالوپیتسین‌ها توانایی ساخت دست‌افزارهای سنگی را ندارند. منتقدان پیشنهاد می‌کنند که اگر فلورسی‌ها سازندهٔ دست‌افزارهایی باشند که به همراه

---

1. Island Effect

اثر جزیره در زیست شناسی فرگشتی به شرایطی گفته می‌شود که در طی آن هنگامی که گونه‌های جانوری بزرگ جثه، از سرزمین قاره‌ای به یک محیط جزیره‌ای وارد می‌شوند، جثه‌شان کوچکتر شده و حالت عکس آن برای جانوران کوچک جثه اتفاق می‌افتد. این قاعده که گهگاه از آن با عنوان قانون فاستر نیز یاد می‌شود می‌گوید احتمالا جثهٔ موجودات بزرگ‌جثه به خاطر سازگار شدن با محدودیت منابع خوراکی جزیره، کوچک‌تر شده و جثهٔ موجودات کوچک‌جثه به خاطر نبود فشارها و تهدیدات مهاجمان، بزرگتر می‌شود (م).

2. Komodo

آنها یافت می‌شوند پس به‌طور یقین آنها می‌بایست انسان‌های مدرنی باشند که از نوعی بیماری فیزیولوژیک رنج می‌برده‌اند. اما متخصصان دیگر می‌گویند که جمجمهٔ برجای مانده به روشنی به نوادگان انسان‌های راست‌قامت تعلق داشته و هیچ نشانی از بیماری در آنها وجود ندارد.

در حال حاضر بر اساس شواهد موجود به نظر می‌رسد که فلورسی‌های کوچک‌جثه نوادگان انسان‌های راست‌قامت بودند که حدود ۳۵۰۰۰ سال همراه با انسان مدرن دوام آورده و مدت‌ها پس از آنکه سایر اعضای گونهٔشان از بین رفتند، همچنان به حیات خود ادامه دادند. آنها بقایشان را مدیون زندگی در جنگل‌های دنج یک جزیرهٔ دور از دسترس بودند. به نظر می‌رسد که تنها راهی که گونهٔ راست‌قامت زنده بماند، پنهان ماندن از دید تازه‌واردان بوده است.

کشمکشی طولانی علیه نئاندرتال‌ها[1]

برخلاف شواهد ناچیز در مورد سرنوشت انسان‌های راست‌قامت، اطلاعات زیادی در مورد برهمکنش انسان‌های مدرن و نئاندرتال‌ها -انسان‌های باستانی که اروپا و خاور نزدیک را اشغال کرده بودند- وجود دارد. نئاندرتال‌ها که در حدود ۱۲۷۰۰۰ سال پیش در غرب کوه‌های اورال[2] پدیدار شدند، یکی از انوع بسیار متمایز در گونه‌های انسان بوده‌اند. آنها دارای بدنی کوتاه و قوی، قفسهٔ سینهٔ بشکه‌ای شکل و عضلاتی مانند وزنه‌بردارها بودند. آنها سرهایی بزرگ داشته و دارای طاق ابروهای برامده در جلوی جمجمه بودند و پشت جمجمه‌شان حالتی برامده و قوزمانند داشت.

این ویژگی‌های خاص هم می‌توانست نتیجهٔ سازگاری‌های زیست‌شناختی با اقلیم سرد باشد و هم می‌توانست در نتیجهٔ رانش ژنتیکی، یعنی تغییرات تصادفی در فراوانی

---

1. Neanderthals

2. Urals

ژن‌ها در طی نسل‌ها باشد. رانش ژنتیکی به‌طور ویژه‌ای در جمعیت‌های کوچک -که به‌احتمال نئاندرتال‌های اولیه هم چنین جمعیت‌هایی بودند- تاثیرات نیرومندی دارد.

تعداد زیادی از اسکلت‌های برجای مانده از نئاندرتال‌ها دربر دارندهٔ استخوان‌های شکسته‌ای هستند که در طول حیاتِ فرد، جوش خورده و درمان شده‌اند. این واقعیت نشان می‌دهد که سبک زندگی آنها از نظر فیزیکی و کالبدی بسیار دشوار بود؛ این‌که این آسیب‌ها به دلیل شکار حیوان‌ها بوده و یا شکار همنوعانشان، کار دشواری است. برخی از اسکلت‌ها دارای چنان جراحت‌هایی هستند که به نظر می‌رسد صاحبان آنها بدون کمک دیگران قادر به ادامهٔ حیات نبودند و این پیشنهاد می‌کند که نئاندرتال‌ها از اعضای بیمار خود مراقبت می‌کردند. همچنین با توجه به استخوان‌های بریده شده و سوخته شدهٔ نئاندرتال‌ها که از چندین محوطه به دست آمده‌اند به نظر می‌رسد که آنها گهگاه همنوع‌خواری هم می‌کردند. به عبارت دیگر آنها به مانند انسان‌های هوشمند، هم رفتارهای خوشایند داشتند و هم رفتارهای ناخوشایند.

اندازهٔ مغز آنها در همان طیفی قرار می‌گیرد که مغز انسان‌های مدرن قرار می‌گیرد و حتی در برخی موارد از انسان‌های مدرن نیز بزرگ‌تر بوده‌اند[۱۱۰]. اما بااین‌حال رفتارشان کاملاً متفاوت بوده است. آنها از همان مجموعه ابزارهای مشخص و ایستایی استفاده می‌کردند که انسان‌های مدرن از نظر ریختاری (همان نیاکان انسان‌های مدرن از نظر رفتاری) استفاده می‌کردند. با وجود این‌که آنها مردگان خود را دفن می‌کردند اما شواهد متقنی وجود ندارد که این تدفین‌ها به همراه مراسم آیینی انجام می‌گرفته است. در غار شنیدار[1] در شمال‌غرب عراق، اسکلتی از دل خاک بیرون آمد که میزان زیادی از گرده‌های گل در خاک اطراف آن قرار داشت و به خوبی پیشنهاد می‌کرد که اینها بقایای دسته گل‌هایی بود که هم‌گونه‌ای‌های این نئاندرتال برای مرگ وی، روی گور او قرار داده بودند. اما تا زمانی که تدفین‌های مشابهی از این نوع کشف نشود به نظر توضیح ساده‌تر این است که این گرده‌های گل که در کنار اسکلت قرار داشتند توسط جوندگانی که

---

[1] Shanidar

لانه‌هایشان را درون خاک این گور ساخته بودند، وارد گور شده باشند[۱۱۱]. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهند نئاندرتال‌ها دارای همبستگی‌های اجتماعیِ کمتری بودند[۱۱۲]. با وجود این‌که به نظر می‌رسد آنها در حدود ۱۰۰۰۰۰ سال پیش، انسان‌های مدرن از نظر کالبدی را در خاور نزدیک از بین بردند اما برای رویارویی با رفتارهای بسیار خلاقانهٔ انسان‌های مدرنی که در حدود ۴۵۰۰۰ سال پیش به زیستگاه هایشان نزدیک شدند، آماده نبودند.

ریچارد کلاین[1] که یک دیرین انسان‌شناس است می‌نویسد «درک این‌که چرا نئاندرتال‌ها پس از پیدایش انسان‌های مدرن نتوانستند به حیات خود ادامه دهند، کار دشواری نیست. مدارک باستان‌شناختی نشان می‌دهند که نئاندرتال‌ها به واقع از همهٔ جنبه‌های قابل شناسایی، از جمله دست‌ساخته‌ها، تغییر و بهبود محوطه‌های مورد سکونت، توانایی سازگاری با محیط‌های سخت، معیشت و الی آخر از جانشینان مدرن خود، فروتر بودند و با توجه به ریخت‌شناسیِ متمایز آنها به نظر می‌رسد که این فرودستی، ریشه در ساختار زیست‌شناختی نئاندرتال‌ها داشته باشد»[۱۱۳]. از روی بقایای اسکلتی نمی‌توان گفت که نئاندرتال‌ها قادر به سخن گفتن بودند یا خیر اما ساده‌تر بودن رفتارشان می‌تواند حاصل داشتن یک زبانِ ابتدایی بدون نحو و خام، و یا شاید در اثر نبودن هرگونه زبان باشد.

برخی از انسان‌شناسان از این بحث کرده‌اند که شاید نخستین انسان‌های مدرن با نئاندرتال‌ها آمیزش داشتند. با توجه به خشونت جوامع شکارگر-گردآورنده نسبت به یکدیگر و با توجه به ترس افراطی که نئاندرتال‌ها در دل انسان‌های مدرن به وجود آورده بودند، به سختی می‌توان تصور کرد که این دو گونه از زندگی در همسایگیِ هم لذت می‌بردند، چه برسد به این‌که بخواهند جفت ردوبدل کنند[۲]. هم درخت DNA میتوکندریایی و هم کروموزوم Y به یک نیا در آفریقا ختم می‌شود و هیچ نشانه‌ای از آمیزش با نئاندرتال‌ها در هیچ از آنها دیده نمی‌شود.

---

1. Richard Klein

۲. در مورد یافته های ژنتیکی سوانته پابو توضیح داده شود.

جدایی ژنتیکی نئاندرتال‌ها در سال ۱۹۹۷ توسط یکی از شاهکارهای پژوهشی که توسط ماتیاس کرینگز[1] و سوانته پابو[2] که در آن زمان در دانشگاه مونیخ[3] در آلمان بودند، تایید شد. آنها DNA میتوکندریایی را از نمونه‌های اصلی نئاندرتال‌ها که متعلق به ۴۰۰۰۰ سال پیش بوده و در سال ۱۸۵۶ از درهٔ نئاندر[4] در نزدیکی دوسلدورف[5] آلمان به دست آمده بود، استخراج کردند(۱۱۴). پس از مرگ جانداران، DNA کروموزومی که در هستهٔ سلول‌ها قرار دارد به سرعت فروکاهیده و فرسوده می‌شوند، اما DNAهای میتوکندیایی که به شکل هزاران حلقهٔ کوچک در درون هر سلول قرار دارند، تا مدت زمان طولانی باقی مانده و احتمال بازیابی آنها بیشتر است. تکنیک استخراج این DNAها بسیار شگفت‌انگیز است؛ آن‌چنان‌که بسیاری از پژهشگران دیگر برای استخرج آنها در آن زمان تلاش کرده و با شکست مواجه شدند؛ بخشی از این شکست‌ها بدان خاطر بود که تکنیک فزون‌سازی[6] یا تکثیر DNA، نه تنها DNA هدف یا DNA مورد نظر پژوهشگران را تکثیر می‌کند بلکه همراه با آن، DNAهای دیگر مانند DNA کارشناسان آزمایشگاه‌های ژنتیک، که در محیط و فضا به فراوانی یافت می‌شود و منجر به آلودگی نمونه‌های اصیل باستانی می‌شود را نیز تکثیر می‌کند.

گروه پژوهشی مونیخ تلاش کرد تا بخش کوچک اما مناسبی از DNA میتوکندریایی را رمزگشایی کند تا نشان دهد که تفاوت‌های مهمی در توالی واحدهای DNA میتوکندریایی نئاندرتال‌ها و انسان‌ها وجود دارد. در حال حاضر DNA میتوکندریایی از چهار نمونه از سنگواره‌های نئاندرتال‌ها که از آلمان، روسیه و کرواسی به دست آمده بودند، استخراج شده است. همگی آنها دارای DNA شبیه به هم بوده و

---

1. Matthias Krings
2. Svante Paabo
3 Munich
4 Neander Valley
5 Dusseldorf
6 Amplifying

با DNA انسان‌های مدرن تفاوت دارند. پابو و همکارانش نشان داده‌اند که DNA میتوکندریایی نئاندرتال‌ها از DNA انسان‌های مدرن ابتدایی نیز متفاوت است. این یافته این احتمال را رد می‌کند که ژنتیک میتوکندریایی نئاندرتال‌ها تا اندازه‌ای با خزانهٔ ژنی انسان‌های مدرنی که مدت‌هاست از بین رفته‌اند، ترکیب شده است [۱۱۵].

اما DNA میتوکندریایی تنها بخش کوچکی از ژنوم را نشان می‌دهد، ازاین‌رو امکان این‌که برخی از ژن‌های نئاندرتال‌ها در جاهای دیگر ژنوم انسان ترکیب شده باشند را نیز نمی‌توان از نظر دور داشت[۱۱۶]. با وجود این‌که احتمال آمیزش و ترکیب گستردهٔ این دو گونه بسیار اندک است اما ممکن است که گهگاه انسان‌های مدرن زنان گونهٔ نئاندرتال را به اسارت گرفته و با آنها آمیزش می‌کردند. اگر چنین بوده باشد، بی‌شک نئاندرتال‌ها که با شرایط اقلیمی سرد سازگاری یافته بودند، ژن‌های مفیدی برای عرضه به انسان‌های مدرن داشته و با وجود این‌که تبارهای میتوکندریای مربوط به این دادوستد ژنتیکی از بین رفته‌اند اما شاید بتوان هنوز هم ردپاهایی از آن را کشف کرد.

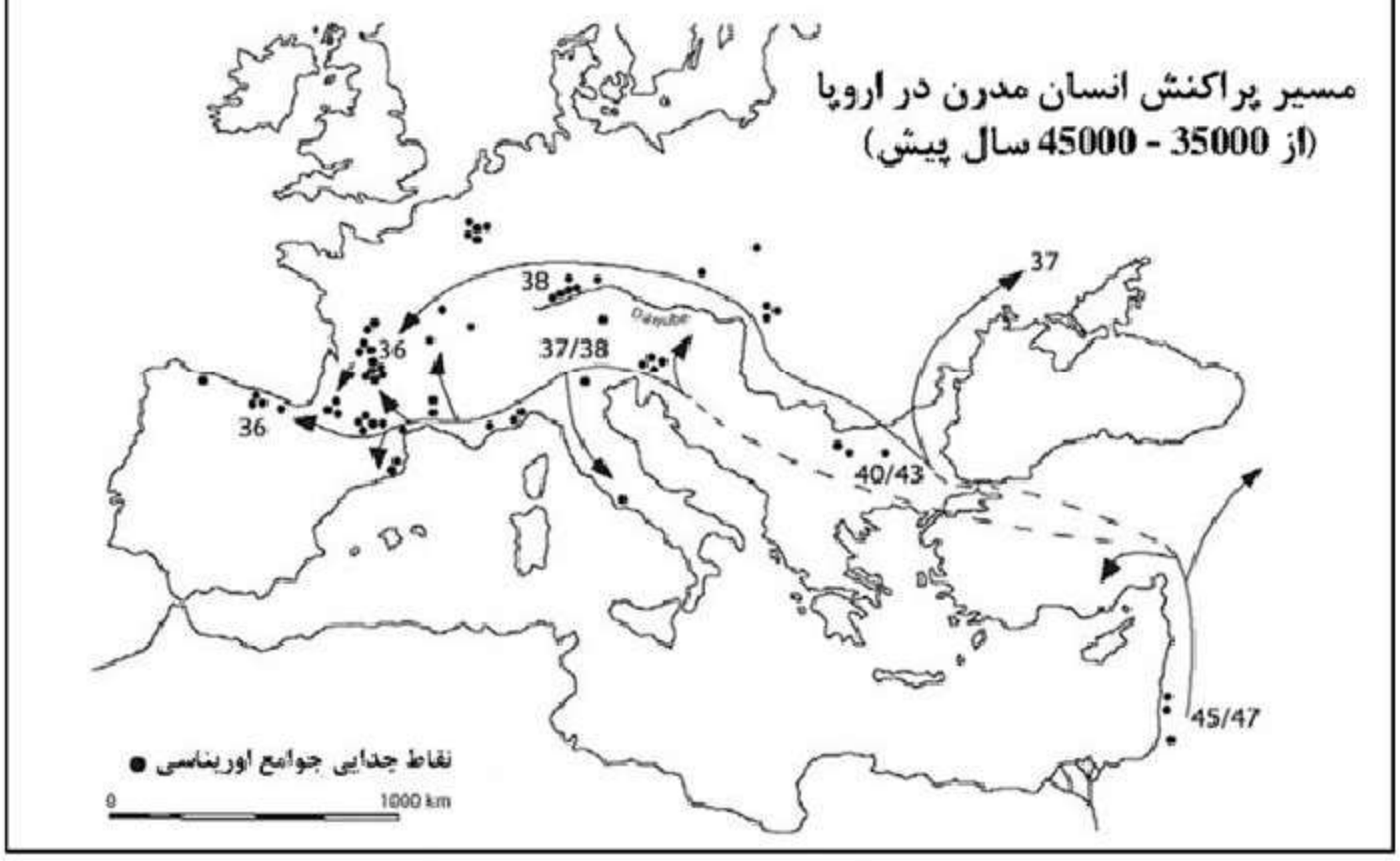
کرینگز و پابو تخمین می‌زنند که نیای میتوکندریایی مشترک انسان‌ها و نئاندرتال‌ها در حدود ۴۶۵۰۰۰ سال پیش (با چند هزار سال کم و زیاد)، زندگی می‌کرده است. ازآنجاکه معمولاً ژن‌ها اندکی پیش از جدا شدن جمعیت‌ها از یکدیگر، جدا می‌شوند، ازاین‌رو به‌احتمال نئاندرتال‌ها اندکی پس از ۴۶۵۰۰۰ سال پیش از تبار انسانوش‌ها جدا شده‌اند. با وجود این‌که آثار نیای مشترکِ محتملِ آنها که با عنوان انسان هایدلبرگی[1] شناخته می‌شود، از حدود ۵۰۰۰۰۰ سال پیش در اروپا دیده می‌شود اما سنگواره‌های شاخص نئاندرتال‌ها متعلق به حدود ۱۲۷۰۰۰ سال پیش به این سو هستند.

قلمرو نئاندرتال‌ها از اسپانیا در غرب شروع شده تا دریای مازندران[2] در شرق گسترش می‌یافت. در خاور نزدیک، این قلمرو شامل سرزمین‌هایی می‌شد که امروز ترکیه، عراق و ایران هستند. ممکن است که انسان‌های مدرن نخست به‌طور مستقیم از

---

1. Homo Heidelbergensis
2. Caspian Sea

آفریقا وارد قلمرو نئاندرتال‌ها شده باشند؛ اما اگر همانطور که در بالا اشاره شد، تنها یک مهاجرت وجود داشت و آن هم مهاجرتی که به هند رسید، پس انسان‌های مدرن از مسیری که از شمال هند به ایران و ترکیه می‌رسید، وارد قلمرو نئاندرتال‌ها شدند. بر اساس شواهد باستان‌شناختی این مهاجمان در حدود ۴۵۰۰۰ سال پیش به خاور نزدیک رسیدند و سپس به اروپا رفتند(۳۵۴).



تصویر ۵. ۲. رسیدن انسان‌های مدرن به اروپا

برخی از مهاجران آفریقایی که به هند رسیدند، از طریق ایران و ترکیه به سوی مناطق شمال‌غربیِ اوراسیا حرکت کرده و در نهایت به اروپا رسیدند. [به‌احتمال] به خاطر مقاومت جمعیت نئاندرتال‌های بومی اروپا، اشغال اروپا به کندی صورت گرفته و حدود ۱۵۰۰۰ سال طول کشید. نقطه‌ها بر روی نقشه نشان دهندهٔ محوطه‌هایی هستند که دارای فرهنگ اوریناسی اند. تاریخ‌ها نیز بر اساس تاریخگذاری‌های رادیوکربن بوده و البته ممکن است حدود ۳۰۰۰ سال از تاریخ تقومی، جدیدتر باشند.

همچنان که انسان‌های مدرن پیشروی می‌کردند، نئاندرتال‌ها به مناطق پیرامونی مانند ایتالیا و شبه‌جزیرهٔ ایبری[1] پناه برده و محدود می‌شدند. نئاندرتال‌ها به جز یک استثنا، یعنی فرهنگ چاتِلپِرونیَن[2] در ۴۰۰۰۰ سال پیش، همچنان به مجموعه ابزارهای بدون تغییر خود چسبیده و هرگز فناوری‌های نوآورانهٔ جانشینان خود را نیاموختند(۱۱۷).

شوربختانه در حال حاضر هیچ راهی برای شناخت واقعیِ سرشت واقعی برهمکنش‌های این دو گونهٔ انسانی وجود ندارد. جوامع شکارگر-گردآورنده توانایی پشتیبانی از نیروی نظامی ثابت را ندارند و ازاین‌رو نمی‌توان تصور کرد که انسان‌های مدرن به عنوان یک اردوی نظامی وارد اروپا شده باشند، بلکه بیشتر به نظر می‌رسد که نفوذشان طی یک روند تدریجی و آرام صورت گرفته باشد. ازآنجاکه منطقهٔ اروپا در دوران پلئیستوسن فاقد راه‌های زمینی هموار بود، ازاین‌رو تازه‌واردان می‌بایست با استفاده از قایق، در امتداد سواحل شمالی مدیترانه و از طریق رودخانه‌ها به سوی اروپای مرکزی، به سفر خود ادامه داده باشند(۱۱۸). در زمستان نیز رودخانه‌های یخ‌زده می‌توانستند مسیر خوبی برای عبور پیاده از سرزمین‌های خشن باشند.

به‌احتمال زیاد انسان‌های مدرن همانگونه که همیشه حرکت می‌کردند، به سفر خود ادامه دادند؛ یعنی کشف مناطق جدید به خاطر ماجراجویی انسان‌های مدرن نبوده بلکه هنگامی که جوامع [در اثر افزایش جمعیت] تقسیم می‌شدند، گروه‌های جدید به مناطق جدید وارد شده و قلمروشان را گسترش می‌دادند. هر یک از این گروه‌های جدید با نئاندرتال‌های بومی به کشمکش می‌پرداختند. نئاندرتال‌ها نیز نمی توانستند به قلمروهایی که تحت تملک همنوعان خودشان بود، عقب‌نشینی کنند، چرا که خطر درگیری و کشته شدن از طرف آنها نیز وجود داشت و ازاین‌رو ترجیح می‌دادند که یا قلمرو خودشان را نگه داشته و یا منقرض شوند. سال به سال قلمرو انسان‌های مدرن گسترش یافته و قلمرو نئاندرتال‌ها کوچک‌تر می‌شد. ازآنجاکه این فرایند برای مدتی

---

1. Iberian
2. Chatelperronian Culture

طولانی ادامه یافت -جنگی مرزی که حدود ۱۵۰۰۰ سال به طول انجامید-، به نظر می‌رسد که این دستاورد انسان‌های مدرن به آسانی حاصل نشده باشد. به هر حال در حدود ۳۰۰۰۰ سال پیش، نئاندرتال‌ها از آخرین پناهگاه‌هایشان در شبه‌جزیرهٔ ایبری ناپدید شدند[۳](۳۵۵).

پیروزی مدرن‌ها

با انقراض نئاندرتال‌ها، انسان‌های باستانی از سرزمین پهناور اوراسیا به‌طور کامل رانده شدند. تنها اندکی از فلورسی‌های کوچک‌جثه که در اعماق جزایر پوشیده از جنگل، به دور از دسترس انسان‌های مدرن پنهان شده بودند، باقی ماندند. انسان‌های مدرن در کمتر از ۲۰۰۰۰ سال پس از عبور نیاکانشان از باب‌المندب، بیشتر جهان را اشغال کردند. با وجود این‌که هنوز جمعیت تُنُکی داشتند اما در سراسر اوراسیا، سوندا، ساهول و آفریقا پراکنده بود.

اما این قلمرو به سان یک قلمرو پادشاهی نبود که خورشید هرگز در آن غروب نکند[٤]، بلکه تصویر چهل‌تکه‌ای از قبیله‌هایی بود که نه روابط گسترده‌ای با یکدیگر داشتند و نه دارای اقتدار مرکزی بودند. باستان‌شناسان هیچ شهر یا روستایی از این دوران نیافته‌اند؛ مردم هنوز در حالت طبیعی زندگی می‌کردند و برای بقایشان به‌طور کامل به شکار و گردآوری وابسته بودند.

به نظر می‌رسد که از حدود ۵۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ سال پیش (یعنی حدود نصف مدت زمانی که انسان‌های مدرن از آفریقا خارج شدند)، مردم در همه جای دنیا تا اندازهٔ زیادی شبیه هم بودند. تمام کسانی که در بیرون از آفریقا زندگی می‌کردند، از نسل ۱۵۰ تن مهاجری بودند که خود از جمعیت میزبان در آفریقا ریشه گرفته بودند.

---

۱. جدیدترین بقایای نئاندرتالی که تا کنون به دست آمده متعلق به حدود ۲۴۰۰۰ سال پیش است و در بخش صخره‌ای منطقهٔ جبل الطارق کشف شده است (م).

٤. اشاره به ضرب المثل معروف که خورشید در امپراتوری بریتانیا هرگز غروب نمی‌کند (م).

نخستین انسان‌های مدرن، یک گونهٔ آفریقایی بودند که به یکباره قلمرو خود را گسترش دادند. به‌احتمال زیاد تمامی آنها برای مدت هزاران سال، پوست تیرهٔ خود را حفظ کرده باشند؛ درست به مانند خرده جمعیت‌هایی باقی مانده از آنها که هنوز در مناطقی مانند استرالیا، گینهٔ‌نو و جزایر اندامن وجود دارند. به نظر می‌رسد نخستین انسان‌های مدرنی که حدود ۴۵۰۰۰ سال پیش به اروپا رسیدند نیز دارای پوستی تیرهٔ بوده و بسیاری از ویژگی‌های فیزیکیِ آفریقایی خود را با خود همراه داشتند. از طرف دیگر ممکن است نئاندرتال‌ها به اندازهٔ کافی در عرض‌های جغرافیایی بالاتر ساکن بوده باشند تا ژن گیرندهٔ ملانوکورتین که رنگ پوست را کنترل می‌کند، به همان حالت پیشین خود که پوستی به رنگ روشن تولید می‌کند، برگشته باشد. با وجود این‌که هیچ شواهد مستقیمی از رنگ پوست وجود ندارد و این نکته فقط از روی استدلال‌های ذهنی بیان می‌شود، اما به‌احتمال نئاندرتال‌ها پوستی روشن و فاتحانشان پوستی تیره داشتند. به‌احتمال زیاد نخستین اروپایی‌ها[۵]، از جمله هنرمندان بزرگ غار شُوِه[۶] در فرانسه، برای هزاران سال پوست تیره و نیز سایر نشانه‌هایی که از خاستگاه آفریقاییشان برجای مانده بود را همچنان حفظ کرده بودند.

اما با وجود این شباهت‌های اصیل میان گروه‌های پراکندهٔ انسانی در سراسر دنیا، تفاوت‌های منطقه‌ای به تدریج پا گرفتند. از این میان برجسته‌ترین تفاوت برای باستان‌شناسان، تفاوت‌های هنری است. با وجود این‌که در استرالیا نیز هنرهای صخره‌ای[۷] از این دوران وجود دارد اما به هیچ روی قابل قیاس با نقاشی‌های غارهای اروپایی معاصر خود نیستند. اوفر باریوسف[۸] که یک باستان‌شناس است، در بحثی از هنر این دوران می‌نویسد «ما باید تعجب کنیم که چرا غرب اروپا و به‌ویژه منطقهٔ

---

5. Early European
6. Chauvet
7. Rock Art
8. Ofer Bar.Yosef

فرانکو-کُنتَبری[9] از سایر بخش‌های جهان در دوران پارینه‌سنگی جدید متفاوت است. مطمئناً فقدان غارهای آهکی و یا سطوح صخره‌ای مناسب، مانعی برای سایر گروه‌های اجتماعی و یا شمن‌هایشان[10] برای ایجاد نقاشی‌ها یا حکاکی‌های[11] مشابه نبوده است. به‌احتمال زیاد این جوشش بومیِ هنر در ارتباط با خیال‌پرستی‌ها و فشارهایی بود که گروه‌های کوچرو در دو پناهگاه اصلی در دو انتهای جهان مورد سکونتشان -یعنی اروپا و استرالیا- با آنها رویارو بودند، مناطقی که در دوره‌ای همزمان، هنر صخره‌ای را به ابزاری ضروری برای درک دنیا تبدیل می‌کنند»[(۱۱۹)].

میان نخستین انسان‌های مدرنی که از آفریقا به سوی اروپا و استرالیا به پیش رفته و نخستین ساکنان این مناطق را تشکیل دادند، تفاوت‌های مهمی وجود داشت و یا دست‌کم در حال پیدایش بود. شاخهٔ استرالیایی و گینهٔ‌نو خیلی زود در رکودی ابدی در پیچ و تاب زمان به دام افتادند. زمانی که عموزاده‌های اروپاییشان پس از ۴۵۰۰۰ سال به دیدن آنها آمدند آنها هنوز هم با فناوری پارینه‌سنگی زندگی می‌کردند. آنها هرگز نتوانستند از بند پیوند سه‌گانهٔ میان جوامع پدرمکان، تحرک دائم و خشونت قبیله‌ای، رها شوند. به دلایلی جمعیت‌های مدرنی که به اروپا و خاور دور رسیدند قادر بودند تا از این دام دوری جسته و به مرحله‌ای از خلاقیت مداوم و دائمی گام نهند.

اینکه چرا چنین پیشرفت‌های متفاوتی در دو منطقه رخ داد، یکی از پیچیده‌ترین پرسش‌های حوزهٔ پیش از تاریخ است[۱۲]. مورخان و دانشمندان اجتماعی بر پایهٔ سرشت دانششان گرایش دارند تا توضیحاتی فرهنگی یا محیطی را برای علت تمامی تفاوت‌های انسانی پیشنهاد کنند. بااین‌حال از نگاه زیست‌شناسان به نظر محتمل می‌رسد که تاثیرات ژنتیکی هم در کار بوده است. زمانی که مردم در مناطق قطبی سکونت

---

9. Franco.Contabrian

10 Shaman

11 Engraving

۱۲. برای مطالعهٔ بسیار جذاب در این زمینه بنگرید به کتاب اسلحه، میکروب، فولاد، نوشتهٔ جرد دایموند، ترجمه حسن مرتضوی، انتشارات مازیار. (م)

می‌کنند، کالبدشان رفته‌رفته به شکل خاصی که زیست شناسان آن را حالت اسکیمویی[۱۳] می‌نامند در آمده و این حالت اسکیمویی راه حلی ژنتیکی برای سازگاری با سرما است. زمانی که انسان‌ها در جنگل‌های حاره‌ای یا گرمسیری زندگی می‌کنند به‌احتمال بدنشان حالت پیگمه‌ای به خود بگیرد و این تغییری است که از زمان پراکنده شدن انسان‌ها از سرزمین مادریشان، دست‌کم سه بار به‌طور مستقل رخ داده است. به‌احتمال مردمان دورهٔ پارینه‌سنگی جدید که در قالب گروه‌های کوچک از آفریقا به استرالیا و از شرق آسیا به اروپا پراکنده شدند، در معرض فشارهای فرگشتی متفاوت و تاثیرات تصادفی فرایندِ رانش ژنتیکی قرار گرفتند.

گواه حیرت‌انگیز گرایش انسان‌ها برای به وجود آوردن تنوع ژنتیکیِ بومی به‌تازگی در جزیرهٔ ایسلند[۱۴]پدیدار شد. ژنتیک‌دانان برای جستجوی ریشه‌های بیماری‌های مختلف، جمعیت جزیرهٔ ایسلند را به طول کامل مورد پژوهش قرار دادند. ایسلند در حدود ۱۰۰۰ سال است که توسط ساکنانی از نروژ، بریتانیا و ایرلند مورد سکونت قرار گرفته است. بااین‌حال بر اساس آزمایش‌های انجام‌شده توسط شرکت دیکود ژنتیکز[۱۵] واقع در شهر ریکیاویک[۱۶]، از همان ابتدا تمایز ژنتیکی مشخصی میان هر یک از یازده منطقهٔ ایسلند به وجود آمده است. علت این است که ایسلندی‌ها هم به مانند سایر مردم جهان تمایل دارند تا در هر جایی که به دنیا آمده‌اند زندگی کرده، ازدواج کنند و بمیرند، و ازاین‌رو حتی در مدت ۱۰۰۰ سال هم به اندازهٔ کافی فرصت بوده تا تنوع ژنتیکی مشخص و متمایز از هم در یک منطقه به وجود آیند. پژوهشگران شرکت دیکود با بررسی ژنوم یک شخص می‌توانند تعیین کنند که والدین و جد او از کجای ایسلند

---

13. Eskimo
14. Iceland
15. DeCode Genetics
16. Reykjavik

آمده‌اند. این آزمایش بر اساس تجزیه و تحلیل توالی واحدهای DNA تنها ۴۰ منطقه در ژنوم انجام می‌گیرد[۱۲۰].

اگر فقط طی ۱۰۰۰ سال میزان قابل تشخیصی از تمایزات ژنتیکی محلی در ایسلند به وجود آمده پس این احتمال وجود دارد که میزان بسیار بیشتری از این تمایزات در میان جمعیت‌های سایر نقاط جهان که برخی از آنها ۴۰ بار زودتر از ایسلند مورد سکونت قرار گرفته و موانع اجتماعی و جغرافیایی بسیار بیشتری مانع از جریان آزاد ژن‌ها میان آنها می‌شده، به وجود آمده باشد.

به‌طور حتم، تاثیر تمایزات ژنتیکی از دوران پارینه‌سنگی جدید، روی جمعیت‌های انسانی شروع شده است. بروس لان[۱۷] ژنتیک‌دان دانشگاه شیکاگو[۱۸] کشف شگفت‌انگیزی در مورد فرگشت دو ژن که در ساخت مغز انسان درگیر هستند انجام داد. هر یک از این ژن‌ها دارای چندین نسخهٔ مختلف یا همان الل هستند اما در هر مورد یک الل خاص، بیش از الل‌های دیگر در یک جمعیت مشخص، رواج یافته بود. هنگامی که فراوانی یک الل به سرعت در یک جمعیت بالا می‌رود این نشانه‌ای است از این‌که فرایند انتخاب طبیعی به شدت در آن تاثیر دارد. ازاین‌رو به‌احتمال زیاد هر یک از الل‌ها امتیازهای انتخابی بسیار نیرومندی را به دارندگانش اعطا می‌کرده‌اند.

یکی از این الل‌ها، نسخه‌ای متفاوت از ژنی به نام کوچک‌سری یا مایکروسِفالین[۱۹] است. این الل در حدود ۳۷۰۰۰ سال (البته به‌طور دقیق چیزی بین ۶۰۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰ سال) پیش پدیدار شد و اکنون در میان حدود ۷۰٪ از جمعیت‌های اروپا و آسیای شرقی وجود دارد. این الل در میان جمعیت‌های آفریقای زیرصحرا، بسیار کمتر دیده می‌شود -فراوانی این الل در جمعیت، چیزی میان هیچ تا ۲۵٪ است-.

---

17. Bruce Lahn
18. Chicago
19. Microcephalin

درست در حدود ۶۰۰۰ سال پیش یک الل جدید از یک ژن دیگر مربوط به مغز که با نام ASPM[۲۰] شناخته می‌شود، در خاور نزدیک یا اروپا پدیدار شده و به سرعت به الل غالب در این جمعیت‌ها تبدیل می‌شود و اکنون ۵۰% از افراد این جمعیت‌ها حامل آن هستند. این الل در میان جمعیت‌های شرق آفریقا رواج کمتری داشته و بسیار به ندرت در میان آفریقایی‌های زیرصحرا دیده می‌شود(۱۲۱).

چه چیزی باعث گسترش سریع این الل‌ها شده است؟ به نظر می‌رسد که به‌احتمال هر یک از آنها دارای امتیازات شناختی برای دارندگانشان بوده‌اند؛ گرچه شاید این امتیازات چندان نیرومند نبودند اما به اندازه‌ای بودند که انتخاب طبیعی روی آنها تاثیر داشته باشد.

از نظر لان به‌احتمال ژن‌های بسیاری می‌بایست در ساختن مغز درگیر باشند. او تنها دوتا از این الل‌ها را یافته که هر دو کاملاً در جمعیت‌های اروپایی و آسیای شرقی غالب‌اند اما قریب به یقین الل‌هایی از ژن‌های دیگر وجود دارند که ممکن است در جمعیت‌های دیگر غالب باشند. ازاین‌رو ممکن است هر جمعیتی از مجموعهٔ متفاوتی از الل‌ها برای انجام اهدافی مشابه استفاده کند؛ که البته این فرایند، پدیده‌ای کاملاً شناخته شده در زیست‌شناختی بوده و فرگشت هم‌گرا[۲۱] نام دارد.

برای مثال مقاوم بودن در برابر بیماری مالاریا[۲۲]، به واسطهٔ گروهی از الل‌های محافظتی که در تعدادی از ژن‌ها قرار دارند انجام می‌گیرند؛ با وجود این‌که آفریقایی‌ها توسط مجموعهٔ مشخص و متمایزی از الل‌ها مورد محافظت قرار می‌گیرند، جمعیت‌های مدیترانه‌ای[۲۳] توسط مجموعهٔ دیگری از ژن‌ها، که البته تا اندازه‌ای با مجموعهٔ آفریقایی هم‌پوشان هستند، محافظت می‌شوند. علت آن است که الل‌های

20

21. Convergent Evolution

22. Malaria

23. Mediterranean

جدید توسط جهش‌ها، که یک فرایند تصادفی هستند به وجود می‌آیند و هر جمعیت می‌بایست از هر یک از الل‌هایی که در دسترس است استفاده کند. ممکن است که یک اللِ مفید در طول زمان به جمعیت‌های همسایه هم گسترش یابد اما به‌طور یقین در جایی که برای نخستین بار در آنجا پدید آمد، رواج بیشتری دارد. لان باور دارد که او در حال دیدن چنین پدیده‌ای روی الل‌هایی است که موجب افزایش قدرتِ شناخت انسان شده‌اند و او بخت آن را داشته که روی دو الل، که در جمعیت‌های اروپایی و آسیای شرقی غالب بودند کار کند. وی می‌گوید «به‌احتمال جمعیت‌های متفاوت، ترکیب‌های مختلفی از این ژن‌ها را داشته و ازاین‌رو ممکن است که روزی همهٔ آنها آشکار شوند».

ازآنجاکه ممکن است این پیشنهاد که یک جمعیت به‌طور ژنتیکی زیرک‌تر از جمعیت‌های دیگر باشد، حساسیت زیادی به وجود آورد، ازاین‌رو برخی از منتقدان اظهار کردند که ممکن است این الل‌ها به دلایلی مانند ایجاد مقاومت در برابر یک بیماری در یک جمعیت غالب شده و هیچ ارتباطی با مغز نداشته باشد[۱۲۲]. اما در حال حاضر هیچ مدرکی وجود ندارد که نشان دهد ژن‌های کوچک‌سری و ASPM به جز تعیین اندازهٔ مغز، کار دیگری هم انجام می‌دهند یا خیر. با وجود این‌که برخی از ژن‌ها در بدن، بیش از یک نقش بازی می‌کنند اما تا کنون هیچ کارکرد دیگری برای ژن‌های کوچک‌سری و ASPM کشف نشده است و این در حالی است که نقش آنها در تعیین اندازهٔ مغز کاملاً اثبات شده است. دانشمندان نخستین بار آنها را از طریق افرادی که دارای بیماری کوچک‌سری یا مایکروسفالی بودند شناسایی کردند. در این بیماران این دو ژن، از کار افتاده و باعث کوچک شدن بیش از حد معمول مغز به‌ویژه در قسمت مخ‌ها[۲۴] می‌شوند که مسئول کارکردهای شناختی عالی‌تر هستند.

این شرایط عجیب به نظر یک پسرفت به ۲٫۵ میلیون سال پیش، یعنی زمانی است که مغز انسان یک سوم اندازهٔ کنونی‌اش بود. در سال ۲۰۰۴ لان ثابت کرد که ژن‌های کوچک‌سری و ASPM و همچنین ژن‌های دیگر مرتبط با مغز، در خط تباری که از میمون‌ها به انسان‌ها ختم می‌شود، بسیار سریع‌تر از همان ژن‌ها در راستهٔ جوندگان، فرگشت

---

24. Cerebral Hemispheres

یافته است[۱۲۳]. روی هم رفته یافته‌ها نشان می‌دهند که علت رشد مغز بدان خاطر بوده که از نظر انتخاب طبیعی نسخه‌های جدیدتر و نیرومندتر ژن‌هایی مانند ژن کوچک‌سری و ASPM، نسبت به نسخه‌های قدیمی‌تر، مطلوب‌تر بوده‌اند. از نظر لان پیدایش نسخه‌های جدیدِ الل‌های کوچک‌سری و ASPM چیزی نیست جز ادامهٔ این روند.

یکی از نتایج قطعی یافته‌های لان این است که فرگشت انسان پس از پراکنده شدن جمعیت نیایی در ۵۰۰۰۰ سال پیش، همچنان ادامه داشته و در جمعیت‌های مختلف شکل‌های مختلفی به خود گرفته است. ازآنجاکه جمعیت‌ها برای چالش‌های مشابه، الل‌های مختلفی را اقتباس کرده‌اند ازاین‌رو ممکن است بسیاری از این فرگشت‌ها هم‌گرا بوده باشند. اما این بدان معنا نیست که فرگشت هم‌گرا به‌طور اجتناب‌ناپذیری تمامی جمعیت‌های مجزا را یکی پس از دیگری در می‌نوردد. ازاین‌رو ممکن است چنین باشد که گسترش الل کوچک‌سری در ۳۷۰۰۰ سال پیش موجب توسعهٔ قدرت‌های شناختی جمعیت‌های قفقازی[۲۵] شده و عاملی نفهته در پشت پیشرفت‌های فرهنگی چشم‌گیری مانند مهارت مردمان فرهنگ اوریناسی[۲۶] در نقاشی غارها باشد که در جمعیت‌های دیگر و در دوران متاخرتر دیده نشده است[۳۵۶].

در ۵۰۰۰۰ سال پیش زمانی که جمعیت نیای انسان‌ها در سراسر جهان پراکنده شد فرگشت یک آزمایش بزرگ به راه انداخت: هر جمعیت در قلمرویی که به شدت از آن محافظت می‌کرد، به شیوهٔ خودش توسعه یافت. این توسعه هم به‌طور فرهنگی ، که منجر به پیدایش خانوادهٔ گسترده‌ای از زبان‌ها، ادیان و سبک‌های زندگی شد و هم به‌طور ژنتیکی رخ داد؛ به این شکل که اعضای هر جامعه به شرایط مختلف اقلیمی، زیست‌بوم‌شناختی و حتی قردادهای اجتماعی که خود ساخته بودند، به‌طور ژنتیکی پاسخ می‌گفتند. شاخه‌های پراکنده و مجزای خانوادهٔ انسانی در قاره‌های جدا از هم، با سازگاری با دنیای جدیدی که در ورای مرزهای سرزمین نیاییشان قرار داشت، مسیرهای متفاوتی را دنبال کردند.

---

25. Caucasian

26. Aurignacian

۶

ایستایی

زندگی سیار، خواه در دشت‌های گسترده باشد، خواه در جنگل‌های متراکم گرمسیری و یا در امتداد سواحل دریاها، همیشه زیان‌بخش بوده‌اند. با مشاهدهٔ بربرهای ساکن تیِرا دل فوئگو[1] دریافتم که از جمله شروط لازم برای تمدن داشتنِ مایملک، سکونتگاه‌های دایم و اتحاد تعداد زیادی از خانواده‌ها زیر نظر یک رئیس[2] است. چنین رفتارهایی معمولاً نیازمند کشت زمین است؛ و همانگونه که در جای دیگر نشان داده‌ام به‌احتمال نخستین گام‌ها در رابطه با کشاورزی در نتیجهٔ چیزی شبیه به افتادن تصادفی دانه‌های یک درخت میوه روی یک کپه از کود حیوانی و تولید یک گونهٔ بهتر از آن، روی داده‌اند. اما بااین‌حال مسئلهٔ پیشرفت‌های اولیهٔ جوامع وحشی به سوی تمدن بسیار دشوارتر از آن است که در حال حاضر قابل حل باشد.

چارلز داورین: تبار انسان

با محو شدن نئاندرتال‌ها از اروپا و محدود شدن بقایای اندک جمعیت انسان‌های راست‌قامت به جنگل‌های جزیرهٔ فلورس در حدود ۳۰۰۰۰ سال پیش، انسان مدرن

---

1. Tierra del Fuego
2. Chief

جایگزینِ انسان‌های باستانی شد که برای بیش از یک میلیون سال دنیای خارج از آفریقا را اشغال کرده بودند. اما جالب است که از یک جهت، چیزی تغییر نکرد. انسان‌های مدرن نیز به مانند همتایان باستانی خود، جوامع سیاری بودند که در سایهٔ بخشایش طبیعت زندگی می‌کردند. آنها به جز دست‌افزارهای سنگی، تقریباً چیزی از خود برجای نگذاشتند. انسان‌های جدیدتر دست‌افزارهای استخوانی بسیار پیچیده‌تر می‌ساخته و کارهای هنری مانند پیکرک‌هایی از جنس عاج درست می‌کردند؛ همچنین نقاشی‌هایی در غارهای فرانسه و اسپانیا نیز از آنها برجای مانده است. اما بااین‌حال آنها هنوز کوچنده بوده و به واسطهٔ همین شیوهٔ زندگی سیال و متحرکشان، از همهٔ امکانات و فرصت‌های مادی و فکری تمدن محروم ماندند.

این جوامع شکارگر-گردآورنده پیش از ورود به عرصهٔ تمدن می‌بایست یک گذار بزرگ دیگر را نیز پشت سر بگذارند. آنها نخست می‌بایست زندگی سیارشان را ترک کرده و در یک مکان ثابت استقرار یابند و جامعی با ثبات را تشکیل دهند. با توجه به امتیازهای بزرگی که زندگی یکجانشینی به همراه دارد، به نظر نمی‌رسد که پیش از این تاریخ، شرایط آن برای جوامع انسانی در دسترس بوده باشد. براستی چرا این گزینه وجود نداشت؟ چه چیزی مانع از آن می‌شد که مردمان ابتدایی سقفی روی سرشان بگذارند و از راحتی‌های موجود در خانه‌ای ثابت لذت ببرند؟ چه اتفاقی افتاد که این گذار زندگی متحرک به استقرار در یک مکان، امکان‌پذیر شد؟ چرا می‌بایست انسان‌های نیایی پیش از درک فواید زندگی یکجانشینی و تمدن، ۳۵۰۰۰ سال در طبیعت وحشی سرگردان بوده باشند؟

درست همان‌گونه که به وجود آمدن یک تغییرِ کالبدی در مردمی که در جنگل‌ها زندگی می‌کنند، منجر به تبدیل شدن به حالت پیگمه‌ای می‌شود، شاید یک تغییر رفتاری نیاز بود تا انسان‌ها زندگی متحرک را که همیشه با آن آشنا بودند، ترک کنند. شاید امروزه زندگی یکجانشینی برای ما یک انتخابِ ذاتی به نظر برسد اما برای جوامع شکارگر-گردآورنده، زندگی در یک نقطهٔ ثابت، به مجموعه‌ای از سازگاری‌ها و تغییرات ژرف نیاز دارد. آنها می‌بایست بیاموزند که با غریبه‌ها زندگی کنند؛ آزادیشان اراده‌شان برای جابه‌جایی و دوری جستن از

خطرات و همچنین ترک آنهایی که دیگر اشتیاق به زندگی با آنها را ندارند، از دست بدهند؛ سبک زندگیِ تساوی‌گرای خویش را به نفع نظام اجتماعی نفرت‌انگیزی واگذارند که شامل طبقهٔ فرادست و فرودست بوده و پر است از قواعد دست‌وپا گیر، روحانیان[1] و مقامات رسمی[2].

به وجود آمدن جوامع یکجانشین -صرف نظر از این‌که نیازمند برخی تغییرات ژنتیکی بوده است یا خیر- گذاری بود که اهمیت فراوانی داشت. حتی با وجود این‌که مسیر دقیق منتهی به یکجانشینی، چندان روشن نیست اما فاصلهٔ میان ۵۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش، که نخستین استقرارگاه‌های انسانی طی آن شکل گرفت، دوره‌ای سازنده در تاریخ بشر است.

این دورهٔ پیش از یکجانشینی، موضوع این فصل بوده و گذار از استقرار به کشاورزی در فصل بعد مورد بررسی قرار می‌گیرد. این تقسیم‌بندی از گذشتهٔ انسان بر این فرض استوار است که استقرار در یک مکان، گامی سرنوشت‌ساز در تاریخ فرگشت انسان بوده و اهمیت خودِ یکجانشینی، بسیار بیش از نتیجهٔ آن یعنی پیدایش کشاورزی در ۱۰۰۰۰ سال پیش بوده است. باستان‌شناسان بازهٔ زمانی ۴۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال پیش را بر اساس مجموعه دست‌افزارهای سنگی شاخصی که از این دوران به دست آمده، دوران پارینه‌سنگی جدید[3] می‌خوانند. این دست‌افزارها در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش جای خود را به دست‌افزارهای عصر نوسنگی[4] که همزمان با شروع کشاورزی نیز هست، می‌دهند.

انتقال از دوران پارینه‌سنگی جدید به نوسنگی با یک تغییر اقلیمی بنیادین همزمان بوده، یعنی پایان عصر یخبندان پلئیستوسن (که از ۱/۸ میلیون سال پیش آغاز شده بود) و آغاز دوران هولوسن[5]، دورهٔ گرمی که تا امروز به طول انجامیده است. درست مانند دورهٔ پارینه‌سنگی جدید، دوران پلئیستوسن نیز در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش به پایان رسید.

---

1. Priests
2. Officials
3. Upper Paleolithic
4. Neolithic Age
5. Holocene

با وجود این‌که آفریقا و استرالیا در این دوره مورد سکونت واقع شده بودند، اما پیشرفت‌های اصلی در تاریخ انسان از ۵۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش، آنهایی بودند که در سرزمین پهناور اوراسیا روی دادند. با وجود این‌که زمان زیادی است که اروپا و آسیای شرقی از یکدیگر جدا شده و هر یک تاریخ مجزایی دارند اما طی دوران پارینه‌سنگی جدید، مردمان تمام اوراسیا به شیوه‌ای یکسان زندگی می‌کردند: حیوان‌های مشابهی که در سراسر استپ‌های اوراسیا زندگی می‌کردند را شکار می‌کرده و تحت تاثیر دگرگونی‌های اقلیمی مشابهی بوده‌اند. در ابتدای دوران پارینه‌سنگی جدید می‌بایست در هم آمیختگی‌هایی میان جمعیت‌های شرق و غرب اوراسیا وجود می‌داشته زیرا هر دوی این جمعیت‌ها از یک منبع مشترک که همان نخستین مهاجرانی بودند که به هند رسیدند، سرچشمه گرفته بودند. زنانی که به تبار میتوکندریایی X تعلق دارند، شاهدی بر این پیوند قدیمی هستند. برخی از دختران تبار X از هند به سوی شمال غرب مهاجرت کرده و اکنون به اروپاییان بدل شدند؛ برخی دیگر به سوی شمال شرق رفته، از سیبری و پل زمینی آلاسکا عبور کرده و در حال حاضر به بومیان آمریکا بدل شدند.

شرق و غرب دنیا به‌طور کاملاً تدریجی از یکدیگر جدا شده‌اند. گستردگی اوراسیا به‌طور اجتناب‌ناپذیری مردمان پارینه‌سنگی جدید را به سوی یک خط سیر جداگانه سوق داده است. در این فصل به جمعیت‌های بخش غربی، که گام‌های آهسته و سختی را به سوی یکجانشینی برداشته‌اند مورد بررسی قرار می‌دهیم و در ادامه به بررسی جمعیت‌های شرق، که سگ را اهلی کردند و قارهٔ آمریکا را کشف کردند خواهیم پرداخت.

گذارهای دوران پارینه‌سنگی جدید

طی دوران پلئیستوسن بیشتر بخش‌های شمالی اروپا و آسیا و همچنین سیبری پوشیده از لایه‌های یخ بوده و دارای اقلیمی بسیار خشک‌تر از امروز بودند. حاشیه‌های جنوبی این بخش‌ها را صحراهای سرد و منجمد احاطه کرده بودند. از آنجایی که میزان زیادی از آب‌های اقیانوس‌ها در لایه‌های یخ، گیر افتاده بودند، در بیشتر این دوران سطح آب دریاها حدود ۲۰۰ پا پایین‌تر از امروز بوده و نقشهٔ جهان بسیار متفاوت‌تر از آن چیزی

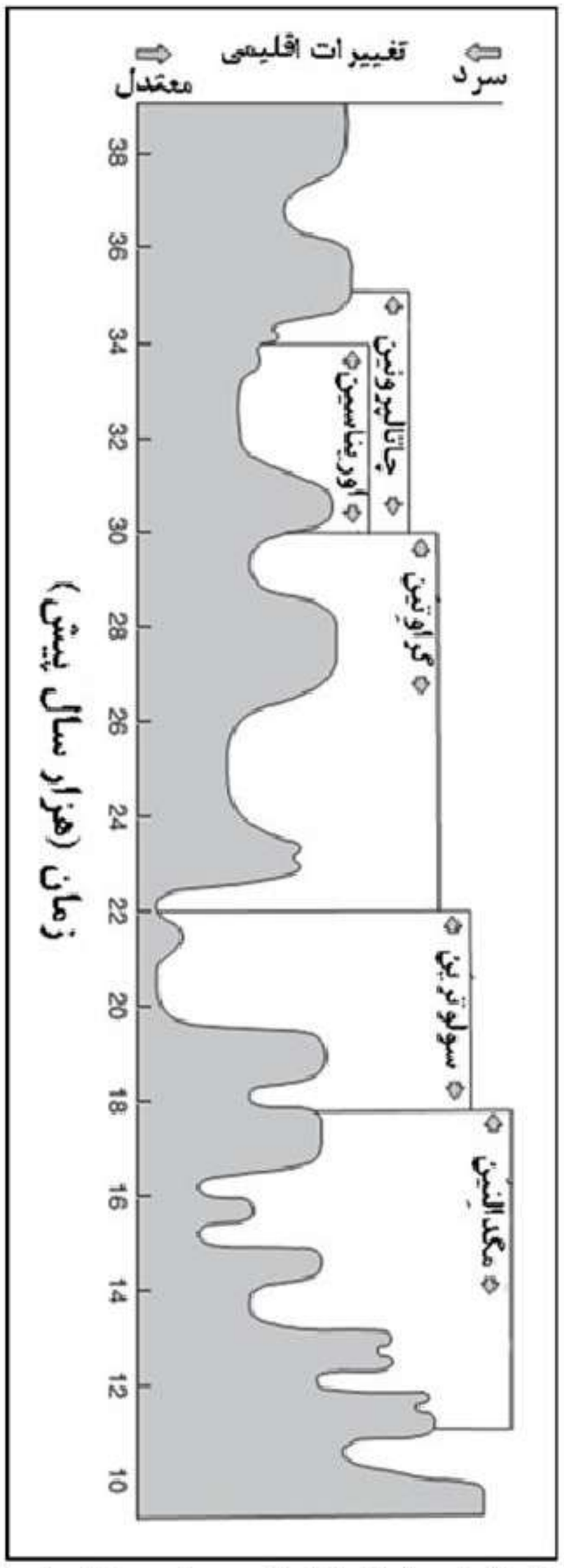
بود که امروزه مشاهده می‌شود. علاوه بر قاره‌های سوندا و ساهول، سرزمین پهناور سومی هم میان سیبری و آلاسکا وجود داشت که امروزه کاملاً به زیر آب رفته است. برینگیا[۶]، گذرگاه یا پلِ زمینی پهنی به قارهٔ آمریکا بود، که البته عبور از آن بسیار دشوار بود؛ در بیشتر این دوران، برینگیا بیش از حد خشک بود و گیاهان و حیوان‌ها (و البته مهاجرانی که به آنها وابسته بودند) نمی‌توانستند در آن زندگی کنند.

مردمان پارینه‌سنگی جدید با استعدادی که در نواوری داشتند، به سرعت نحوهٔ زندگی در مناطق یخ‌زدهٔ شمالی را آموختند؛ آنها زندگیشان را بر پایهٔ بهره‌برداری از گله‌های فراوان گوزن‌های شمالی[۷] که در سراسر توندراهای[۸] وسیع اوراسیا در رفت‌وآمد بودند، قرار دادند. در طی هزاران سالی که شرایط اقلیمی و زیست‌بوم‌شناختی تغییر می‌کرد آنها نیز منابع معیشتی اصلی خود را نخست به ماموت‌ها[۹]، سپس به بزهای کوهی یا مرال‌ها[۱۰] و گوزن قرمز[۱۱]، و سپس دوباره به گوزن‌های شمالی تغییر دادند. با وجود این‌که در مدارک باستان‌شناختی، یک فرهنگ جایگزین فرهنگی دیگر می‌شود اما سبک زندگی همچنان ثابت می‌ماند.

همان‌طورکه دیده می‌شود دورهٔ پارینه سنگی جدید در اروپا و به ویژه دورهٔ آخرین یخبندانِ شدید که از ۲۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش طول کشید، دوره‌ای از تغییرات شدید دمایی بود.

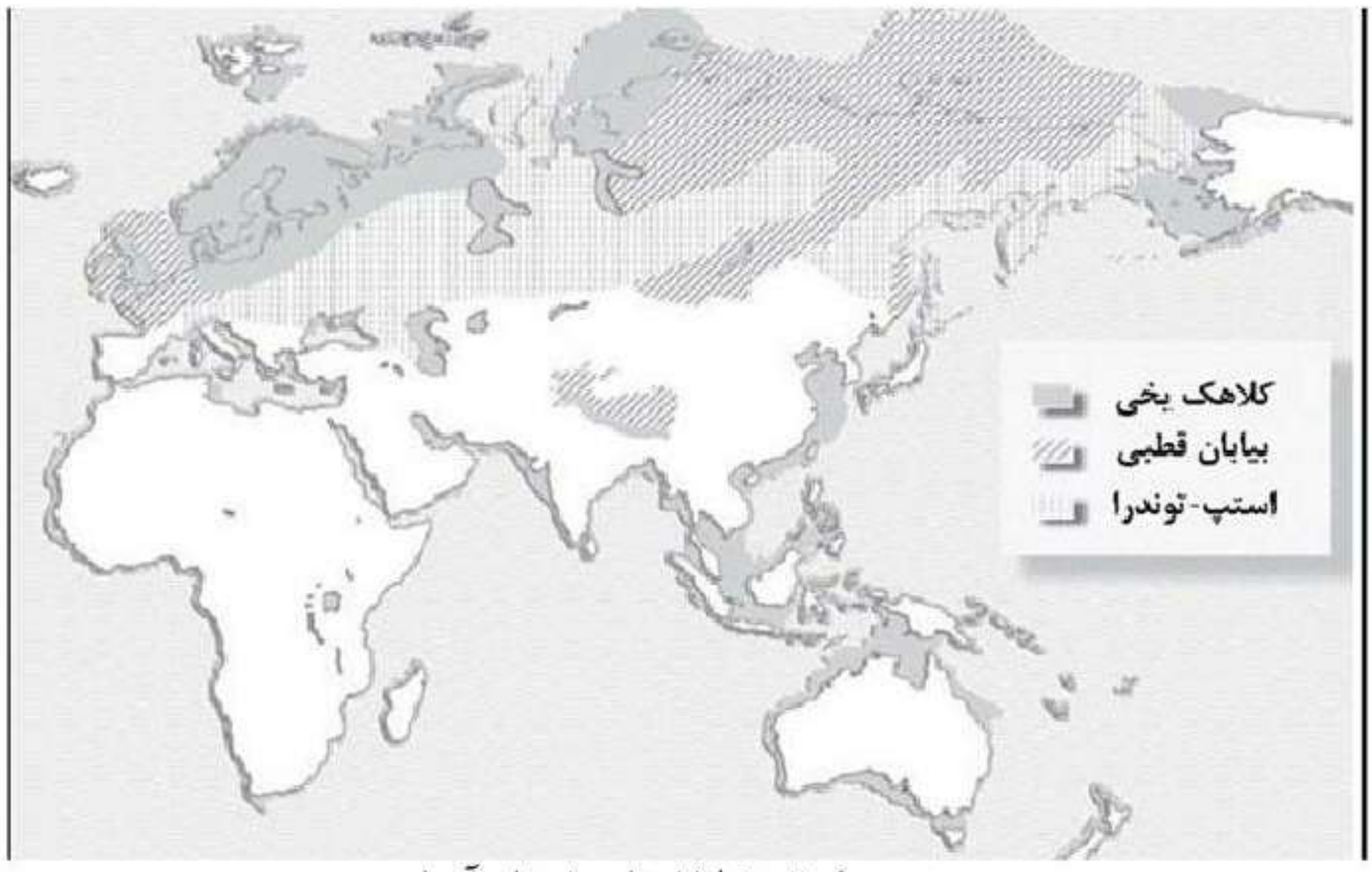
---

6. Beringia
7. Reindeer
8. Tundra
9. Mammoths
10. Ibex
11. Red Deer



تصویر ۶. ۱. نمودار تغییرات اقلیمی طی دورهٔ پارینه سنگی جدید

طی دوران آخرین یخبندانِ شدید بخش‌های شمالی و مرکزی اوراسیا با صفحات یخی پوشیده شد و که پیرامون آنها را استپ‌ها و توندراها احاطه کرده بودند و مردمان نیمهٔ شرقی و غربی مجبور به مهاجرت به بخش‌های جنوبی‌تر که گرم‌تر بود، شدند.



تصویر ۶. ۲. تخلیهٔ اجباری اروپا و آسیا

با نزدیک شدن به انتهای دوران یخبندان پلئیستوسن، یک تغییر شدید اقلیمی در سراسر جهان روی داد. در حدود ۲۰۰۰۰ سال پیش، در طی یک فاجعهٔ اقلیمی بی‌همتا، که با نام آخرین یخبندان شدید یا آخرین اوج یخبندان[۱۲] شناخته می‌شود، به یکباره یخچال‌ها و صفحات یخی برای آخرین بار به سوی مناطق جنوبی‌تر پیشروی کرده و منجر به غیر قابل سکونت شدنِ بیشتر بخش‌های اروپای شمالی و سیبری شدند. در این زمان به‌احتمال جمعیت جهان چیزی بین ۱ تا ۱۰ میلیون نفر بود و به‌احتمال زیاد بخش زیادی از این جمعیت تحت تاثیر این سرمای ناگهانی قرار گرفتند. فقط انسان‌ها و جانوران دیگری که در بخش‌های جنوبی‌تر بودند، زنده ماندند. پنج هزار سال بعد، لایه‌های یخی عقب نشسته و با این پسروی یخچال‌ها، آن دسته از موجودات قارهٔ اوراسیا که هنوز زنده مانده بودند، فرصت یافتند تا دوباره به عرض‌های شمالی‌تر باز گردند.

12. Last Glacial Maximum

ازآنجاکه باستان‌شناسی، زبان‌ها و ژنتیکِ جوامع اروپایی‌ها نسبت به سایر مناطق جهان، بیشتر مورد توجه محققان قرار گرفته است، از اینرو اروپا مناسب‌ترین منطقه‌ای است که می‌توان تاریخ جوامع کوچرو را در آن پی جست.

باستان‌شناسان بر اساس بررسی دست‌افزارهای سنگی توانسته‌اند فرهنگ‌های مختلف اروپایی در دوران پارینه‌سنگی جدید را که به‌طور پی‌درپی جایگزین هم می‌شده‌اند را مشخص کرده‌اند. از این میان کهن‌ترین فرهنگ، اوریناسی نام داشته و از ۴۵۰۰۰ تا ۲۸۰۰۰ سال پیش به طول انجامیده است. محوطه‌هایی که دارای دست‌افزارهای فرهنگ اوریناسی هستند در فرانسه، ایتالیا و بیشتر اروپای شرقی و همچنین منطقهٔ لوانت که با مناطق اصلی این فرهنگ فاصله دارند، یافت شده است. به‌احتمال زیاد اوریناسی‌ها جنگجویان قابلی بودند، زیرا همین‌ها بودند که با تلاش مداوم توانستند نئاندرتال‌های خشن را عقب رانده و درنهایت از بین ببرند. اما فرهنگ آنها فقط فرهنگی نظامی نبود بلکه شامل هنرمندان برجسته‌ای نیز می‌شد که غار شُوِه[۱۳] در درهٔ آردِش[۱۴] در فرانسه را، که کهن‌ترین غار شناخته شده از میان غارهای بزرگ منقوش اروپا است، تزئین کردند.

طبق شواهدی که از تاریخ‌گذاری‌های رادیوکربن به دست آمده، این غار در دو دوره مورد سکونت بوده است؛ دورهٔ نخست از ۳۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ سال پیش و سپس از ۲۷۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ سال پیش(۳۵۷). بیشتر نقشمایه‌های[۱۵] نقاشی شده روی دیوارهای غار شُوِه شامل شیرها، ماموت‌ها و کرگدن‌ها -که بر پایهٔ شواهد باستان‌شناختی به ندرت شکار شده‌اند- و همچنین اسب‌ها، گوزن‌های شمالی، گاومیش‌ها[۱۶] و نوعی جغد[۱۷]

---

13. Chauvet
14. Ardeche
15. Motif
16. Aurochsen
17. Owl

هستند. نقاشی‌ها چنان زیبا و گویا هستند که مردمان امروزی به‌طور مستقیم با آنها ارتباط برقرار می‌کنند؛ اما با وجود این همدلی و ارتباط، هدف کسانی که آنها را اجرا کرده‌اند به هیچ روی مشخص نیست. تصور رایج این است که چنین کارهای هنری جذابی فقط کار کسانی می‌تواند باشد که ذهنی شبیه ما داشته‌اند. اما از طرف دیگر این امکان هم وجود دارد که آنها برآمده از هوش وحشیانی باشد که دنیا را با همان سیستم بینایی ما، اما با ذهنی کاملاً متفاوت می‌دیدند.

به خاطر اقلیم سردی که در آن زمان غالب بود، کل اروپا و بیشتر استپ‌های اوراسیا محیط‌هایی پوشیده از جنگل نبودند بلکه علفزارهای وسیعی بودند که مسکن گوزن‌های شمالی، ماموت‌های پشمالو، گاومیش‌ها و آنتیلوپ‌ها[1] بودند. این حیوان‌ها خوراک فراوان و همچنین مواد ارزشمندی مانند چرم، استخوان، عاج و شاخ را برای مردمان شکارگر فراهم می‌آوردند.

دورهٔ اوریناسی به دلایل نامعلومی به پایان رسید و فرهنگ آن توسط فرهنگ گراوِتیَن[2] که با مجموعهٔ جدید از دست‌افزارهای سنگی شناخته می‌شود، جایگزین شد. شد. دورهٔ گراوتین که از ۲۸۰۰۰ تا ۲۱۰۰۰ سال پیش به طول انجامید، از طرف شرق تا روسیه و از طرف جنوب به ایتالیا، و تا مرز میان اسپانیا و فرانسه گسترش یافت. مردمان گراوتین بیشتر روی شکار ماموت‌ها تمرکز کرده بودند تا گوزن‌های شمالی. آنها الهه‌ها یا ونوس‌های[3] معروفی که دارای سرهای کوتاه، پستان‌های بزرگ و کپل‌های گوشتالو بودند را تولید کردند که به‌طور عجیبی یاداور سازگاری‌هایی است که در میان سان‌ها و جزیره‌نشینان اندامن دیده می‌شود. به روشنی این پیکرک‌ها که از محوطه‌های این دوره و از فرانسه تا روسیه یافت می‌شوند، دارای اهمیت شناخته شده‌ای در فرهنگ گراوتین بوده و شاید متعلق به آیین‌های مرتبط با باروری بوده‌اند. یکی دیگر از دستاوردهای مردمان گرواتین که کمتر شناخته شده است، ابداع کمان است؛ کهن‌ترین

---

1. Antelope
2. Gravettian
3. Venus

شواهد استفاده از کمان و پیکان برای نخستین بار در اواخر دورهٔ گراوتین پدیدار می‌گردند(۱۲۴).

فرهنگ گراوتین طی دورهٔ بسیار سردی رواج یافت که در آن بیشتر دشت‌های شمالی اروپا غیرمسکون بود. این دوره زمانی به پایان رسید که آخرین یخبندانِ شدید در جهان شروع شد و لایه‌های یخی آن به تدریج بریتانیا، اسکاندیناوی و سایر عرض‌های شمالی را پوشانده و ساکنان این مناطق را وادار به عقب‌نشینی به مناطق امن‌ترف مانند اسپانیا، ایتالیا و اکراین نمود. ما چیزی در مورد برخوردهای احتمالی که ممکن است در اثر مهاجرت مردمان شمالی به قلمروهای جنوبی به وجود آمده باشد، نمی‌دانیم. اما شرایط اقلیمی که هر لحظه در حال بدتر شدن بود می‌توانست باعث تحریک مردمان شمالی (که با شرایط سرد سازگاری یافته بودند) برای حرکت به سمت جنوب شود. فرهنگ اصلی اروپا پس از اتمام فرهنگ گراوتین، سولُوترِیَن[1] نام دارد. مرکز این فرهنگ در فرانسه و اسپانیا بود و از حدود ۲۱۰۰۰ تا ۱۶۵۰۰ سال پیش به طول انجامید. مرال‌ها، اسب‌های وحشی و گوزن‌های قرمز از جمله گونه‌های حیوانی هستند که استخوان‌هایشان به وفور در محوطه‌های دورهٔ سولوتریَن یافت می‌شوند. محوطه‌های این دوره با فاصله‌های نزدیک‌تری نسبت به هم قرار گرفته و متمرکزترند. به نظر می‌رسد که برخی از ابزارهای سنگی بسیار بزرگ و نازکی که از این محوطه‌ها به دست می‌آید بیشتر استفادهٔ تشریفاتی و آیینی داشته تا استفادهٔ کاربردی. باستان‌شناسان این دو عاملِ اخیر را به‌عنوان نشانه‌هایی از این‌که مردم در جوامع بزرگ‌تری گرد هم آمده و زندگی می‌کردند، تفسیر می‌کنند. این حالت می‌تواند حاصل این واقعیت باشد که [در اثر سرمای آخرین یخبندان شدید] مناطق شمال‌غربی و مرکزی اروپا، خالی از سکنه شده و کسانی که زنده ماندند در مناطق جنوبی که امن‌تر بود، گرد هم جمع شدند.

---

1. Solutrean

آخرین یخبندان شدید حدود پنج هزار سال طول کشید. سپس به محض این‌که لایه‌های یخی عقب‌نشینی کردند، شمالی‌های مهاجر برای آخرین بار شروع به بازگشت به سرزمین‌های خود کرده و دشت‌های غنی شمال اوراسیا را دوباره اشغال کردند. در یکی از این مناطق امن، یعنی ناحیهٔ پریگارد[1] در جنوب‌غرب فرانسه بود که جمعیت‌ها شروع به گسترش در سراسر مناطقی که اکنون فرانسه و آلمان قرار دارند، کرده و فرهنگ مگدالِنیَن[2] که از ۱۸۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ سال پیش دوام آورد را خلق کردند. مجموعه ابزارهای مگدالنی که برای شکار گوزنِ قرمز طراحی شده بودند، ابزارهایی سبک و قابل حمل هستند. این مردمان ابزارهایی مانند زوبین‌های[3] استخوانی تولید می‌کردند که با دقت و ظرافت فراون ساخته می‌شدند. سنت نقاشی غار نیز در محوطه‌های مگدالنی مانند لاسکو[4] که به ۱۷۰۰۰ سال پیش تاریخ‌گذاری شده و همچنین نیو[5] و آلتامیرا[6] ادامه یافته است.

ما نه چیز زیادی در مورد زندگی شکارگران-گرداورندگانِ دورهٔ پارینه‌سنگی جدید می‌دانیم و نه این‌که چه علت‌هایی موجب جایگزینی یک فرهنگ توسط دیگری می‌شد. با توجه به شواهد موجود، اینگونه تصور می‌شود که ساختار اجتماعی این مردمان درست به مانند جوامع شکارگر-گرداورندهٔ امروزی، کاملاً تساوی‌گرا و بدون هر گونه پادشاه یا رهبر بوده است.

با وجود این‌که باستان‌شناسان مهارت خاصی برای استنباط [و استخراج اطلاعات] از قطعه سنگ‌ها یا استخوان‌هایی دارند که آنها را مطالعه می‌کنند اما شواهدشان از این فراتر نمی‌روند. باستان‌شناسان به ندرت می‌توانند تشخیص دهند که چه کسانی دست‌ساخته‌هایی مورد مطالعهٔشان را تولید کرده‌اند. ژنتیک‌دانان با گرداوری اطلاعات

---

1. Perigord
2. Magdalenian
3. Harpoons
4. Lascaux
5. Niaux
6. Altamira

زیست‌شناختی و تطابق آن با فرهنگ‌های باستان‌شناسان، بُعد جدیدی از اطلاعات را برای باستان‌شناسی فراهم آورده‌اند. اوریناسی‌ها و یا گرواتین‌ها چه کسانی بودند؟ ژنتیک‌دانان به‌طور شگفت‌انگیزی توانسته‌اند به پرسش‌هایی مانند این‌که آنها از کجا آمده و اکنون نوادگان زندهٔ آنها چه کسانی هستند، پاسخ دهند.

تاکنون فراگیرترین پژوهش در مورد تاریخ جمعیت‌های ابتدایی اروپا توسط مارتین ریچاردز[1] از دانشگاه هادرزفیلد[2] در بریتانیا انجام گرفته است. ریچاردز به همراه همکارانش در اروپا و اسراییل، از تکنیکی مبتکرانه به نام تحلیل بنیان‌گذار[3] استفاده کردند تا موج‌های پی‌درپی مهاجرانی که از ۴۵۰۰۰ سال پیش تا کنون وارد اروپا شده‌اند را تاریخ‌گذاری کنند.

تحلیلِ بنیان‌گذار، بر پایهٔ این فرض است که وقتی مردم مهاجر از نقطهٔ الف به نقطهٔ ب جابجا می‌شوند، شروع به انباشت جهش‌های جدیدی در DNAشان می‌کنند که در جمعیت اجدادیشان که در همان مکان الف باقی ماندند، وجود نخواهد داشت. از اینرو اگر بتوان جهش‌های جدید را شناسایی و شمارش کرد، از روی تعداد آنها می‌تواند تخمین زد که چه مدت است که مهاجران در وطن جدیدشان در نقطهٔ ب زندگی می‌کنند.

ریچاردز روش تحلیل بنیان‌گذار را برای تحلیل DNA میتوکندریایی به کار برد. همانگونه که در بالا بحث شد، تبارهای DNA میتوکندریایی دارای پراکنش جغرافیایی مشخصی هستند، زیرا جهش‌هایی که منجر به پیدایش شاخه‌ها در تبارها می‌شود زمانی روی می‌دهند که مردم شروع به حرکت به یک قلمرو جغرافیایی جدید می‌کنند. فقط تبارهایی که با حروف M و N نام‌گذاری شده‌اند از آفریقا خارج شده و به هند رسیدند.

---

1. Martin Richards
2. Huddersfield
3. Founder Analysis

تبارهای دختری M و تعداد اندکی از تبارهای N بودند که سرزمین‌های پهناور اوراسیای شرقی را مسکون کردند؛ سایر تبارهای N نیز اوراسیای غربی را اشغال کردند.

تبار N منجر به پیدایش تبار R شد و این نوادگان R -که به تبارهای دختری J، H، V، T، K و U نام‌گذاری شده‌اند- بودند که شروع به اشغال خاور نزدیک و اروپا کردند. تقریباً همهٔ اروپایی‌ها به یکی از این شش تبار و یا به تبار هفتمی که تبار X نام دارد و جزو تبارهای دختری R نبوده، بلکه به‌طور مستقیم از N مشتق شده، تعلق دارند؛ به همین دلیل است که برایان سایکس[1] که یک ژنتیک‌دان جمعیت است، عنوان کتاب جذاب خود را هفت دختر حوا[2] گذاشت. تبار U، که رایج‌ترین تبار از میان این تبارها است، دارای چندین تبار فرعی بوده که از این میان، تبار K یکی از مبهم ترین تبارهاست.

ریچاردز و همکارانش برای بازسازی تاریخ جمعیتی اروپا از تبارهای میتوکندریایی اصلی در اروپا آغاز کردند و سپس به جستجوی نوادگان امروزیِ جمعیت‌های منبعِ آنها در خاور نزدیک پرداختند. آنها سپس منطقه‌هایی از DNA میتوکندریاییِ مثلا خوشهٔ U5 در اروپا را با اعضای خوشهٔ U5 در خاور نزدیک مقایسه کردند؛ زیرا پس از آنکه دو گروه از U5ها از یکدیگر جدا شدند، هر یک از آنها شروع به انباشت جهش مختص خودشان کرده و از اینرو کشف جهش‌های جدید در U5های اروپایی کار آسانی بود زیرا این جهش‌ها در U5های خاور نزدیک وجود نداشتند.

سپس گروه ریچاردز با دانستن شمار جهش‌های جدید در تبار U5 در اروپا و همچنین نرخ کلی تغییرات DNA میتوکندریایی، توانست تخمین بزند که چه مدت است که تبار U5 در اروپا وجود دارد. آنها این کار را برای تمامی خوشه‌های اصلی تبارهای اروپایی انجام دادند(۱۲۵).

---

1. Bryan Sykes
2. The Seven Daughters of Eve

آن‌ها دریافتند که تنها یازده خوشه که حدود ۴۰ تبار منفرد را شامل می‌شوند، سه چهارم از جمعیت امروزی اروپایی‌ها را شامل می‌شوند. خوشهٔ U5 که کهن‌ترین خوشه است دارای ژرفای زمانی حدوداً ۵۰۰۰۰ ساله -با ضریب خطای ۵۰۰۰ سال- در اروپا است. این تاریخ به خوبی با تاریخ ۴۵۰۰۰ سال پیش که باستان‌شناسان برای محوطه‌ای در بلغارستان به‌عنوان کهن‌ترین محوطهٔ شناسایی شده از حضور انسان مدرن در اروپا در نظر گرفته‌اند، سازگار است؛ از همین‌رو حضور انسان مدرن در ۴۵۰۰۰ سال پیش در اروپا به‌عنوان سرآغاز دورهٔ پارینه‌سنگی جدید نیز تعیین می‌شود. به این ترتیب این تاریخ پیشنهاد می‌کند که اوریناسی‌ها که نخستین انسان‌های مدرنی بودند که به اروپا وارد شدند، به تبار میتوکندرایی U5 تعلق داشتند.

ریچاردز نتوانست بگوید که در طی این نخستین ورودِ انسان‌های مدرن به اروپا، چه تعداد افراد وارد اروپا شدند. اما او با محاسبهٔ تعداد تبارهای موجود در خوشهٔ U5 به‌عنوان بخش از یک کل، تخمین زد که حدود ۷% از اروپایی‌های امروزی نوادگان نخستین انسان‌های مدرنی هستند که به اروپا وارد شده‌اند.

جز یکی از خوشه‌ها، سایر خوشه‌ها همگی در زمان‌های مختلفی بین ۳۵۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش به اروپا وارد شدند. روی هم رفته حدود ۸۷% از اروپایی‌ها نوادگان مردمی هستند که پیش از پایان دوران یخبندان پلئیستوسن، وارد اروپا شده‌اند. تنها ۱۳% از اروپایی‌ها از نسل نیاکانی هستند که در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش و بیشتر در از خوشهٔ J، وارد اروپا شدند. به‌احتمال زیاد این تازه واردان همان مهاجرانی بودند که از خاور نزدیک، وارد اروپا شده و دانش کشاورزی را وارد اروپا کردند و منادیان عصر نوسنگی شدند.

یکی از عوامل اصلی که ترکیب جمعیتی امروز اروپا را به وجود آورد، لایه‌های یخیِ آخرین یخبندان شدید بود که جمعیت‌های انسانی را به مناطقِ امن‌ترِ جنوبی و شبه جزیرهٔ ایبری راند. سپس اروپا دوباره توسط مردمی مورد سکونت قرار گرفت که پس از عقب‌نشینی لایه‌های یخی در ۱۵۰۰۰ سال پیش، از همین مناطقِ امن به سوی مناطق

شمال‌شرقی‌تر پیشروی کردند(۱۲۶). در طی این فرآیند گسترش دوبارهٔ جمعیت، خوشه‌های V و H که زودتر به اروپا وارد شدند، غالب بودند. حدود ۴۵ تا ۵۰ درصدِ اکثر جمعیت‌های اروپایی به این خوشه‌ها تعلق دارند. اگر منطقهٔ باسک[1] که منطقه‌ای در جنوب‌غرب فرانسه و شمال شرق اسپانیا است منبع این جمعیت باشد که اروپا را پس از عقب‌نشینی لایه‌های یخ، دوباره مورد سکونت قرار داد، انتظار داریم که حدود ۶۰% از جمعیت باسک به خوشه‌های H و V تعلق داشته باشند و به واقع هم چنین است.

بازسازی گروه ریچاردز از تاریخ جمعیت اروپا یک واقعیت غیرمنتظره را نیز روشن کرد: این‌که بیشتر اروپایی‌ها از نسل نخستین ساکنانی هستند که طی دورهٔ پارینه‌سنگی جدید وارد اروپا شدند و فقط اقلیت اندکی از آنها طی دورهٔ نوسنگی وارد شدند. اما این برخلاف انتظار است: باستان‌شناسان می‌پنداشتند که مردمی که کشاورزی را طی دورهٔ نوسنگی به اروپا معرفی کردند به واسطهٔ جمعیت بیشترشان، جایگزین ساکنان پیشین شدند. یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند که مردم دوران پارینه‌سنگی جدید از بین نرفته‌اند؛ آنها از کوچروی به یکجانشینی تغییر وضعیت داده و تکنیک‌های جدید کشاورزی را از تازه واردان آسیایی، اقتباس کردند.

از آنجایی که مردها و زن‌ها به همراه هم مهاجرت می‌کنند از اینرو نتیجه‌گیری‌های گروه ریچارد از DNA میتوکندریایی می‌بایست توسط پژوهش‌هایی که در مورد تبارهای کروموزومی Y صورت گرفته، تایید گردد و تا اندازهٔ زیادی نیز چنین است. به تازگی تحلیلی که توسط اورنلا سِمینو[2] از دانشگاه پاویا[3] و پیتر آندرهیل[4] از دانشگاه استنفورد انجام گرفته، اثبات کرده که ۹۵% مردهای اروپایی تنها به ۱۰تا از تبارهای درخت کروموزوم Y تعلق دارند(۱۲۷). اما این پژوهشگران نتوانستند یک تبار کروموزوم

---

1. Basque
2. Ornella Semino
3. Pavia
4. Peter Underhill

Y را بیابند که به‌طور معین با تبار میتوکندریایی U5، یعنی همان تباری که مشخص کنندهٔ ورود نخستین انسان‌های مدرن در ۴۵۰۰۰ سال پیش به اروپا است، تطابق داشته باشد. بااین‌حال آنها شواهدی دارند که نشان می‌دهد تبارهایی از مردها که همگی دارای یک جهش به نام M173 هستند بین ۴۰۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰ سال پیش وارد اروپا شده و به‌احتمال این تبارها همان کسانی هستند که فرهنگ اوریناسی را با خود به همراه آوردند.

مهاجرت دوم دارندگان کروموزوم Y، در حدود ۲۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ سال پیش از خاورد نزدیک وارد اروپا شدند. جهشی که این تبارها را مشخص می‌کند M170 نام دارد. سمینو و همکارانش می‌گویند که به نظر می‌رسد این مردها کسانی بودند که فرهنگ گراوِتیَن را که جانشین فرهنگ اوریناسی شد، با خود به همراه آوردند.

کارِ گروه‌های ریچاردز و سمینو بستری را بنیان نهاد که بسیاری از پژوهشگران امید دارند تا در نهایت ترکیب باشکوهی میان ژنتیک و باستان‌شناسی به ارمغان آورد. اگر ژنتیک‌دانان بتوانند تاریخ‌های ورود تبارهای مختلف DNA میتوکندریایی و کروموزوم Y به اروپا را قطعی‌تر نمایند سپس شاید باستان‌شناسان بتوانند این تحرکات جمعیتی را با توالی‌های مجزای استقراری و فرهنگی که آنها برای دوره پارینه‌سنگی جدید تعریف کرده‌اند، تطابق دهند؛ و اگر زبان‌شناسان تاریخی در بازسازی یک درخت خانوادگی از زبان‌های انسانی کامیاب شوند -که در فصل ۱۰ در مورد آن بحث شده- حتی شاید بتوان گفت که مردمان این تبارهای باستانی به چه زبانی صحبت می‌کردند. چنین پیوندی پیش از این، دست‌کم در یک مورد پیشنهاد شده است: در واقع اگر مردمان تبار میتوکندریایی J، همان کسانی باشند که در ۱۰۰۰۰سال پیش تکنیک‌های کشاورزی نوسنگی را به اروپا آورده‌اند، به‌احتمال زیاد آنها به زبان هندواروپایی[5]، که بسیاری از زبان‌های امروزی اروپایی از آن ریشه گرفته‌اند، صحبت می‌کردند.

---

5. Indo.European

دورهٔ پارینه‌سنگی جدید در شرق آسیا

در حال حاضر تاریخ جمعیتیِ شرق آسیا را نمی‌توان با همان جزییاتی که برای اروپا شرح داده شد، نوشت. اما با وجود این‌که جوامع دو نیمهٔ شرقی و غربی قارهٔ اوراسیا به‌طور جدا از هم توسعه یافته‌اند، کاملاً روشن است که پیوندهایی میان آنها وجود داشته است. یکی از این موارد در ارتباط با مردهایی است که فرهنگ اوریناسی را به اروپا آوردند. شاخهٔ این مردها در تبارشناسی کروموزوم Y که با جهش M173 تعریف می‌شود، برادر تبار M3 است که در میان برخی از جمعیت‌های سیبری و بسیاری از بومیان یا سرخ‌پوستان آمریکایی[6] دیده می‌شود؛ به‌احتمال زیاد این دو تبار از یک منبع - شاید هند- ریشه گرفته‌اند. در سراسر سیبری و همچنین اطراف دریاچهٔ بایکال[7] محوطه‌هایی که به دورهٔ پارینه‌سنگی جدید تعلق داشته و بسیار به محوطه‌های ۴۰۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ سال پیش اروپا شباهت دارند، یافت شده‌اند.

به‌احتمال سیبریایی‌ها[8] نیز تا اندازه زیادی به مانند عموزاده‌های اروپاییشان زندگی می‌کردند، یعنی شکار گله‌های بزرگ سم‌دارانِ استپ‌های اوراسیا. هزاران سال زندگی کوچگرانهٔ آنها نیز به مانند اروپایی‌ها در اثر سرمای زیاد آخرین یخبندان شدید از هم وا گسیخت.

ممکن است سیبری در دنیای امروزی جایی دورافتاده تلقی شود اما ساکنان آن در دوران آخرین یخبندان شدید، دو دستاورد تاریخی را رقم زدند. یکی اهلی کردن سگ که نخستین حیوانی بود که به خدمت انسان درآمد و دیگری که اهمیت آنیِ کمتری داشت، کشف و اشغال آمریکای شمالی و جنوبی بود.

با وجود این‌که امروزه در بیشتر جوامع مدرن، سگ‌ها وظیفهٔ کارکردی خود را از دست داده‌اند اما در دنیای پیش از تاریخ به سرعت در میان جوامع انتشار یافتند. سگ‌ها می‌توانند در شکار حیوانات دیگر کمک نمایند؛ در شب‌های سرد سیبری

---

6. American Indian
7. Lake Baikal
8. Siberian

می‌توانستند رختخواب را گرم‌تر کنند؛ همچنین می‌توانستند منبعی از گوشت در مواقع اضطراری باشند که با پاهای خود جابجا می‌شدند. اما بااین‌حال به‌احتمال هیچ یک از اینها علت اصلیِ گسترش سریع جمعیت سگ‌ها، از یک سر اوراسیا به سر دیگر آن نبود.

برخلاف علاقهٔ شرلوک هولمز[9] به سگش که شب‌ها واق‌واق نمی‌کرد، مشکل اصلی در مورد خاستگاه اهلی شدن سگ اینجاست که چرا واقعا آنها اغلب اوقات در شب واق‌واق می‌کنند؟ و جالب اینکه گرگ‌ها تقریباً هرگز این کار را نمی‌کنند. به‌احتمال واق‌واق کردن ویژگی‌ای بود که نخستین اهلی‌کنندگان سگ، آن را انتخاب و تقویت کردند؛ این مسأله پیشنهاد می‌کند آنها به‌احتمال در امر شکار -که واق‌واق کردن در آن فایده‌ای ندارد- از سگ‌ها استفاده نمی‌کردند. بلکه به نظر نخستین استفاده از سگ برای وظیفهٔ پاسپانی بود تا حضور غریبه‌ها، متجاوزان و مهاجمانی که برای حملهٔ در شب کمین کرده بودند را اعلام کند؛ یک واق بلند و خشمناک می‌توانست سگ را به یک سیستم دفاعی بی‌نظیر تبدیل کند.

ازاین‌رو به‌احتمال سگ نقش مهمی در تاریخ ابتدایی انسان‌ها بازی کرده است، به ویژه اگر در فراهم کردن شرایط برای گذار از جوامع کوچرو به یکجانشین کمک کرده باشد. مردمی که در یک نقطه مستقر شدند، به‌طور دایم در معرض خطر حمله از سوی دشمنان بودند؛ شاید تصادفی نیست که پیدایش نخستین استقرارگاه‌های انسانی و اهلی شدن سگ، تقریباً همزمان است.

درواقع سگ‌ها، گرگ‌هایی هستند که به‌طور ژنتیکی برای زندگی در کنار انسان‌ها سازگاری یافته‌اند. از نظر روابط زیست‌شناختی، تغییر ژنتیکیِ یک گونه در پاسخ به رفتار گونهٔ دیگر کاملاً امری رایج است و این رابطه‌ای دوسویه است. از اینرو باید پرسید که آیا انسان‌ها نیز برای زندگی با سگ‌ها سازگاری یافته‌اند؟ به‌احتمال جوامعی که آموختند تا از سگ‌ها به‌عنوان پاسپان استفاده کنند از امتیاز قابل توجهی بهره‌مند شدند،

---

9. Sherlock Holmes

به‌ویژه جوامعی که به‌طور دایم در جنگ با کسانی بودند که سازگاری با سگ‌ها را نیاموخته بودند.

یکی دیگر از راه‌هایی که به‌احتمال سگ‌ها از آن طریق منجر به تغییر جوامع انسانی ابتدایی شدند، برهم زدن تابوی جوامع کوچرو برای مالکیت خصوصی بود[۱۲۸]. سگ‌ها در مالکیت جمعی یک گروه نیستند: یعنی آنها خود را تنها به یک کارفرما یا صاحب متصل می‌کنند. به‌احتمال زیاد آنها برای نخستین بار خود را به‌عنوان یک کالای با قابلیتِ تملک، وارد جوامع انسانی کردند و راه را برای ظهور ایدهٔ جوامع یکجانشین مبتنیِ بر مالکیت، که بعدها به وجود آمد، هموار کردند.

رابرت وِین از دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس، DNA میتوکندریایی سگ‌ها، گرگ‌ها، گرگ‌های صحرایی آمریکا شمالی یا کایوت‌ها[۱] و شغال‌ها[۲] را مطالعه کرده و نشان داده است که گرچه همهٔ این سگ‌سانان می‌توانند با یکدیگر آمیزش داشته باشند اما همانگونه که از مدت‌ها پیش هم تصور می‌شد سگ‌ها به‌طور قطع تنها از نسل گرگ‌ها هستند، نه گونه‌های دیگر[۱۲۹]. اما به نظر می‌رسد که تاریخ تخمینی او از خاستگاه سگ‌ها به‌عنوان جمعیتی جدا -۱۳۵۰۰۰ سال پیش- بسیار قدیمی‌تر از آن چیزی است که باستان‌شناسان باور دارند. کهن‌ترین استخوان سگی که تا کنون به دست آمده از آلمان می باشد که به ۱۴۰۰۰ سال پیش تعلق دارند و همچنین استخوان‌های دیگری از سگ‌ها نیز در اسراییل یافته شده‌اند که به ۱۲۰۰۰ سال پیش بر می‌گردند.

پژوهش یکی از همکاران وِین به نام پیتر سَوِلاینِن[۳]، که اکنون در موسسهٔ سلطنتی فناوری[۴] در استکلهم[۵] مشغول است، تاریخ پذیرفتنی‌تری را برای اهلی شدن سگ ارائه ارائه کرده است. سَوِلاینن از پرورش‌دهندگان سگ در سراسر دنیا درخواست کرد تا

---

1. Coyotes
2. Jackals
3. Peter Savolainen
4. Royal Institute of Technology
5. Stockholm

تعدادی از موهای انواع سگ‌های خود را برای او بفرستند و او از این طریق DNA میتوکندریایی انواع سگ‌ها را جمع‌آوری کرد. او با جمع‌آوری ۶۵۴ نمونه از سگ‌های اروپا، آسیا، آفریقا و آمریکا و ۳۸ نمونه از گرگ‌های دنیای قدیم[1] توانست محتمل‌ترین منطقه‌ای که سگ در آن اهلی شده است را مشخص نماید؛ با وجود این‌که کهن‌ترین بقایای شناخته شدهٔ سگ، در غرب اوراسیا به دست آمده اما پژوهش سولاینن نشان می‌دهد که به‌احتمال نخستین منطقه‌ای که سگ در آن اهلی شد، جایی در شرق آسیا باشد. علت این انتساب آن است که آسیای شرقی بیشترین تنوع DNA سگ‌ها را نسبت به سایر منطقه‌های جهان در خود دارد و این یک قاعدهٔ ژنتیکی است که هر جا یک گونه، بیشترین تنوع را داشته باشد، آنجا خاستگاه آن گونه است.

تقریباً همهٔ سگ‌ها در نمونهٔ سَوِلاینن به سه خوشهٔ اصلی تعلق دارند که نشان می‌دهد یا آنها سه بار به‌طور مستقل اهلی شده‌اند و یا این‌که سه گرگ مرتبط با هم که از یک شکم زاییده شده و یا به یک گله تعلق داشتند، به‌طور همزمان و در یک مکان اهلی شدند. سولاینن تفسیر دوم را ترجیح می‌دهد زیرا این تفسیر تاریخ پذیرفتنی‌تری را برای اهلی شدن سگ ارائه می‌کند، یعنی ۱۵۰۰۰ سال پیش. اما تفسیر نخست یعنی روایتی که سه فرآیند جداگانه برای اهلی شدن سگ در نظر می‌گیرد، تاریخ اهلی شدن سگ را ۴۵۰۰۰ سال پیش در نظر می‌گیرد. اگر این تفسیر دوم را محتمل بدانیم، آنگاه این پرسش پیش می‌آید که با توجه به مفید بودن سگ، انتظار می‌رود سگ ها به سرعت در سراسر دنیای مسکون آن زمان گسترش یافته باشند، اما چنین نیست و در طی ۲۶۰۰۰ سال بعدی، ما هیچ شواهدی از سگ نمی‌بینیم(۱۳۰).

درک چگونگی فرآیند اهلی شدن گرگ‌ها به سگ‌ها، معمای بزرگی است زیرا برخی از گونه‌ها به هیچ روی قابل اهلی شدن نیستند و در مورد گونه‌های دیگر نیز فقط طی چندین نسل پرورش انتخابی است که نتیجه می‌دهد. یک دانشمند روسی به نام

---

1. Old World

دیمیتری کی. بلیائف[1] در آزمایشی شگفت‌انگیز تلاش کرد روباه‌های نقره‌ای[2] را اهلی کند و دشواری‌های فرآیند اهلی کردن یک گونه حیوانی را نشان داد. فرضیهٔ وی این بود که همه یا بیشتر گونه‌های اهلی، از نیاکان وحشی‌ای مشتق شده‌اند که همگی دارای یک معیار ساده یعنی قابلیت رام شدن[3] بودند. او باور داشت که همان مجموعه از ژن‌ها که چنین تغییر رفتاریِ ژرف، یعنی قابلیت رام شدن را در حیوانات وحشی به وجود می‌آورند، مسئول به وجود آمدن خصوصیات کالبدی مشخصی که در بسیاری از گونه‌های اهلی یافت می‌شود نیز هستند. از جملهٔ این ویژگی‌ها می‌توان به نوارهای سفید روی پوست، موهای فردار، دم‌های کوتاه و گوش‌های افتاده اشاره کرد.

بلیائف و جانشینش لودمیلا اِن. تروت[4] برای انجام این آزمونِ درازمدت، توله روباه‌ها را فقط بر پایهٔ قابلیت رام شدن یا دست‌آموز شدنشان انتخاب کردند، یعنی تنها آن توله‌هایی را برای ادامهٔ نسل انتخاب می‌کردند که از میان سایرین کمترین حساسیت و مخالفت را در تماس با انسان‌ها داشتند. ثروت اکنون پس از ۴۰ سال و با پرورش ۴۵۰۰۰ روباه در طی ۳۰ تا ۳۵ نسل، جمعیتی متشکل از حدود ۱۰۰ روباه نقره‌ای رام و صمیمی دارد که همانطور که بلیائف پیش‌بینی کرده بود بسیاری از آنها دارای نوارهای سفیدرنگ روی پوستشان هستند(۱۳۱).

فرآیند اهلی شدن در مورد سگ‌ها در کنار قابلیت رام شدن، یک عنصر سازندهٔ دیگر نیز داشت و آن استعداد سگ‌ها در درک زبان بدن[5] انسان‌ها است. برایان هِیر[6] از دانشگاه هاروارد در یک آزمایش، توانایی سگ‌ها، گرگ‌ها و شمپانزه‌ها را در درک علامت‌هایی که نشان می‌دادند خوراک در کدام ظرف پنهان شده، مورد سنجش قرار

---

1. Dmitri K. Belyaev
2. Silver Foxes
3. Tameability
4. Lyudmila N. Trut
5. Body Language
6. Brian Hare

داد. آزمایشگران طیف وسیعی از اشاره‌ها را از خود بروز می‌دادند، که شامل رفتارهایی مانند آهسته کوبیدن روی ظرف مورد نظر تا نگاه کردن به آن بود. با وجود این‌که شمپانزه‌ها توانایی ذهنی بسیار بیشتری نسبت به سگ‌ها داشتند اما بااین‌حال تنها برخی از آنها پیام‌ها را درک می‌کردند، زیرا بیشترشان به حرکاتی که آزمایشگران انجام می‌دادند، توجه نمی‌کردند. گرگ‌های نیز بسیار باهوش هستند اما اشاره را درک نمی‌کردند. اما سگ‌ها و حتی توله‌ها، زمانی که اشاره به سمت ظرف درست هدایت می‌شد به‌سرعت آن را در می‌یافتند(۱۳۲). هِیر نتیجه می‌گیرد که گرچه ممکن است این رفتار بیشتر در امتداد همان قابلیت رام شدن باشد تا یک رفتار جدا، اما از آنجایی که حتی توله‌ها نیز این توانایی را دارند، از اینرو این توانایی می‌بایست غریزی بوده و رفتاری باشد که طی فرآیند اهلی شدن انتخاب شده است.

اما بااین‌حال همچنان این پرسش باقی می‌ماند که با توجه به این‌که محصول نهایی قابل پیش‌بینی نبود، انسان‌ها به چه امیدی شروع به اهلی کردن گرگ‌ها کردند. رِی کاپِنجر[1] که یک متخصص رفتار سگ‌ها در کالج همپشِیر[2] است، معتقد است که انسان‌ها نفع زیادی از فرآیند اهلی شدن نمی‌بردند؛ بلکه این گرگ‌ها بودند که خودشان را اهلی کردند. درست است که گرگ‌ها شکارچیان ماهری هستند اما زباله‌خواری[3] نیز می‌کنند. از نظر وی به‌احتمال گرگ‌ها در اطراف اردوگاه‌ها برای خوردن آشغال‌ها پرسه می‌زدند و آنهایی که آموخته بودند تا از انسان کمتر بترسند، ترقی یافتند.

او می‌گوید «این انتخاب توسط سگ‌ها انجام گرفت و نه انسان‌ها. انسان‌ها سگ را اهلی کرده باشند، به صدها سگ نیاز داشتند، درست همان‌گونه که بلیائف از هزاران روباه استفاده کرد [در صورتی که پژوهش‌های ژنتیکی نشان می‌دهد که تعداد آنها بسیار کمتر از این بوده است].» او معتقد است که ممکن است انسان‌ها برخی از

---

1. Ray Coppenger
2. Hampshire College
3. Scavenge

توله‌گرگ‌های نیمه‌رامی که در کنار اردوگاه‌ها پرسه می‌زدند را به اردوگاه خود برده و دیدند که می‌توان آنها را تربیت کرد(۱۳۳).

مردمان شکارگر-گردآورنده اغلب توله‌های حیوانات وحشی را با خود به اردوگاه آورده و تا زمانی که غیرقابل کنترل شوند از آنها به‌عنوان حیوان‌های خانگی نگهداری می‌کنند. جیمز سِرپِل[1] متخصص رفتار سگ‌ها در دانشگاه پنسیلوانیا، فکر می‌کند که بیشتر همین رفتار است که می‌توانسته زمینه‌ساز اهلی شدن بوده باشد تا انتخاب گرگ‌هایی که زباله‌خواری می‌کردند. سِرپل پیشنهاد می‌کند که اگر گرگ‌ها تنها برای یک بار و آن هم از یک گروه از حیوان‌های مرتبط با هم، اهلی شده باشند، پس ممکن است که ویژگی‌های خاصی در رفتار این گرگ‌ها بوده که تربیت کردنشان را آسان‌تر نموده است.

هرچند پیوند میان انسان‌ها و سگ‌ها در ابتدا پیوندی مصنوعی و ساختگی بود اما به پیوندی ناگسستنی تبدیل شد. سیبریایی‌هایی که برای نخستین بار به‌طور مخاطره‌آمیزی از طریق قارهٔ گمشدهٔ برینگیا -زمین‌های غرق شدهٔ تنگهٔ برینگ[2] که اکنون میان آلاسکا و سیبری قرار گرفته است- به قارهٔ آمریکای شمالی وارد شدند، سگ‌هایشان را نیز با خود به همراه داشتند. این کشف بسیار شگفت‌انگیز است، زیرا پژوهشگران چنین می‌پنداشتند که بومیان آمریکا، به‌طور مستقل سگ‌هایشان را از گرگ‌های آمریکای شمالی اهلی کرده‌اند. اما جنیفر لئونارد[3] از دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس DNA میتوکندریایی استخوان سگ‌هایی که از گورستان‌های دوران پیشاکلمبیایی[4] در مکزیک، پرو و بولیوی به دست آمده بود را استخراج کرد. او دریافت که DNA آنها بیشتر با DNA گرگ‌های خاکستری دنیای قدیم همخوانی دارد تا با گرگ‌های دنیای جدید.

---

1. James Serpell
2. Bring
3. Jennifer Leonard
4. Pre.Columbian

DNAهای به دست آمده از سگ‌های این گورستان‌ها به پنج گروه دسته‌بندی می‌شوند، که به‌احتمال نشان می‌دهد که پنج سگ متفاوت یا مجموعه‌ای از سگ‌های مرتبط با هم به دنیای جدید وارد شده و تبدیل به نیای همهٔ سگ‌های دوران پیشاکلمبیایی شدند(۱۳۴). به دلایل نامعلومی تمامی تبارهای سگ‌های دوران پیشاکلمبیایی از بین رفتند. به نظر می‌رسد که بومیان آمریکا سگ‌هایی که اروپایی‌ها با خود به همراه آورده بودند را به این سگ‌ها ترجیح دادند. نژاد سگ‌هایی که در دنیای جدید به وجود آمده بودند مانند سگ‌های اسکیمو[1]، سگ‌های برهنهٔ مکزیکی[2] و سگ‌های شکاری چسِپیک بای[3] همگی از سگ‌های اروپایی مشتق شده‌اند.

نخستین کشف قارهٔ آمریکا

مردمان دورهٔ پارینه‌سنگی جدید آسیای شرقی علاوه بر اهلی کردن سگ، سهم تاریخی دیگری را نیز در حیات بشر داشتند: آنها دو سرزمین یک قارهٔ بزرگ، یعنی آمریکای شمالی و جنوبی را کشف و مسکون کردند. شاید مقایسهٔ ژنتیکی سیبریای‌های امروزی و بومیان آمریکا سرانجام بتواند دو تا از اختلاف نظرهای علمیِ قدیمی در مورد مسکون شدن آمریکا که هم در میان زبان‌شناسان و هم باستان‌شناسان وجود دارد، روشن نماید.

بومیان آمریکا به بیش از ۶۰۰ زبان مختلف صحبت می‌کنند و این زبان‌ها آن‌چنان از یکدیگر متفاوتند که بیشتر زبان‌شناسان تصور می‌کنند آنها از چندین شاخهٔ زبانی مختلف ریشه گرفته‌اند. تقریبا در تمامی شاخه‌های علمی، در یک طرف افرادِ کل‌گرایی وجود دارند که الگوها و مشترکات را می‌بینند و در طرف مقابل جزیی‌نگرها یا انشعاب‌گراهایی وجود دارند که ترجیح می‌دهند تا بیشتر بر تفاوت‌ها تاکید نمایند. در شاخهٔ زبان‌شناسی تاریخی، دستهٔ دوم یعنی جزیی‌نگرها غالب هستند. یکی از رهبران

---

1. Eskimo Dog
2. Mexican Hairless Dog
3. Chesapeake Bay Retriever

کلی‌نگرها و در مجموع، تنهاترین رهبر آنها، جوزف گرینبرگ[1] از دانشگاه استنفورد بود، فردی مستقل با نگاهی کاملاً متفاوت نسبت به این‌که چگونه می‌بایست میان گروه‌های زبانی ارتباط برقرار کرد.

گرینبرگ در سال ۱۹۸۷ با بیان این‌که یافته‌هایش نشان می‌دهد که تمامی زبان‌های آمریکایی، تنها در سه خانوادهٔ اصلی، قابل تقسیم‌بندی هستند، موجب پریشانی خاطر زیادی میان همکارانش شد. نخستین خانواده اسکیمو-اَلوت[2] نام دارد که گروهی متشکل از ۱۰ زبان است که توسط اسکیموها و ساکنان جزیره‌های اِلوشن[3] آلاسکا تکلم می‌شود. خانوادهٔ دوم که نا-دین[4] نام دارد شامل گروهی از ۳۲ زبانی است که تنها در آمریکای شمالی و توسط آپاچی‌ها[5]، ناواهوها[6] و قبیله‌های کانادا و آلاسکا تکلم می‌شود. و سرانجام دستهٔ سوم که اَمِریند[7] نام دارد شامل گروهی می‌شود که از نظر گرینبرگ تمامی ۵۸۳ زبان دیگر آمریکای شمالی و جنوبی به آن تعلق داشتند.

گرینبرگ به خوبی می‌دانست که متخصصان زبان‌های بومی، این نظر وی را که زبان‌های محبوبشان، همگی ریشه‌ای مشترک دارند را نمی‌پذیرند. وی می‌نویسد «از اینرو می‌دانم نظری که در اینجا مطرح شده خلاف گرایش‌های کنونی در زبان‌شناسیِ زبان‌های بومی آمریکایی است و به‌طور یقین بخش زیادی از آن شاید مورد بی‌حرمتی هم واقع شود. با توجه به میزان زمان و انرژی‌ای که هزینه شده تا نتیجه‌ای متفاوت از آنچه من یافته‌ام به دست آید، چنین واکنش‌هایی کاملاً قابل درک است»[۱۳۵]. این نکتهٔ

---

1. Joseph Greenberg
2. Eskimo.Aleut
3. Aleutian
4. Na.Dene
5. Apache
6. Navajo
7. Amerind

ضمنی که شوق مخالفانش قوی‌تر از هوششان بود، خود نشان‌دهندهٔ وضعیت کلی رابطهٔ میان گرینبرگ و منتقدانش است.

گرینبرگ طبقه‌بندی زبان‌شناختی‌اش را به یک فرضیهٔ فراگیر، پخته و گیرا توسعه داد. او پیشنهاد کرد که سه گروه از زبان‌هایی که وی تعریف کرده نشان‌دهندهٔ سه موج مهاجرت جداگانه از آمریکا به سیبری است. او اشاره کرد که دلایل مستقلی از پژوهش‌های انجام گرفته روی دندان‌ها و همچنین ایمنی‌شناسی[1] وجود دارند که تایید می‌کند سه موج مهاجرت مجزا وجود داشته است. همانگونه که انتظار می‌رود این سه موج مهاجرت به ترتیبِ ورود، آمریکا را مورد سکونت قرار دادند. کاملاً روشن است که متکلمان به زبان اَمِریند که به نوک آمریکای جنوبی رسیدند، نخستین مهاجران بودند. گرینبرگ پیشنهاد کرد که آنها در حدود ۱۲۰۰۰ سال پیش از سیبری وارد آمریکا شدند و ورود آنها را با ظهور فرهنگ کِلُویس[2] مرتبط دانست، که باستان‌شناسان آن را کهن‌ترین شواهد متقن از حضور انسان‌ها در قارهٔ آمریکا می‌دانند. مردمان فرهنگ کلوُیس در محدودهٔ دشت‌های بزرگ[3] زندگی می‌کرده و از حدود ۱۱۵۰۰ تا ۱۱۰۰۰ سال پیش به شکار ماموت‌ها و گاومیش‌ها مشغول بودند. در همین زمان است که ماموت‌ها و تعدادی دیگر از پستانداران بزرگ آمریکا منقرض شدند. به‌طور سنتی این انقراض را نشانه‌ای از ورود انسان به قارهٔ آمریکا می‌دانند، اما بااین‌حال در این مورد، پایان یافتن دوران پلئیستوسن نیز به‌احتمال یکی از عوامل تاثیرگذار بوده است.

گرینبرگ تصور می‌کند که چندین هزار سال پس از مهاجرت اَمِریندها، متکلمان به زبان نادینی که در شمال غرب آمریکای شمالی زندگی می‌کنند، از راه رسیدند و سر آخر نیز متکلمان به زبان اسکیمو-اَلوت که در اطراف قطب زندگی می‌کنند، وارد شدند.

---

1. Immunology
2. Clovis
3. Great plains

گرینبرگ به این خاطر تاریخ نسبتا متاخری را برای نخستین ورود انسان‌ها به آمریکا در نظر می‌گیرد که فکر می‌کرد هنوز پیوندهایی میان زبان‌های اَمِرِیند وجود دارد و البته درست نیز فکر می‌کرد. اما از طرف دیگر مدت‌هاست که باستان‌شناسان در مورد موضوع نخستین ورود انسان‌ها به آمریکا به‌طور جدی به دو دسته تقسیم شده‌اند. با وجود این‌که تا کنون هیچ گونه بقایای انسانی کهن‌تر از فرهنگ کلویس کشف نشده است، اما شواهد و اشاره‌هایی از حضور کهن‌تر به ویژه در محوطهٔ مونته ورده[1] در جنوب شیلی وجود دارد. تاریخ‌گذاری رادیوکربن از دست‌ساخته‌های یکی از پایین‌ترین لایه‌های محوطه که بیشتر شامل بقایای گیاهی و اشیاء چوبی هستند، به حدود ۱۲۵۰۰ سال پیش بر می‌گردد و این در حالی است که یک لایهٔ مشکوک‌ترِ درزیر آن، تاریخی حدود ۳۳۰۰۰ سال پیش را به دست داده است. باستان‌شناسان در ابتدا پس از رد این موضوع و بحث‌های طولانی سرانجام بر اساس یک بازنگری جدید فقط لایهٔ ۱۲۵۰۰ ساله را به‌عنوان شواهدی از حضور انسان‌ها در دوران پیشاکلویس[2] پذیرفتند و تاریخ لایهٔ کهن‌تر را نادرست می‌دانند(۱۳۶). با وجود این‌که این تاریخ اندکی قدیمی‌تر از فرهنگ کلویس است، اما دست‌کم همچنان نشان می‌دهد که دو قارهٔ آمریکای شمالی و جنوبی پیش از حدود ۱۴۰۰۰ سال پیش خالی از سکنه بودند.

زمانی که ژنتیک‌دانان وارد این معرکهٔ دانشگاهی شدند، به‌طورکلی نظریه‌ای را پذیرفتنی‌تر یافتند که بر تعداد معدودی از مهاجرت‌ها تاکید داشت؛ البته نه این‌که فقط سه مهاجرت روی داده باشد. ژنتیک‌دانان در ابتدا فقط می‌توانستند روی DNA میتوکندریایی کار کنند. تحلیل DNA میتوکندریایی نشان داد که تاریخ اشغال آمریکا بسیار کهن‌تر از تاریخ پذیرفته شده برای باستان‌شناسان است؛ تاریخ تخمینی ژنتیک‌دانان در اصل از نظر باستان‌شناسانی پشتیبانی می‌کند که به‌طور جدی تاریخ ۳۰۰۰۰ سال پیش را برای سکونت پیشاکلویسی در نظر می‌گیرند.

---

1. Monte Verde
2. Pre.Clovis

در آمریکا پنج گروه از تبار DNA میتوکندریایی به نام های A، B، C و D و تبار کوچکی به نام X وجود دارد، که هر یک دارای تاریخ مختص به خود هستند. با وجود این‌که تبارهای A، C و D در عرض‌های شمالی آسیا و شمال شرق سیبری نیز یافته می‌شوند اما تبار B پراکنش جغرافیایی متفاوتی دارد و در جنوب‌شرق سیبری یافت می‌شود. این الگوی پراکنش داگلاس والاس[1] از دانشگاه کالیفرنیا در اروین[2] را به این سو رهنمون کرد تا پیشنهاد دهد که نخستین ورود به آمریکا در ۳۴۰۰۰ سال پیش روی داده و این نخستین مهاجران، شامل مردمانی از تبارهای A، C و D بودند که از طریق برینگیا به مناطق داخلی آمریکا مهاجرت کردند. بر اساس شواهد DNA میتوکندریایی به نظر می‌رسد که پس از آن، مهاجرت دومی از ۱۶۰۰۰ تا ۱۳۰۰۰ سال پیش نیز در کار بوده است، که تبارهای گروه B و X را به آمریکا آورده است. والاس پیشنهاد می‌کند که اسکیموها و متکلمان زبان نا-دینی، از ۱۰۰۰۰ سال پیش به این سو، ظاهر می‌شوند(۱۳۷).

این تاریخ‌ها با تاریخ‌های ارائه شده توسط چند گروه پژوهشی دیگر که روی DNA میتوکندریایی کار می‌کردند، سازگار است؛ آنها تاریخ‌های مختلفی از ۱۰۰۰۰ تا ۴۰۰۰۰ سال پیش را ارائه کرده‌اند. اما اکنون بر اساس دلایلی نه‌چندان مشخصی، به نظر می‌رسد که بیشتر این تاریخ‌ها بیش از حد قدیمی‌اند. اخیراً گروه دیگری از ژنتیک‌دانان از طریق تحلیل اطلاعات کروموزوم Y وارد این میدان شدند و قاطعانه ادعا کردند که تاریخ ورود به قارهٔ آمریکا بسیار متاخرتر بوده و تا اندازهٔ زیادی با فرضیه‌های پیشنهادی گرینبرگ همخوان است.

به‌طور معمول تاریخ‌گذاری کروموزوم Y نسبت به DNA میتوکندریایی دشوارتر است اما در مورد آمریکا، کشف جهشی که درست پیش از عبور تازه‌واردان از برینگیا

---

1. Douglas Wallace

2. Irvine

به آمریکا روی داده بود، به ژنتیک‌دانان کمک کرد. طبق نظر مارک سیِلِستاد[1] و همکارانش، به نظر می‌رسد که این جهش که M242 نام دارد، در حدود ۱۵۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ سال روی داده است(۱۳۸). این جهش درست پیش از جهش دیگری در کرومزوم Y، که M3 نام دارد و تقریباً به‌طور انحصاری فقط در میان بومیان آمریکا وجود دارد، روی داده. به این ترتیب بر اساس این شواهد تازه، تاریخ ورود به آمریکا نمی‌تواند زودتر از ۱۵۰۰۰ تا ۱۸۰۰۰ سال پیش روی داده باشد.

آندرس رویز-لِنارس[2] از کالج دانشگاهی[3] لندن، داده‌های ژنتیکی، باستان‌شناختی و زبان‌شناختی را در قالب یک نظریه ترکیبی قانع‌کننده، گرد هم آورده است. او و همکارانش بررسی گسترده‌ای را در مورد تنوع کروموزوم Y در میان مغول‌ها و بومیان آمریکا، که بیشترشان از آمریکای جنوبی بودند، انجام دادند. آنها به این نتیجه رسیدند که خاستگاه بومیان آمریکا حاصل دو موج مهاجرت اصلی از سیبری است(۱۳۹). هر دو موج نیز در نهایت از بخش‌های جنوبیِ سیبریِ مرکزی ریشه گرفته‌اند. نخستین موج در حدود ۱۴۰۰۰ سال پیش وارد آمریکای شمالی شد و در هر دو نیم‌کره گسترش یافت. مهاجران موج دوم اندکی دیرتر وارد شده و به آمریکای شمالی محدود ماندند. ریشهٔ این مهاجرت می‌تواند از منطقه‌ای باشد که امروزه توسط اقوام کِت[4] اشغال شده است. این مردمان همان کسانی هستند که گرینبرگ پیشنهاد کرده بود زبانشان با زبان نا-دینی ارتباط دارد.

بسیاری از قبیله‌های جنوب آمریکا شواهد جدی از فرآیند رانش ژنتیکی را نشان می‌دهند و این بدان معناست که جمعیت‌هایشان برای هزاران سال در انزوا به تولیدمثل مشغول بودند. رویز-لینارس از روی تحلیل نشانه‌های ژنتیکی DNA دو تا از این

---

1. Mark Seielstad
2. Andres Ruiz.Linares
3. University College
4. Kets

قبیله‌ها یعنی قبیلهٔ تایکونا[1] در آمازون علیا[2] و قبیلهٔ وایویو[3] در خلیج شمالی کلمبیا، تخمین زده که این دو جمعیت برای حدود ۷۰۰۰ تا ۸۰۰۰ سال پیش به‌طور ژنتیکی از یکدیگر جدا شده‌اند. یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند که فرآیند قبیله‌زایی یا طایفه‌زایی[4]-منظور فرآیند تقسیم جمعیت‌ها به گروه‌های کوچک و متنوعی که هر یک از یک قلمرو دفاع می‌کنند- بلافاصله پس از آنکه نخستین مهاجران به آمریکای جنوبی رسیدند، آغاز شده است.

انشعاب زودهنگام و خاستگاه کهن جمعیت‌های قبیله‌ای آمریکای جنوبی می‌تواند توضیح دهد که چرا در طی این زمانِ به نسبت کوتاه، زبان‌های اَمِرِیند تا این حد از یکدیگر تمایز یافته و متفاوت شده‌اند. اگر این تفسیر ژنتیکی درست باشد، می‌تواند توضیح دهد که چرا اشارهٔ زبان‌شناسان انشعاب‌گرا در مورد این‌که تفاوت‌های زیادی میان زبان‌های اَمِرِیند وجود دارد، درست بوده و در عین حال چرا گرینبرگ در مورد قرار دادن همهٔ این زبان‌ها در قالب یک خانوادهٔ بزرگ نیز حق داشت.

اگر تصویری که از روی مطالعات کروموزوم Y در حال پیدایش است، درست باشد، نظریهٔ گرینبرگ مبنی بر وجود سه موج مهاجرت، قابل تأمل خواهد بود. نخستین کسانی که به قارهٔ امریکا وارد شده‌اند می‌بایست بین ۱۴۰۰۰ تا ۱۱۰۰۰ سال پیش از پل زمینی برینگیا رد شده باشند، زیرا پس از این زمان برینگیا در اثر بالا آمدن سطح آب دریاها به زیر آب رفت. اگر تاریخ‌گذاری ۱۲۵۰۰ سال پیش برای محوطهٔ مونته ورده در جنوب شیلی درست باشد، نخستین مهاجران می‌بایست به سرعت و به‌احتمال با قایق به سوی جنوب حرکت کرده باشند. مهاجرت دوم پای مردمی که به زبان نا-دینی صحبت می‌کردند را به قاره باز کرد و اندکی پس از آنها نیز متکلمان به زبان اسکیمو-

---

1. Ticuna
2. Upper Amazon
3. Vayuu
4. Tribalization

الوت از راه رسیدند. به‌احتمال به دلیل این‌که در طول زمان میان این سه گروه زبانی، آمیزش‌هایی صورت گرفته است، امروزه تبارهای میتوکندریایی‌ای وجود دارند که در میان تمامی این سه گروه دیده می‌شوند اما بااین‌حال به نظر می‌رسد که تبارهای A، C و D در میان نخستین مهاجران فراوان‌تر بوده و تبارهای B و X در میان مهاجران دوم.

تباری میتوکندریایی X در یک بررسی تازه در میان قبیله‌های سو[1]، ناواهو و اوجیبوِی[2] و قبیله‌های دیگر آمریکای شمالی یافت شده است. در ابتدا یافت شدن این تبار بسیار تعجب‌برانگیز بود، زیرا تبار X یکی از تبارهای بنیان‌گذار جمعیت اروپا است. این یافته‌ها منجر به پیدایش نظریه‌های رنگارنگی شد؛ از جمله این‌که زنان یکی از مهاجرنشین‌های ناموفق وایکینگ‌ها به نام وینلند[3] در آمریکای شمالی توسط اسکریلینگ‌ها[4]-نامی که وایکینگ‌ها به بومیان آمریکا که دشمنانشان بودند می‌دادند- دزدیده شده‌اند. اما ژنتیک‌دانان خیلی زود نشان دادند که خوشهٔ تبارهای X در آمریکای شمالی دست‌کم ۱۲۰۰۰ سال عمر دارند(۱۴۰) و DNA میتوکندریاییِ تبار X از استخوان‌های محوطه‌ای باستانی در ایالت واشنگتن به دست آمده است که متعلق به ۱۲۰۰۰ سال پیش است؛ این محوطه هم از مهاجرنشین وینلند بسیار فاصله داشته و هم از نظر زمانی، اندکی از آن قدیمی‌تر می باشد (۱۴۱).

به‌احتمال توضیح درست باید این باشد که تبار X و تباری دختری N که به هند رسیدند، در دو مهاجرت درگیر شدند. همانطور که پیش‌تر اشاره شد برخی از زن‌های گروه تباری X به سوی غرب و به اروپا حرکت کردند و این در حالی بود که خواهرانشان به گروهی پیوستند که به سوی استپ‌های آسیای مرکزی و سیبری حرکت کردند. چندین نسل بعد، نوادگان برخی از تبارهای دخترِی X، در میان کسانی بودند که برای نخستین بار آمریکای شمالی را کشف کردند.

---

1. Sioux
2. Ojibwa
3. Vinland
4. Skraelings

سازگاری با سرما از طریق DNA میتوکندریایی

به‌احتمال مردمی که از سیبری به آمریکا رسیدند دارای ویژگی خاصی بودند. کشف پل زمینی که سیبری را به آلاسکا وصل کند، کار دشواری نبود زیرا برینگیا پیش از آنکه غرق شود سرزمین پهناوری به اندازهٔ یک قاره بود. پس چرا فقط گروه اندکی از انسان‌ها موفق شدند از آن عبور کنند؟ آشکارا یکی از به‌احتمالت این است که سیبری و برینگیا مکان‌های بسیار سردی بودند که هر کسی نمی‌توانست در آن زنده بماند. شاید تصادفی نباشد که مردمان تبارهای A، B، C، D و X تنها تبارهایی بودند که به آمریکا رسیدند. همانطور که والاس می‌گوید، شاید علت آن، نوعِ میتوکندریِ[1] این تبارها بود که به دارندگان آن مقاومت خاصی در برابر سرما اعطا می‌کرد.

والاس اشاره می‌کند که پراکنش جغرافیایی تبارهای میتوکندریایی انسان نه‌تنها از نظر پراکنش میان‌قاره‌ای دارای الگوی خاصی‌اند بلکه از نظر عرض‌های جغرافیایی نیز الگودار هستند. کهن‌ترین تبارها یعنی L1، L2 و L3 به آفریقای زیرِصحرا محدود هستند. فقط افراد L3 بودند که به سوی شمال و به شمال شرق آفریقا حرکت کردند، و از این میان تنها تبارهای دختری M و N از تبار L3 بودند که آفریقا را ترک کردند تا مناطق معتدل را مسکون کنند. والاس می‌پرسد آیا ممکن است برخلاف آنچه که عموماً تصور می‌شود، این الگوهای پراکندگی فقط حاصل فرآیندهای تصادفی نبوده بلکه بیشتر حاصل فرآیند انتخاب طبیعی باشند؟ میتوکندری مسئول تولید انرژی و گرمای بدن است و شاید بقای یک فرد در اقلیم‌های سرد و یا حتی معتدل تا اندازهٔ زیادی می‌توانست به تبار میتوکندریایی که بدان تعلق داشت، وابسته باشد.

میتوکندری تولیدات خود را هم به صورت گرما و هم به صورت واحدهای شیمیای حامل انرژی به نام ATP[2] آزاد می‌کند. توازن میان تولید گرما و ATP می‌تواند متفاوت باشد و این توازن به تغییرات DNAها در ژن‌های میتوکندریایی بستگی دارد

---

۱. در اینجا منظور اندامک درون سلولی که وظیفهٔ فراهم کردن انرژی را در سلول بر عهده دارد. (م)

2. ATP

که سیستم تولید انرژی را به کار می‌اندازند. مردمانی که در اقلیم‌های سرد زندگی می‌کنند اگر دارای میتوکندری‌هایی باشند که گرمای بیشتر و انرژی شیمیایی کمتری تولید کنند، راحت‌تر به حیات خود ادامه می‌دهند. والاس استدلال می‌کند که اگر اینگونه باشد، پس ژن‌های میتوکندریایی آنها می‌بایست نشانه‌هایی از این‌که تحت فشار فرآیند انتخاب طبیعی بوده‌اند را نشان دهند[1]. والاس طی بررسی DNAهای میتوکندریایی سراسر دنیا دریافت که در واقع برخی از آنها به‌ویژه کسانی که در سیبری زندگی می‌کنند و یا کسانی که نیاکانشان در آنجا زندگی کرده‌اند -مانند بیشتر بومیان آمریکا- تا اندازه‌ای فرآیند انتخاب مثبت را نشان می‌دهند. گروه‌های تبارهای میتوکندریایی A، C، D و G به‌طور ویژه‌ای در میان جمعیت‌های قطبی فراوان هستند؛ ۷۵% از آنها به یکی از این چهار گروه تعلق دارند و این در حالی است که فقط ۱۴% از آسیایی‌هایی که در نواحی معتدل زندگی می‌کنند، به این تبارها تعلق دارند. برخی از گروه‌های تباری اروپایی مانند H نیز شواهدی از سازگاری با شرایط سرد را نشان می‌دهند(۱۴۲).

والاس معتقد است که سازگاری میتوکندری با شرایط اقلیمی، می‌تواند توضیح دهد که چرا در نقشهٔ جمعیت جهان، پراکنش تبارهای میتوکندریایی محدودتر از تبارهای کروموزوم Y هستند. کروموزوم Y ژن‌های بسیار کمتری دارد که بیشترشان نیز در ارتباط با باروری مردها هستند، از اینرو دلیلی وجود ندارد تا تصور کنیم که تحت تاثیر اقلیم قرار گرفته باشند. به نظر این موضوع می‌تواند توضیح دهد که چرا دست‌کم در مقیاس کلان، پراکنش تبارهای مردان گسترده‌تر از تبارهای زنان است. اما شواهد ژنتیکی نشان می‌دهند که در مقیاس جغرافیایی خردتر، زن‌ها بیش از مردها جابجا می‌شوند؛ به‌احتمال زیاد این الگو نشان‌دهندهٔ این واقعیت است که بیشتر جمعیت‌های انسانی

---

۱. ردپای اینکه فرایند انتخاب طبیعی فعال بوده را می‌توان از طریق مقایسهٔ جهش‌های خاموش (یعنی جهش‌هایی که ساختار پروتئین های تولیدی را تغییر نمی‌دهند) با جهش‌ها معنادار (جهش‌های که حضورشان باعث می‌شود تا اسیدهای آمینهٔ متفاوتی در ساختار پروتئین قرار گیرد) در واحد های DNA دریافت.

پدرمکان[1] بوده و این زن‌ها هستند که برای یافتن شریک زندگی به جوامع دیگر نقل مکان می‌کنند(۱۴۳).

سازگاری با سرما به ویژه در دورهٔ آخرین یخبندان شدید می‌توانست به شیوه‌های دیگری نیز جمعیت‌های انسانی را تحت تاثیر قرار دهد. صفحات یخی، همهٔ عرض‌های شمالی و مرکزی اروپا را خالی از جمعیت کرد؛ این سرزمین‌های شمالی و مرکزی، چندین نسل بعد توسط کسانی که توانستند در مناطق امن‌تری مانند اسپانیا یا اکراین زنده بمانند، دوباره مورد سکونت قرار گرفتند. به نظر می‌رسد که پدیدهٔ مشابهی در نیمهٔ شرقی اوراسیا نیز رخ داده باشد و شاید این پدیده بتواند یک معمای مسکوت در تاریخ جمعیت انسان، یعنی خاستگاه نژاد مغول[2] را روشن نماید.

خاستگاه مردمان مغول

واژهٔ «مغولی»[3] در رشتهٔ انسان‌شناسی جسمانی به شکلی از جمجمه‌ها گفته می‌شود که معمولاً در میان مردمان آسیای شرقی و بیشتر بومیان آمریکا یافت می‌شود. تاکید بر شکل جمجمه به‌طور ویژه‌ای در نظریه‌های نژادگرایانهٔ سدهٔ نوزدهم رایج بود که به اشتباه، شکل‌های مختلف جمجمه‌ها را با رفتارها یا استعدادهایی که می‌پنداشتند شاخصهٔ نژادهای مختلف باشند، ارتباط می‌دادند. امروزه جمجمه‌سنجیِ[4] مدرن یا همان اندازه‌گیری جمجمه، تقریباً به‌طور کامل حالتی توصیفی داشته و در مورد رفتار، حرفی برای گفتن ندارد. جمجمه‌سنجی به اندازه‌گیری دقیق تعداد زیادی از ویژگی‌های ریختی و کالبدشناختیِ جمجمه و برقرار کردن ارتباط‌های آماری میان آنها وابسته است. با وجود این‌که این ارزیابی‌ها را به راحتی نمی‌توان به توصیف‌های فیزیکی ساده ترجمه

---

1. Patrilocal
2. Mongoloids
3. Mongoloid
4. Craniometry

کرد اما در کل می‌توان گفت که جمجمه‌های امروزیِ نژادهای شرق آسیا دارای خصوصیاتی ظریف، سری پهن و صورتی پخ هستند. جمجمه‌ها در طیفی از باریک[1] تا تنومند[2]-واژه‌هایی که انسان‌شناسانِ جسمانی از آنها برای تمایز کلی ضخامت استخوان‌ها استفاده می‌کنند- متغیر هستند؛ در میان خانواده‌های انسانی، جمجمه‌های مغولی باریک‌ترین نوع جمجمه هستند.

جمجمه‌های مغولی با گونهٔ خاصی از دندان‌ها نیز همبسته است. بسیاری از گروه‌های انسانی مانند آفریقایی‌های زیرصحرا و یا اروپایی‌ها، همان نوع دندانی را دارند که جمعیت نیایی داشته و تمایزی در آنها صورت نگرفته است؛ این در حالی است که مردمان جنوب شرق آسیا، پلینزی‌ها، استرالیایی‌ها، جنوب چین و ژاپنی‌های باستان، مجموعهٔ دیگری از دندان‌ها را به وجود آورده‌اند که به یاد قارهٔ گمشدهٔ سوندا - شامل مالزی و بیشتر اندونزی- سوندادانتی[3] یا دندان سوندایی خوانده می‌شود. سومین دسته از دندان‌ها که خود از دندان‌های سوندایی منشعب شده، سینودانتی[4] یا دندان چینی نام دارد. دندان چینی‌ها شامل مردمان شمال چین، ژاپنی‌های امروزی و بومیان آمریکای شمالی و جنوبی می‌شود(۱۴۴). به‌طورکلی مغولی‌ها دارای هر دو نوع دندان تمایزیافته هستند، به گونه‌ای که مغول‌های جنوبی دندان سوندایی و مغول‌های شمالی دندان‌های چینی دارند.

نکته پرسش‌برانگیز اینجاست که با وجود این‌که اکنون بزرگ‌ترین گروه نژادی انسان‌ها دارای جمجمه‌های مغولی هستند اما شواهد این جمعیت تا حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش در مدارک باستان‌شناختی دیده نمی‌شود. البته قطعاً پیش از این تاریخ مردمانی در چین زندگی می‌کردند اما این مردمان دارای جمجمه‌هایی همانند

---

1. Gracile
2. Robust
3. Sundadonty
4. Sinodonty

انسان‌های مدرن ابتدایی بودند. از اینرو می‌توان نتیجه گرفت که پیدایش جمجمه‌های مغولی، یک پدیدهٔ فرگشتیِ بسیار جدید هستند.

واقعیت این است که کسی به‌طور یقین نمی‌داند که چه عاملی منجر به پیدایش جمعیت مغولی از نیاکانشان شده است اما بااین‌حال تا کنون دو توضیح پیشنهاد شده که هر دو به پدیدهٔ آخرین یخبندان شدید استناد می‌کند.

یکی از این توضیح‌ها پیشنهاد می‌کند که جمعیت‌های مغولی به واسطهٔ رانش ژنتیکی -نوسان تصادفی در فراوانی ژن که از یک نسل به نسل دیگر روی می‌دهد- پدیدار شده‌اند. رانش می‌تواند به این منجر شود که تنها فقط نسخه از یک ژن در یک جمعیت فراگیر شده و یا ثابت شود و سایر نسخه‌های آن از بین بروند. ثابت شدن یک ژن، به اندازهٔ جمعیت بستگی دارد، به این صورت که در جمعیت‌های کوچک سریع‌تر ثابت می‌شود؛ از اینرو هرچیزی که یک جمعیت را به جمعیت‌های کوچک‌تر و در نتیجه جوامعی که به‌طور جداگانه شروع به تولیدمثل می‌کنند، تقسیم کند منجر به برانگیختن فرآیند رانش ژنتیکی و تغییرات فرگشتی خواهد شد. پدیدهٔ آخرین یخبندان شدید با منجمد کردن مناطق جغرافیایی به شکلی تکه‌تکه و نامنظم می‌توانست منجر به گسیختگی زیستگاه‌های مردمی شده باشد که در عرض‌های جغرافیایی بالا در آسیای شرقی زندگی می‌کردند و در نتیجه جمعیت‌های کوچکی را به وجود آورد که در معرض رانش‌های ژنتیکی سریع قرار گرفتند. به‌احتمال در میان یکی از این جمعیت‌های کوچک و مجزا، که به‌احتمال موفق‌ترین آنها نیز بوده، ویژگی‌های خاص جمجمه‌های مغولی به‌طور تصادفی به وجود آمده (زیرا رانش ژنتیکی فرآیندی تصادفی است) و بعدها این جمعیت بود که بر شرق آسیا تسلط یافت.

پیشنهاد دیگر این است که جمجمهٔ مغولی در اثر فرآیند انتخاب طبیعی به وجود آمده است. مدت‌ها است که زیست‌شناسان می‌پندارند ویژگی‌های مغولی نوعی سازگاری با سرما هستند. وجود یک لایهٔ چربی اضافه در پلک‌ها (چین اپیکانتیک[1])

---

1. Epicanthic Fold

موجب عایق‌بندیِ بیشتر چشم می‌شود. پوست کم‌رنگ موجب جذب بیشتر نور خورشید می‌شود [که در عرض‌های جغرافیایی بالاتر، کمتر است] و بدن برای ساخت ویتامین D به آن نیاز دارد؛ بدن باریک‌تر نیز موجب کاهش میزان از دست دادن گرمای بدن می‌شود. این فرضیه را می‌توان پذیرفت که فراوانیِ ژن‌هایی که موجب پیدایش چنین ویژگی‌هایی می‌شدند می‌توانست طی حدود ۵۰۰۰ سالی که آخرین یخبندان شدید به طول انجامید، در جمعیت‌ها فزونی یابد.

البته فرآیندهای رانش و انتخاب طبیعی می‌توانند به همراه هم نیز عمل نمایند. مارتا میرازون لار[1] که یک انسان‌شناس جسمانی است می‌نویسد «ممکن است با شروع شرایط یخبندان، قلمرو جمعیت‌هایی که در عرض‌های شمالیِ آسیای شرقی پراکنده بودند، منقبض شده و منجر به پیدایش گروه‌هایی شده باشد که به‌طور موقت از یکدیگر جدا افتاده بودند. تحت این فشار شدید محیطی، تغییرات ریخت‌شناختی می‌توانستند به سرعت در میان جمعیت‌های کوچک ثابت شوند»[۱۴۵]. به زبان ساده‌تر یعنی نسخه‌های جدید ژن‌هایی که موجب ظاهر مغولی می‌شدند می‌توانستند از طریق فشار انتخابی که اقلیم سردِ آن زمان تحمیل می‌کرد، سریع‌تر در یک جمعیت کوچک و مجزا، فراگیر شوند. به نظر می‌رسد که مردمان آسیای شرقی، پوست کم‌رنگ خود را به‌طور مستقل از اروپایی‌ها به دست آورده‌اند[۳۵۸]. آنها همچنین دارای ژنی هستند که موجب تولید چرک‌های گوشِ[2] خشک و تعریق کمتر می‌شود[۳۵۹]. در ۱۵۰۰۰ سال پیش، زمانی که یخ‌ها عقب‌نشینی کردند، جمعیت‌های مغولی درست به مانند همتاهای اروپایی خود، به سوی عرض‌های شمالی‌تر گسترش یافتند.

در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش زمانی که لایه‌های یخ شروع به عقب‌نشینی کردند، جمعیت‌های مغولی که هنوز کوچک بودند درست به مانند همتایان اروپاییشان شروع به گسترش قلمرو خود کرده و مناطق شمالی را مسکون کردند.

---

1. Marta Mirazon Lahr
2. Earwax

تقریباً به‌طور یقین نخستین انسان‌های مدرنی که آفریقا را ترک کردند، درست به مانند نوادگانشان در استرالیا و یا جمعیت‌های برجای مانده از آنها که هنوز در مناطق بین آفریقا و استرالیا به حیات خود ادامه می‌دهند، پوستی تیره داشتند. با توجه به این‌که تمامی جمجمه‌های انسان‌های مدرن ابتدایی تا اندازه زیادی شبیه یکدیگر هستند، از اینرو امکان دارد که تمامی انسان‌های مدرن، هم در بیرون آفریقا و هم درون آن برای هزاران سال دارای پوستی تیره بوده باشند. اما یقیناً در مراحل بعدیِ مهاجرت بود که هم جمعیت‌های غرب اوراسیا و هم شرق آن، صاحب پوست روشن‌تری شدند، و یا این‌که مردمی که پوستی روشن‌تر داشتند جایگزین آنها شدند. درحال حاضر این‌که چه زمانی این اتفاق روی داده، موضوعی است که بر سر آن بحث است. اما یکی از زمان‌هایی که این جایگزینی می‌توانست روی داده باشد، دورهٔ آخرین یخبندان شدید است. جمعیت‌هایی که در حدود ۲۰۰۰۰ سال پیش در عرض‌های شمالی زندگی می‌کردند ممکن است به خاطر ساخت ویتامین D و یا از طریق انتخاب جنسی، پوست روشن‌تری را به دست آورده باشند. هنگام پیشروی یخ‌های قطبی [در حدود ۲۰۰۰۰ سال پیش]، جمعیت‌های شمالی، که با اقلیم سرد سازگار شده بودند، نیز به سوی جنوب پیشروی کردند، اما مردمان جنوبی‌تر که با این شرایط سازگاری نداشتند، قادر به این کار نبودند. دمای منجمدکننده عاملی بود که به این مردمان شمالی کمک می‌کرد تا جانشین عموزاده‌هایِ تیره‌ترِ ساکن در عرض‌های جنوبی‌تر شوند. سپس هنگامی که لایه‌های یخ عقب‌نشینی کردند، نوادگان سفیدپوست همین جمعیت‌های شمالی بودند که از مناطق امن‌تر جنوبی در اروپا و آسیای شرقی، به سوی عرض‌های شمالی‌تر گسترش یافتند.

این روایت می‌تواند توضیح دهد که چرا تنوع منطقه‌ای در شکل جمجمه‌ها در مردمان قفقازی[1] (یعنی مردمان بخش‌های غربی اوراسیا، شامل هند، اروپا و خاور نزدیک) و مغولی (مردمان شرق آسیا)، تا دورهٔ هولوسن -دورهٔ گرمایی که در حدود

---

[1] Caucasoid

۱۰۰۰۰ سال پیش جایگزین دورهٔ طولانی پلئیستوسن شد- پدیدار نشد. ریچارد کلاین می‌نویسد «بیشتر جمجمه‌های انسان‌های مدرنِ ابتدایی هیچ یک از ویژگی‌های روشنی که در نژادهای امروزی وجود دارند را نشان نمی‌دهند؛ و به‌طور روزافزونی به نظر می‌رسد که نژادهای امروزی بیشتر در دورهٔ هولوسن یعنی پس از ۱۲ تا۱۰ هزار سال پیش به وجود آمده باشند. با وجود این‌که ممکن است این موضوع به ویژه در شرق آسیا (که امروزه مرکز «مغولی‌ها» است) مشهود باشد اما در اروپا (که امروزه مرکز «قفقازی‌ها» است) نیز می‌تواند اثراتی از آن را دید».

با پایان آخرین یخبندان شدید [در حدود ۱۴۰۰۰ سال پیش]، استیلای شیوهٔ زندگی مبتنی بر شکارگری-گردآورندگی، که یگانه شیوهٔ زندگی شناخته شده تا آن زمان بود نیز رو به پایان گذاشت، و برای نخستین بار در خاورنزدیک بود که تجربهٔ زندگی یکجانشینی شروع شد.

۷
اسکان

بشر در جهت انباشت مال می‌کوشد و آنها را برای فرزندانش به ارث می‌گذارد، ازاین‌رو در رقابت برای کسب موفقیت، فرزندان افراد ثروتمند، صرف نظر از برتری جسمانی یا عقلانی، نسبت به فرزندان افراد فقیر دارای امتیازاتی هستند. ... اما وراثت اموال به خودی خود هیچ ضرری ندارد؛ زیرا هنر نمی‌تواند بدون انباشت سرمایه پیشرفت کند؛ و معمولاً تنها از طریق قدرت است که نژادهای متمدن، گسترش یافته و اکنون در همه جا با تصاحب سرزمین‌های نژادهای پایین‌تر، در حال گسترش قلمرو خویشند. همچنین انباشت ملایم سرمایه نیز مانعی در روند انتخاب نیست. زمانی که یک فرد فقیر به‌تدریج ثروتمند می‌شود فرزندانش به تجارت‌ها یا حرفه‌هایی وارد می‌شوند که به اندازهٔ کافی در آنها رقابت وجود دارد تا افرادی که شایستگیِ جسمی و عقلی بیشتری دارند، موفق‌تر باشند.

چارلز داورین: تبار انسان

به نظر می‌رسد که پس از پایان آخرین یخبندان شدید، نه‌تنها جمعیت‌های انسانی از نظر شکل و قیافه با یکدیگر تفاوت یافتند، بلکه مهم‌تر از آن، از نظر رفتاری نیز تفاوت‌هایی را نسبت به تمامی نیاکان خویش، بروز دادند. در نیمهٔ غربی اوراسیا و در پیرامون سواحلِ شرقی دریای مدیترانه، شکل جدیدی از جوامع انسانی به وجود آمد؛

گونهٔ جدیدی از جامعه که سرانجام، انسان‌های شکارگر-گردآورنده را مجبور کرد تا رفتارهایی را از خود بروز دهند که برای زندگی در جوامع یکجانشین ضروری بود.

پایان دوران پلئیستوسن، فرآیند چندان یکنواخت و آرام نبود، بلکه نوسان‌های آب و هوایی پر افت‌وخیزی را به همراه داشت. پس از آخرین یخبندان شدید، که از ۲۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش به‌طور انجامید، یک دورهٔ آب‌وهوایی گرم به نام میان‌دورهٔ بُولینگ-اَلِرود[1] ظهور می‌کند، که طی آن گیاهان، حیوانات و انسان‌ها می‌توانستند دوباره به سوی مناطق شمالی‌تر حرکت کنند؛ اما گرمای میان‌دورهٔ بولینگ-اَلِرود که از ۱۵۰۰۰ تا ۱۲۵۰۰ سال پیش به درازا کشید، صبحی کاذب بود؛ زیرا پس از آن، به یکباره دورهٔ سرمایِ جدیدی ظهور کرد به علت شروع بسیار ناگهانی‌اش، برای جوامع انسانی چالش‌برانگیز بود. تنها طی یک دهه، دمای هوا تقریباً به همان سطح دوران یخبندان بازگشت و در مدت کوتاهی جنگل‌های گستردهٔ شمال اروپا به توندرا تبدیل شدند. این میان‌دورهٔ یخبندانی بی‌مقدمه و کشنده، دِریاس جوان[2] نام دارد که از نام یک نوع گل رز زردِ کوتاه به نام دِریاس اوکتوپِتالا[3] که در توندراها رشد می‌کند، گرفته شده است.

بر اساس مغزه‌های[4] گرفته شده از کلاهک‌های یخی گرینلند[5]، که آرشیوی برای اقلیم جهانی محسوب می‌شوند، پدیدهٔ دریاس جوان حدود ۱۳۰۰ سال به دراز کشید و به یکباره در طی حدود یک دهه، درست همانطور که آغاز شده بود، پایان یافت. پس از پایان دریاسِ جوان در حدود ۱۱۵۰۰ سال پیش، دورهٔ هولوسن که یک دورهٔ میان یخبندانی[6] است آغاز شده و تا به امروز ادامه دارد.

---

1. Bolling.Allerod Interstadial
2. Younger Dryas
3. Dryas Octopetala
4. Cores
5. Greenland Ice Cap
6. Inter.Ice Age

این تغییرات اقلیمی و منطقه‌ایِ پر افت‌وخیز، آزمون‌های سختی برای بقای انسان‌ها بوده و بی‌شک آنها (حتی کسانی که در عرض‌های جغرافیایی جنوبی‌تر و گرم‌تر بودند) را مجبور می‌کرد تا به انواعی جدیدی از منابع روی بیاورند. زنجیرهٔ دقیق علت‌ها و معلول‌های این فرآیند [یعنی یکجانشینی، کشاورزی و دامپروری] همچنان ناشناخته مانده‌اند و تنها چیزی که در حال حاضر می‌توان گفت این است که با پایان آخرین یخبندان شدید، گونهٔ جدیدی از جوامع انسانی پدیدار شدند؛ جوامعی که اساسِ زندگیشان بر سکونت دایم در یک مکان ثابت و مشخص استوار بود و نه تحرک در یک محدودهٔ جغرافیایی معین.

شاید برای ما سکونت در یک جا یا یکجانشینی[۷] ـواژه‌ای که بیشتر باستان‌شناسان از آن استفاده می‌کنندـ موضوعی ساده و روشن باشد، اما برای جوامع انسانیِ متحرک و سیار، چنین نیست. یکجانشینی، مردم را به یک محوطهٔ بی‌پناه که به شدت در مقابل حملات دشمنان، آسیب‌پذیر است، بند می‌کند؛ موجب جذب جانوران موذی و بیماری‌ها می‌شود؛ به ایده‌های جدید، روابط اجتماعی جدید و نوع جدیدی از سازماندهی اجتماعی نیاز دارد؛ نوعی از سازماندهی اجتماعی، که مردم را مجبور می‌کند تا آزادی و برابری خویش، که برایشان ارزشمند است، را با نظامی از سلسله مراتبِ [نابرابری]، شامل مقامات رسمی، رؤسا و سایر قیدهای اجتماعی معاوضه کنند.

باستان‌شناسان این گذار به زندگی یکجانشینی را به مثابهٔ یک انقلاب توصیف می‌کنند. این انقلاب قابل قیاس با انقلابی است که نشانگر آغاز دورهٔ پارینه‌سنگی جدید در ۵۰۰۰۰ سال پیش است؛ انقلابی که طی آن انسان‌های مدرن از نظر رفتاری از نیاکانشان [انسان‌های مدرن از نظر ریختاری] متمایز شدند. اوفر باریوسف[۸] از دانشگاه هاروارد به این دو گذار به عنوان «دو انقلاب اصلی در تاریخ بشر»(۱۴۷) می‌نگرد.

---

7. Sedentism

8. Ofer Bar.Yosef

شکارگران-گردآورندگان تقریباً هیچ گونه دارایی شخصی ندارند و زمانی که از نظر دارایی و سرمایه تفاوتی میان افراد وجود نداشته باشد، تقریباً همه با یکدیگر برابر هستند. اما نخستین جوامع یکجانشین شواهدی از یک نظام اجتماعی کاملاً متفاوت را به نمایش می‌گذارند. به نظر می‌رسد که در این جوامع خانه‌ها و انبارها یا تأسیسات مربوط به ذخیره‌سازی خوراک، تحت تملک خصوصی افراد بودند. هنگامی که مالکیت خصوصی امکان‌پذیر شد، خیلی زود برخی افراد دارایی شخصیِ بیشتری نسبت به دیگران گرد آورده، که به همراه آن موقعیت‌های اجتماعی بالاتری نیز برایشان حاصل شد. تساوی‌گرایی دیرینهٔ موجود در جوامع انسانی، ناپدید شده و جای آن را جامعه‌ای سلسله مراتبی گرفت که شامل خان‌ها و رعایا، خانواده‌های غنی و فقیر، وظایف تخصصی‌شده و شروع دین‌های رسمی به شکل پرستش نیاکان[9] بود.

باریوسف می‌نویسد «زندگی روزانه در یک روستا که جمعیت آن از جمعیت یک دستهٔ شکارچی-گردآورندهٔ متحرک، بزرگ‌تر است منادی بازسازی سازمان و ساختار اجتماعی بود، زیرا محدودیت‌های بیشتری را هم بر افراد و هم بر کل خانواده تحمیل می‌کند. اعضای این جوامع برای حصول اطمینان از پیش‌بینی‌پذیر بودن شرایط سکونت در یک روستا، می‌بایست یکسری قواعد رفتاری مشخص برای ادارهٔ جامعه را بپذیرند؛ از جمله مهم‌ترین این قواعد، پذیرش یک فرد به‌عنوان رهبر یا رئیس (که به‌احتمال غنی‌ترین افراد جامعه آن را به عهده می‌گرفتند)، شرکت فعال یا منفعل در جشن‌ها و مراسم آیینی (که به صورت عمومی در فضاهای باز انجام می‌شد) و همرنگ بودن با جامعه است»(۱۴۸).

از طرف دیگر یکجانشینان می‌بایست برای دفاع از خود در مقابل سایر گروه‌های انسانی، که مبرم‌ترین نیاز جوامع انسانی است، نیز چاره‌ای می‌اندیشیدند. جوهر و سرشت امنیت در نزد جوامع شکارگر-گردآورنده در تحرکشان خلاصه می‌شود، اما نخستین جوامع یکجانشین می‌بایست امنیت خود را از راه‌های دیگری تأمین می‌کردند

---

9. Ancestor Cult

که به‌احتمال زیاد اندازهٔ جمعیت، مناسب‌ترین راه بود. ازآنجاکه یکجانشینان یاد گرفته بودند تا در گروه‌های بزرگ‌تر در کنار یکدیگر زندگی کنند، ازاین‌رو به‌احتمال زیاد شمار آنها از مهاجمان بیشتر بود. یکجانشینان با داشتن نیروی انسانی بیشتر نسبت به گروه‌های متحرک و به همراه استحکامات دفاعی و شاید سگ‌های نگهبانی که از ۱۵۰۰۰ سال پیش در دسترس بودند، امکان آن را داشتند تا از پسِ مهاجمانی که در پی منابع خوراکی و زن‌هایشان بودند، برآیند.

این سازمان اجتماعی جدید مقدم بر نوآوری‌هایی مانند کشت غلات وحشی، گله‌داری و نگهداری از حیوانات وحشی مانند بزها و گوسفندها بوده و شاید هم موجب تسریع آنها شده است. این گام‌ها به نوبهٔ خود، و به‌احتمال بیشتر به شکلی تصادفی، منجر به اهلی شدن گیاهان و حیوانات و در نهایت آغاز کشاورزی شدند. زندگی یکجانشینی و شکل جدید سازمان اجتماعی یعنی جامعهٔ سلسله‌مراتبی، راه را برای پیدایش جوامع پیچیده، شهرها، تمدن‌ها و اشکال ابتداییِ نهادهایی که امروزه در زندگی شهری دیده می‌شود، هموار ساخت. تقریباً به نظر می‌رسد که کل تاریخ و پیشرفت‌های بعدی بشر تا اندازه‌ای حاصل این گذار اساسی از زندگی مبتنی بر تحرک به جامعهٔ ساختاریافتهٔ یکجانشین بوده است.

نوآوری‌های زندگی یکجانشینی و کشاورزی در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش که نشانگر آغاز دورهٔ نوسنگی است،[از خاور نزدیک] به سوی اروپا گسترش یافت. ازآنجاکه این دو نوآوری در دورهٔ نوسنگی به‌طور ویژه‌ای نمایان شدند، باستان‌شناسان برای مدت‌ها تصور می‌کردند که بهبود شرایط اقلیمی، باعث شروع کشاورزی شد و کشاورزی نیز به نوبهٔ خود راه را برای زندگی یکجانشینی هموار کرد. اما سپس با پیشرفت‌هایی که در تکنیک‌های تاریخ‌گذاری صورت گرفت، باستان‌شناسان دریافتند که عکس این روایت صادق است: یعنی این کشاورزی نبود که منجر به یکجانشینی شد، بلکه نخست زندگی یکجانشینی (پیش از آغاز دورهٔ نوسنگی) به وجود آمد و سپس کشاورزی در پی آن پدیدار شد.

پیتر اَکِرمانز[10] از دانشگاه لایدن[11] در هلند و گلِن شورتز[12] از دانشگاه جانز هاپکینز[13] که هر دو باستان‌شناس هستند، می‌نویسند «تا همین اواخر تصور می‌شد که آغاز دورهٔ نوسنگی با شروع کشاورزی در روستا به وقوع پیوسته است. با این حال اکنون ما می‌دانیم که استقرار در روستاها چندین هزار سال پیش از پایان آخرین دورهٔ یخبندان آغاز شده و اقتباس کامل کشاورزی و پرورش احشام بسیار متأخرتر از آن، و در طی هزاره‌های نهم و هشتم پیش از میلاد روی داده‌اند. اکنون کاملاً روشن شده که کشاورزی پیش‌نیازِ ضروریِ زندگی یکجانشینی نبوده و جوامع یکجانشین ضرورتاً کشاورز نیستند»(۱۴۹).

نشانه‌هایی از زندگی یکجانشینی را حتی می‌توان در خانه‌های ساخته‌شده از استخوان ماموت‌ها در دورهٔ گراوِتیَن در ۱۸۰۰۰سال پیش نیز دید؛ و به‌احتمال اینگونه بوده که هرگاه جوامع انسانی به یک منبع خوراکی غنی مانند فندق یا بادامِ درختی می‌رسیدند و روشی نیز برای ذخیرهٔ آنها می‌یافتند، تلاش می‌کردند تا سیستم‌های یکجانشینی را پیاده کنند. اما این نمونه‌های قدیمی یکجانشینی نادر بوده و به نظر نمی‌رسد که نیازمند تغییرات رفتاری ژرفی بوده باشند. تقریباً تا پایان دورهٔ پارینه‌سنگی جدید، یکجانشینیِ واقعی، هنوز به عنوان یک شیوهٔ ثابت برای زندگی در نیامده بود. نخستین شواهد روشن از یک جامعهٔ یکجانشین موفق و بادوام متعلق به مردمی است، که ناطوفی[14] نام دارند و از حدود ۱۵۰۰۰ تا ۱۱۵۰۰ سال پیش در خاورنزدیک زندگی می‌کردند. آنها سرزمین‌های شرق مدیترانه که امروزه شامل اسراییل، اردن و سوریه می‌شود را اشغال کرده بودند. نخستین ناطوفی‌ها نوعی از گندم

---

10. Peter Akkermans

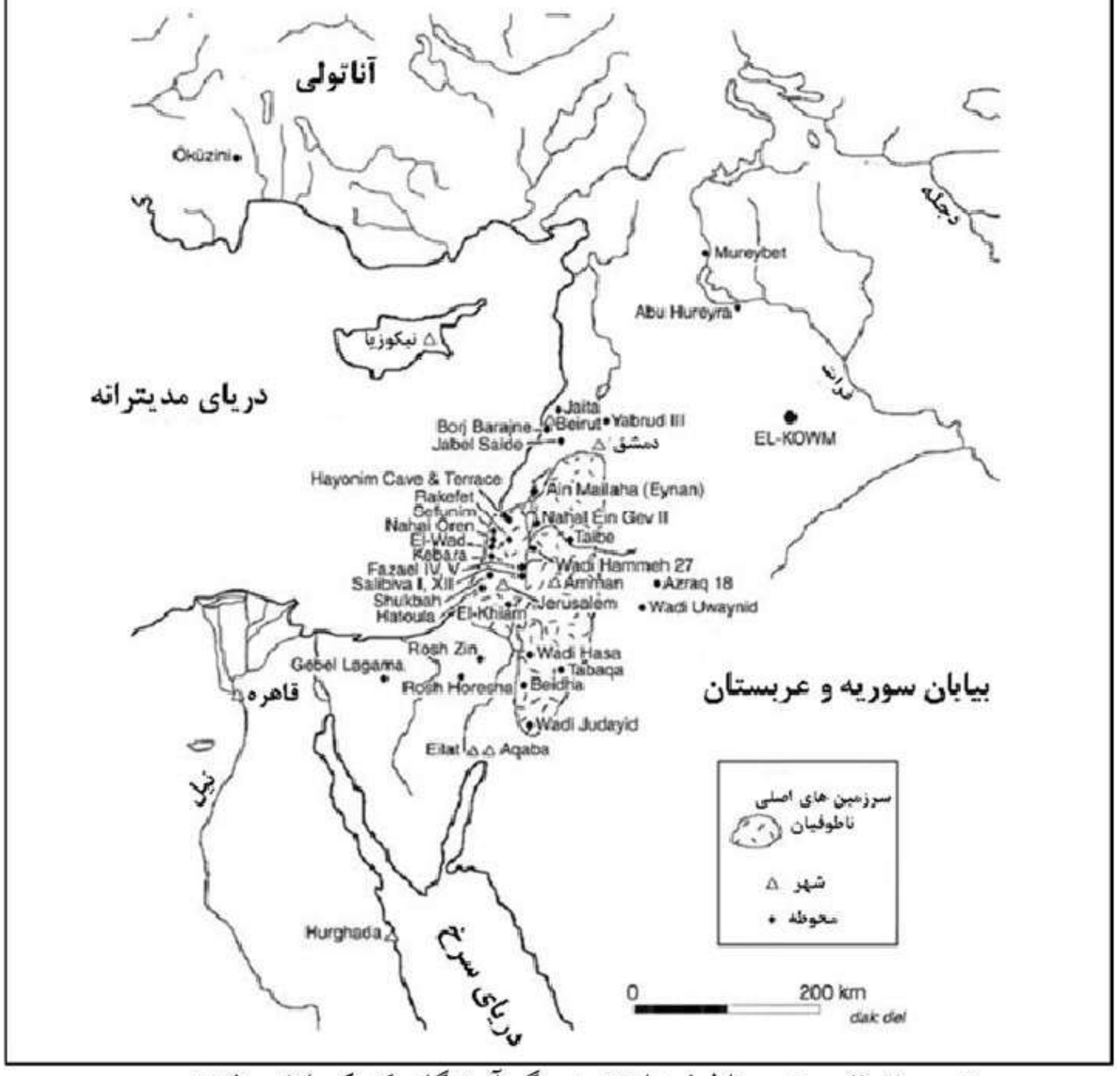
11. Leiden

12. Glenn Schwartz

13. Johns Hopkins

14. Natufian

وحشی به نام اِمِر[۱۵] و جو را کشت می‌کردند. این مردم برای درو غلات، داس‌هایی سنگی می‌ساختند که بر روی لبهٔ این داس‌ها اثر جلا و درخشش حاصل از سایش آنها توسط سیلیکای[۱۶] موجود در ساقه‌های غلات وجود دارد(۱۵۰).



تصویر ۷. ۲. سرزمین ناطوفی‌ها، نخستین گردآورندگانی که یکجانشین شدند

استقرارگاه‌های ناطوفی در سواحل شرقی دریای مدیترانه در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش. اندکی بعد از این تاریخ آنها شروع به درو غلات وحشی مانند گندم و جو نموده و

---

15. Emmer Wheat: (م) نوعی گندم سرخ که به آن شعیر ابلیس هم گفته می‌شود.

16. Silica

بدین ترتیب راه را برای اهلی کردن آنها توسط نوادگان خود در هزاره‌های بعدی هموار کردند.

باریوسف پیشنهاد می‌کند که ممکن است ناطوفی‌ها طی دورهٔ دریاس جوان، هنگامی که پراکندگی مزارع طبیعی غلات کم شده بود، شروع به کشت غلات وحشی از جمله گندم‌های اِینکورن[۱۷] و اِمِر، برنج و جو کرده باشند. اما شواهد اندکی برای این نظر وجود دارد؛ گرچه ایناطوفی‌ها نبودند که گونه‌های اهلیِ غلات را به وجود آوردند اما با این حال، آنها بودند بنیان‌های تکنیکیِ مورد نیاز برای گرداوری، فراوری و ذخیرهٔ این غلات را برای نوادگان خود پی ریخته و راه را برای این‌که نوادگانشان این غلات را اهلی کنند، هموار ساختند.

ناطوفی‌ها به عنوان کهن‌ترین مردمان یکجانشینی که تا کنون شناخته شده‌اند با پدیده‌های جنگ و مذهب که دو ویژگی شاخص فعالیت‌های انسانی جوامع پیش و پس از آنها است، بیگانه نبودند. ناطوفی‌ها همیشه به عنوان مردمی صلح‌جو تصویر می‌شدند اما بررسی دقیق‌تری که به تازگی روی بقایای یک محوطهٔ ناطوفی انجام گرفته شواهدی از برخوردهای خشن را میان گروه‌های ناطوفی‌ها نشان می‌دهد(۱۵۱).

یکی از جنبه‌های جالب جامعهٔ ناطوفی‌ها، آداب تدفین آنهاست که هم نشان‌دهندهٔ پیدایش نابرابری‌های اجتماعی است و هم بیانگر پیدایش شکل‌های ابتداییِ پرستش نیاکان. حدود ۱۰% از تدفین‌های ناطوفی‌های اولیه دربر دارندهٔ تزییناتی از صدف‌های دریایی و آویزهایی هستند که از دندان جانوران ساخته شده‌اند؛ این موضوع می‌تواند نشان دهندهٔ وجود نخبگانی ثروتمند در جامعه باشد. در دورهٔ ناطوفی‌های متأخر که همزمان با شروع شرایط سختِ دریاس جوان بود، جامعه مجبور شد تا تحرک بیشتری داشته و ازاین‌رو آداب تدفینی آنها بازتاب دهندهٔ نوعی بازگشت به سوی جوامع تساوی‌گراتر است. همچنین ناطوفی‌های ابتدایی، سنتی را آغاز کردند که در دورهٔ بعد، یعنی دورهٔ نوسنگی نیز همچنان ادامه یافت و آن جدا نمودن سر اجساد از بدن، پیش از

---

17. Einkorn

دفن آنها بود. آنها بدن‌های اجساد نزدیکانشان را دفن کرده اما سرها را با لایه‌ای از گچ اندود می‌کرده و صورت جدیدی به آنها می‌بخشیدند. ناطوفی‌ها این سرهای اندود شده را در خانه‌های خود نگه می‌داشته تا پیوند نزدیکی میان زندگان و مردگان باشند(۱۵۲).

با وجود این‌که بازسازی آنچه که در ذهن مردمان اواخر پارینه‌سنگی جدید می‌گذشته، امکان‌پذیر نیست اما به نظر می‌رسد که زندگی یکجانشینی به مفاهیم ذهنی پیشرفته‌ای نیاز داشت که تا اندازهٔ زیادی برای مردمان متحرک ناشناخته و یا بیگانه بود. اَکرمانز و شوارتز می‌نویسند «گذار تدریجی از جامعهٔ متحرک به دنیای نوسنگیِ کشاورزان و رمه‌داران، با خلق مجموعهٔ جدیدی از ارزش‌های اجتماعی و اقتصادی همراه بود که پیرامون پدیده‌های جدیدی مانند خانه، دفن مردگان در درون و یا اطراف آن و تولید و ذخیرهٔ مواد خوراکیِ اصلی، تمرکز داشت».

براستی نمی‌توان استقامت و هوشی که جوامع شکارگر-گردآورنده در مقابل مشکلاتِ بقا، به خرج دادند را تحسین نکرد. قطعا مجموعهٔ مهارت‌های ذهنی لازم برای بقا در طبیعتِ وحش، کاملاً متفاوت از آن چیزی است که برای موفقیت در جنگل زندگیِ شهری ضروری است. حتی اگر شکارگر-گردآورنده‌ای به دنیا می‌آمد که به‌طور غریزی، هوشش اندازهٔ نیوتون[۱۸]، داروین یا اینشتین[۱۹] بود، نمی‌توان تصور کرد که مزیت این موهبت غریزی، در حل مسائل فرگشتی مانند مقابله سرما چه بوده که برای وی یک امتیاز تولیدمثلی محسوب شود و باعث شود فرزندان بیشتری از وی برج بمانند. اما قطعا در یک محیط شهری، توانایی محاسبه و اندیشهٔ انتزاعی[۲۰]، بسیار راحت‌تر به تولیدمثلِ بیشتر منجر شده و ازاین‌رو ژن‌هایی که مسئول این توانایی‌ها هستند، بیشتر گسترش می‌یابند.

دلیل چنین وضعیتی این است که جوامع یکجانشین اجازه می‌دهند تا افراد دارایی‌های اضافی و یا جایگاه‌های اجتماعی متفاوت کسب کنند؛ اما در جوامع

---

18. Newton

19. Einstein

20. Abstract Thought

شکارگر-گردآورنده این رفتارها به ندرت دیده می‌شود و قواعد اجتماعیِ تساوی‌گرایِ آنها، چنین رفتارهایی را ناپسند می‌شمارد. دارایی به نوبهٔ خود، راهی برای تضمین بقای فرد و خانوادهٔ اوست. با وجود این‌که در جوامع مدرن رابطهٔ مستقیم میان ثروت و تعداد فرزندان چندان آشکار نیست اما به‌احتمال زیاد در بیشتر تاریخ بشر، کسب دارایی‌های اضافی، به مردم کمک می‌کرده تا فرزندان بیشتری داشته باشند. به عبارت دیگر زیستگاه‌های یکجانشینی، محیط کاملاً جدیدی خلق کردند که نیازمند گروهی از مهارت‌های ذهنی بود که جوامع شکارگر-گردآورنده هیچ نیازی به آنها نداشتند.

با وجود این‌که مفاهیمی مانند دارایی، ارزش [اقتصادی]، رقم، میزان، اندازه، شمارش، کالا، پول، سرمایه، اقتصاد برای یک ذهن مدرن کاملاً طبیعی جلوه می‌کند، اما هیچ کدام از آنها نقش چندان مهمی در زندگی انسان‌های متحرک بازی نمی‌کند. آیا براستی ذهن مدرن، یعنی ذهنی که تواناییِ اندیشهٔ انتزاعی، نشانه‌گذاری نمادین[۲۱] و نوشتن دارد، یک پیشرفت کاملاً جدید است؟ کالین رنفرو[۲۲] که یک باستان‌شناس در دانشگاه کمبریج است، می‌نویسد شاید می‌بایست روندی که طی آن ذهن مدرن پدیدار شده است را «به عنوان روندی تدریجی‌تر نگریست که طی چندین دوره و مرحله و شاید به‌طور مستقل در بخش‌های مختلف جهان عمل می‌کرده است»(۱۵۳).

از نگاه رنفرو شاید این موضوع بتواند توضیح دهد که چرا جوامع انسانی، طی این همهٔ مدت، پیشرفت اندکی داشته‌اند. او می‌پرسد «اگر جوامع انسانی اوایل دورهٔ پارینه‌سنگی جدید این ظرفیت یا استعداد جدید برای نوآوری و خلاقیت را که به‌طور فرضی با گونهٔ ما هم‌بسته است، دارا بودند پس چرا ما چیز زیادی از آنها نمی‌بینم؟». میان جمعیت نیایی انسان و پیدایش نخستین تمدن‌های شهری بزرگ مانند بابِل[۲۳]،

---

21. Symbolic Notation

22. Colin Renfrew

23. Babylon

مصر، فرهنگ‌های هاراپا[1] در هند و دورهٔ شانگ[2] در چین، حدود ۴۵۰۰۰ سال فاصله فاصله است. اگر «انسان‌های مدرن از نظر رفتاری» در ۵۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمدند پس چرا این همه مدت طول کشید تا این مدرنیت عملی گردد؟ رنفرو این فاصله یا شکاف را «تناقض هوشمند» می‌نامد.

یک احتمال این است که نخست می‌بایست برخی از سازگاری‌های فرگشتی در رفتار اجتماعی انسان روی دهد. این شاید بتواند توضیح دهد که چرا این همه نسل طول کشید تا انسان‌ها در یک جا ساکن شوند. این سازگاری‌ها که به‌احتمال توسط مجموعه از تغییرات ژنتیکی صورت گرفت، رفتارهایی جدید بودند؛ رفتارهایی که به‌احتمال مردم را آماده‌تر می‌کرده تا بتوانند در گروه‌های بزرگ‌تر، در کنار هم و بدون کشمکش و ستیزِ مداوم زندگی کنند و عوارض داشتن خان‌ها، رهبران و نظام سلسله‌مراتبی را بپذیرند. نخستین تغییر، یعنی پرخاشگریِ کمتر، می‌توانست محیط جدیدی را در یک جامعهٔ یکجانشین به وجود آورد که به نوبهٔ خود منجر به تحریک یکسری از سازگاری‌های جدید می‌شد؛ این سازگاری-های جدید می‌توانست مجموعه‌ای از استعدادهای متفاوتی باشند که به نفع نهادِ اجتماعیِ نوپای مالکیت بود.

یکی از تغییرات شاخصی که پیش از پیدایش یکجانشینی روی داد، باریک شدن جمجمهٔ انسان‌ها در سراسر جهان است. به‌احتمال این تغییر -که در فصل بعد بیشتر مورد بحث قرار می‌گیرد- با رام شدن یا اجتماعی‌تر شدن انسان همراه بود، که بی‌شک گامی ضروری برای زندگی مبتنی بر یکجانشینی در یک گروه بزرگ بود.

اگر به‌راستی چنین تغییری رخ داده باشد، به نظر می‌رسد که این تغییر نیز به مانند برخی از سازگاری‌های دیگر انسان‌ها مانند پیگمه شدن یا توانایی هضم لاکتوز[3]، به‌طور به‌طور مستقل در مناطق مختلف جهان روی داده است. شاید شواهد مستقیم چنین

---

1. Harappa
2. Shang
3. Lactose Tolerance

تغییری، زمانی پدیدار شود که ژن‌هایی که سازمان اجتماعی انسان‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، در ژنوم انسان مشخص شوند.

هنگامی که انسان‌ها یکجانشین شدند فرصت‌های جدید فراوانی برای نوآوری در فناوری، دادوستد، جنگ و سازمان سیاسی فراهم آمد. یکی از شاخص‌ترین فناوری‌های جدید، کشاورزی بود که پیش از پایان عصر یخبندان پلئیستوسن ابداع شد و به محض این‌که آب‌وهوا در دوران نوسنگی شروع به گرم شدن کرد، به یکباره شکوفا شد. باستان‌شناسان باور دارند که علت گسترش سریع کشاورزیف این بود که جوامع خاورنزدیک، پیش‌سازگاری‌هایی برای آن یافته بودند. از جملهٔ این پیش‌سازگاری‌ها، نخست می‌توان به یکجانشینی و سپس تلاش برای افزایش تولید از طریق کشت دانه‌های گیاهان وحشی اشاره کرد[۱۵۴]. بسیاری از نظریه‌ها در گذشته، در مورد ابداع کشاورزی به نیروهای خارجی استناد می‌کردند، که جوامع منفعل انسانی را به سوی اقتباس کشاورزی سوق می‌دادند؛ اما امروزه مدارک چندانی در پشتیبانی از این نظریه‌ها وجود ندارد. یکی از این نظریه‌ها عقیده داشت که فشارهای جمعیتی، جوامع انسانی را به سوی اقتباس کشاورزی رانده است؛ اما شواهد باستان‌شناختی نشان می‌دهد که جمعیت‌های انسانی، پس از پیدایش کشاورزی رشد کرده‌اند و نه پیش از آن. پیشنهاد دیگر این بود که گرم شدن آب‌وهوا پس از پایان عصر یخبندان پلئیستوسن، نیروی محرک این ابداع بود. اما با وجود این‌که این بهبود شرایط اقلیمی تقریباً در همه جای جهان یکسان بود، اما کشاورزی در زمان‌ها و مکان‌های مختلف در جهان پدیدار شد.

اَکرمانز و شوراتز می‌نویسند «درک این نکته بسیار مهم است که کشاورزی نه تولید خوراک بر اساس یک منطق اقتصادی بود و نه توسط پدیده‌های بزرگ‌مقیاسِ خارج از کنترل [مانند تغییر شرایط اقلیمی] بر جوامع ابتدای دورهٔ نوسنگی تحمیل شد، بلکه اقتباس کشاورزی به عنوان شیوه‌ای از زندگی، بخشی از دگرگونی ژرف کل جامعهٔ متحرک و نوعی سازگاری با مجموعهٔ کاملاً متفاوتی از ارزش‌ها و معانی اجتماعی بوده است»[۱۵۵]. امرار معاش تنها دلیل پیدایش کشاورزی نیست. یکی از امتیازهایی که

جوامع یکجانشین از آن بهره‌مند شده، اما انسان‌های متحرک فاقد آن بودند، توانایی تولید مازادِ محصول[1] و ذخیرهٔ آن است. مازاد محصول یکی از اصلی‌ترین عوامل تشکیل دهندهٔ بنیان‌های تجارت است. مازاد محصولات را می‌توان با چیزهایی عوض کرد که بسیار حیاتی‌تر از خوراک اضافی هستند، چیزهایی مانند سلاح، پیمان یا شان اجتماعی.

یکجانشینی و اهلی کردن

در پایان عصر یخبندان یعنی دوران پلئیستوسن در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش، دومین انقلاب انسانی روی داد. این انقلاب دوم شامل تغییر ساختار جوامع انسانی از دسته‌های کوچک متحرک -که پیوند اجتماعیشان بر روابط خویشاندی استوار بود- به جوامع یکجانشین بزرگ بود -که پیوندهای همنوع‌خواهانه و مذهبی اساس انسجام اجتماعی آنها را تشکیل می‌داد-. جوامع خاورنزدیک نخستین جوامعی بودند که این گام حیاتی را برداشتند؛ گامی که اجازه می‌داد خلاقیت انسانی در یک زمینهٔ جدید شکوفا گردد. شاید برای نخستین بار بود که تخصصی شدن نقش‌ها و وظایف، که منجر به افزایش بهره‌وری می‌شود، به وقوع پیوست. بهره‌وری موجب به وجود آمدن مازادِ محصول می‌شود و مازاد یک محصول یا کالا را می‌توان با مازاد محصول یا کالایِ دیگرِ یک گروه همسایه مبادله کرد. یکجانشینی، تخصص‌پذیری، دارایی، مازاد محصول و مبادله، که تار و پود فعالیت‌های اقتصادی هستند، سرانجام انسان‌ها را در مسیر جداگانه‌ای قرار داد. این مسیر جدید باعث شد تا انسان‌ها، دیگر به مانند سایر گونه‌های حیات، فقط چشم به موهبت طبیعت نداشته [و خود به دست‌کاری در طبیعت اقدام کنند].

جوامع اواخر دوران پلئیستوسن مانند جوامع ناطوفی، فناوری‌هایی مانند کوبیدن و آسیاب کردن دانه‌های وحشیِ جمع‌آوری شده را به وجود آوردند. آنها همچنین شروع

---

[1]. Surplus

به کشت دانه‌های گیاهان وحشی نیز کرده بودند؛ شاید این کار زمانی شروع شد که سرمای ناگهانی درياس جوان موجب چروکیدن قلمرو طبیعی جوامع یکجانشین و کاهش منابع خوراکیِ گیاهیِشان شده بودند.

گذار از کشت گیاهان وحشیِ طبیعی، به انتخاب انواع خاصی از آنها نیازمند گامی کوچک، و به‌احتمال تا اندازه‌ای ناآگاهانه بود. گندم اِینکورن، گندم اِمِر و جو، سه گونه از غلات وحشی‌اند که به‌طور طبیعی در منطقهٔ هلال حاصلخیزی می‌رویند و همگی دارای یک ویژگی شاخص هستند: هر یک از دانه‌ها هنگامی که رسیدند، خود به خود از خوشه جدا شده و به زمین می‌افتند. اما از طرف دیگر انواعِ اهلی آنها، دانه‌ها را تا آخر در تن خوشه‌ها نگه می‌دارند، به نحوی که در هنگام درو دانه‌ها از خوشه جدا نمی شوند. اگر مردم گونه‌های وحشی را از طریق ضربه زدن یا دقه زدن به خوشه‌ها در داخل سبدها درو می‌کردند در پایانِ عمل درو، تعداد نادری از خوشه‌های جهش‌یافته‌ای که دانه‌هایشان به خوشه چسبیده بود، باقی می‌ماند؛ و به‌احتمال کشاورزان از دانه‌های همین خوشه ها، برای بذر سال بعد استفاده می‌کردند. به این ترتیب انتخاب ناآگاهانهٔ خوشه‌هایی که دانه‌های آنها به تنهٔ ساقه چسبیده بود، به سرعت منجر به افزایش فراوانی آن ژنی می‌شد که موجب چسبیدن دانه به خوشه می‌گردید.

انتخاب ناآگاهانه همچنین می‌توانست ویژگی نامطلوبِ دیگرِ غلات وحشی[۲] را نیز حذف کند؛ این ویژگی توانایی غلات وحشی در جلوگیری از جوانه زدن است. این ویژگی به غلات کمک می‌کند تا در فصول‌های خشک، جوانه نزده و منتظر فصل‌های پرباران تر بمانند(۱۵۶). دانه‌هایی که این ویژگی را به‌طور ژنتیکی در خود داشتند، رفته رفته در طول زمان به‌طور خودکار به نفع دانه‌های جهش‌یافته‌ای که در تمامی شرایط آب و هوایی جوانه می‌زنند، از جمعیت حذف می‌شدند.

---

۲. البته در اینجا این ویژگی برای کشاورزانی که تمایل به کشت غلات دارند نا مطلوب بوده و نه برای خود گیاهان (م).

تغییر شکل و ریخت غلات وحشیِ کشت‌شده، به حالت اهلی می‌توانست بسیار سریع، در طی ۲۰ تا ۳۰ نسل روی داده باشد. برخی از پژوهشگران و برخی بررسی‌های ژنتیکی بر این مدعا هستند که اهلی شدن گندم، فرآیند آسانی بوده و به‌احتمال چندین بار به‌طور مستقل روی داده است (۱۵۷). اما درخت خانوادگی ژنتیکی ترسیم شده برای انواع وحشی و اهلی گندم اِینکورن، نشان می‌دهد که تمامی انواع اهلی این گونه، تنها به یک شاخه تعلق داشته و این بدان معناست که آنها فقط یکبار اهلی شده‌اند. همین روایت در مورد جو نیز صادق است(۱۵۸).

باستان‌شناسان تا کنون محوطه‌ای منفرد نیافته‌اند که بتوان روند کامل تغییر یک گونه از غلات از حالت وحشی به اهلی را در آن ردیابی کرد. اما در مورد گندم اِینکورن، دانش ژنتیک کمک شایانی نموده است. فرانچسکو سالامینی[۳] از بخش پژوهش‌های گیاه‌شناسیِ موسسهٔ ماکس پلانک در کُلن[۴] آلمان، به همراه همکارانش در نروژ و ایتالیا، حدود ۱۴۰۰ نژاد از گندم اِینکورن وحشیِ خاورنزدیک را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. از این میان آنهایی که نزدیک‌ترین ساختار ژنتیکی را به نژادهای اهلی داشتند، همان‌هایی بودند که در کوه‌های قراچه‌داغ[۵]، در جنوب شرق ترکیه می‌رویند. در نزدیکی این منطقه در شمال سوریه، محوطه‌هایی مانند محوطهٔ ابو هریره[۶] قرار دارند که از حدود ۸۵۰۰ سال پیش، گندم اِینکورن در آنها پرورش داده می‌شده است. ازاین‌رو پژوهشگران نتیجه گرفتند که «به‌احتمال بسیار زیاد کوهپایه‌های قراچه‌داغ منطقهٔ اهلی شدن اِینکورن است». برخی از متخصصان به این نتیجه‌گیری انتقاد کرده‌اند اما دنیل زوهری[۷]، که یک متخصص سرشناس در زمینهٔ اهلی شدن گیاهان است، آن را تأیید می‌کند(۱۵۹).

---

3. Francesco Salamini
4. Cologne
5. Karacadağ
6. Abu Hureyra
7. Daniel Zohary

به نظر می‌رسد که اِینکورن نخستین گونه از غلات بود که اهلی شد. اِینکورن در حدود ۱۲۵۰۰ سال پیش کشت می‌شد و نخستین نمونه‌های ظاهراً اهلی آن به حدود ۱۰۵۰۰ سال پیش تعلق دارند؛ اِینکورن‌های اهلی در حدود ۹۵۰۰ سال پیش در نیمهٔ غربی هلال حاصلخیزی[8] (از جنوب شرق ترکیه به سوی جنوب تا سواحل شرقی مدیترانه) رو به فراوانی می‌گذارند. گندم اِمِر اهلی، که درو کردن آن آسان‌تر است، از حدو ۱۰۴۰۰ سال پیش در محوطهٔ ابو هریره یافت می‌شود (کشت گندم اِینکورن از عصر مفرغ[9] متوقف می‌گردد؛ گندم اِمِر هنوز هم در اتیوپی به صورت طبیعی می‌روید. گندم‌های مدرن حاصل پیوند تصادفیِ یک نژاد اهلی از گندم اِمِر و یک گیاه وحشی به نام اِجیلاپس اسکُواروسا[10] یا تَوشیای[11] هستند. تصور می‌شود که این پیوند در حدود ۷۰۰۰ سال پیش در منطقه‌ای در شمال ایران به وقوع پیوسته باشد). چاودار یا گندم سیاه[12] و جو، دو نوع دیگر از غلات هستند که پیش از ۱۰۰۰۰ سال پیش در هلال حاصلخیزی اهلی شده‌اند(۱۶۰).

نخستین حیواناتی که پس از سگ اهلی شدند، بزها و گوسفندها بودند که احتمالا بین ۱۰۰۰۰ تا ۹۵۰۰ سال پیش اهلی شدند. تقریباً در همین زمان گاوها از گاومیش[13] اهلی شدند و خوک‌ها نیز از گرازهای وحشی. گاومیش‌ها دارای قلمرو گسترده‌ای از اروپا تا خاورنزدیک هستند، اما مقایسهٔ گاومیش‌های انگلیسی (بر اساس DNA میتوکندریایی که از استخوان‌های باستانی استخراج گردیده) با گاوهای اهلی امروزی نشان می‌دهد که گاوهای اروپایی نیز در خاورنزدیک اهلی شده‌اند(۱۶۱). شاید این

---

8. Fertile Crescent
9. Bronze Age
10. *Aegilops squarrosa*
11. *tauschii*
12. Rye
13. Aurochs

گونه‌های حیوانی نیز به مانند غلات وحشی، طی یک روند ناآگاهانه اهلی شده باشند؛ روندی که با نگهداری گله‌های وحشی آغاز شده و در این میان حیوانات رام‌تر برای تولید نسل‌های بعدی انتخاب شدند؛ یعنی مردمان ۱۰۰۰۰ سال پیش به‌طور هدفمند این گونه‌ها را اهلی نکردند، زیرا آنها هیچ تصوری از این‌که این روند به کجا ختم می‌شود، نداشتند. اما با این حال نمی‌توان نادیده گرفت که آنها سگ را به عنوان یک نمونهٔ موفق اهلی شدن، در دسترس داشتند و نتایج تلاش‌های اولیهٔ خودشان ،که روزبه‌روز هم در حال توسعه بود، مقابل چشمشان قرار داشت.

به نظر می‌رسد که اسب‌ها، مدت‌ها بعد و در جایی بیرون از خاورنزدیک، احتمالا استپ‌های اوراسیا، اهلی شدند. تشخیص استخوان‌های اسب‌های وحشی از اهلی، کار دشواری است اما با این حال آثار فرسایش روی دندان‌های اسب‌ها که در اثر وجود لگام یا دهنه به وجود آمده‌اند، از حدود ۶۰۰۰ سال پیش در محوطه‌های باستان‌شناختی اکراین و قزاقستان دیده می‌شود. بر اساس مطالعه‌ای که روی DNA میتوکندریایی اسب‌ها صورت گرفته، به نظر می‌رسد که اسب‌ها چندین بار در فرصت‌های جداگانه اهلی شده‌اند و این برخلاف گونه‌های اهلی دیگر است که معمولاً یک یا دوبار بیشتر اهلی نشده‌اند[۱۶۲]. به‌احتمال ایده یا فناوریِ اسیر کردن، رام کردن و پرورش اسب‌های وحشی بود که از یک جامعه به جامعهٔ دیگر منتقل می‌شد و نه یک نژاد از اسب‌های اهلی شده. اگر براستی این چنین بوده باشد، می‌توان ادعا کرد که اسب‌ها چنان ارزشمند بودند -شاید به خاطر اهداف نظامی- که جوامع انسانی صبر نکردند تا یک جفت اهلیِ آن را از جوامع دیگر بگیرند، بلکه خود برای اهلی کردن آن به تکاپو افتادند[۳۶۰].

مردمان خاورنزدیک با داشتن مجموعهٔ پیشرفته‌ای از گونه‌های گیاهی و جانوری اهلی، فعالیت‌های کشاورزی خود را به سوی شمال و غرب و به ویژه اروپا گسترش دادند. باستان‌شناسان به‌طور کلی تصور می‌کردند که این کشاورزان خاورنزدیک می‌توانستند جوامعی با جمعیت‌های بزرگ را تشکیل داده و ازاین‌رو با برتری نیروی جمعیت توانستند ساکنان اصلی اروپا، یعنی شکارگر-گردآورندگانی که در دورهٔ

پارینه‌سنگی جدید وارد اروپا شدند را بیرون کرده باشند. اما ریچاردز با استفاده از روش تاثیر بنیانگذار، که در فصل پیش به آن اشاره شد، نشان داد که تنها درصد کمی از اروپایی‌های امروزی از نسل کسانی هستند که در دورهٔ نوسنگی از خاورنزدیک وارد اروپا شدند.

به‌احتمال زیاد تنها تعداد اندکی از مردمان خاورنزدیک وارد اروپا شدند و به‌احتمال ساکنان اصلی اروپا از طریق یکجانشین شدن و اقتباس فناوری‌های جدید، شروع به تقلید از موفقیت‌های این تازه‌واردان کردند. یا این‌که این تازه‌واردانِ کشاورز، بیشتر شامل مردهایی بودند که در جستجوی زمین‌های جدید بوده وارد اروپا شده و زنان جوامع بومی را به اسارت می گرفته و از آنها بچه‌دار می شدند؛ به این ترتیب به‌احتمال هرچه این کشاورزان نوسنگی و فرهنگ جدیدشان بیشتر در دل اروپا نفوذ می‌کرد، ژن‌های آنها نیز نسل به نسل رقیق‌تر می‌شد[۳۶۱].

صرف نظر از سازوکارهای این گسترش، تنها چهار تا از ۱۰ تبار اصلی کروموزوم Y که امروزه در اروپا یافت می‌شوند از دورهٔ نوسنگی وارد شده‌اند. بر اساس نظر سمینو و آندرهیل، این چهار تبار تنها ۲۲% از کروموزوم‌های Y اروپایی را تشکیل می‌دهند که به خوبی با داده‌های میتوکندریایی که پیشنهاد می‌کنند تنها ۱۳% از اروپایی‌ها دارای ریشهٔ نوسنگی هستند، سازگاری دارد[۱۶۲].

ممکن است همزمانی این کروموزوم‌های Y با دورهٔ نوسنگی تنها یک تصادف باشد و با توجه به تقریبی بودن تاریخ‌های برآمده از یافته‌های ژنتیکی، اگر بتوان پیوندهای مستقیم دیگری نیز یافت، موجب اطمینان بیشتر خواهد بود. یکی از این پیوندها از سفال‌های منقوش و پیکرک‌هایی به دست می‌آید که در محوطه‌های نوسنگی وجود دارند. این سفال‌ها با نام LBK شناخته می‌شوند که حروف اختصاریِ واژه‌های آلمانی Linear Band Ceramics، به معنای سفال‌هایی با نوار خطی هستند و در خاورنزدیک یعنی قلب انقلاب نوسنگی و همچنین در یونان، بالکان و جنوب ایتالیا

ساخته شده‌اند. دو پژوهشگر از دانشگاه استنفورد، به نام روی کینگ[1] و پیتر آندرهیل پراکنش جغرافیایی سفال‌های LBK و پیکرک‌ها را با پراکنش چهار تبار کروموزومی Y، که از آغاز دورهٔ نوسنگی به اروپا وارد شده بودند، مطابقت دادند. آنها دریافتند که یکی از این تبارها که دارای جهشی به نام M172 است به‌طور ویژه‌ای دقیقاً در همان مناطقی یافت می‌شوند که فرهنگ LBK در آنها دیده می‌شود(۱۶۴). امروزه جمعیت مردهایی که بیشترین فراوانی جهش M172 را دارند، در شهر قونیه[2] در نزدیکی سواحل سواحل جنوبی‌ترکیه و در حدود ۶۰ مایلی محوطهٔ نوسنگی مشهور چاتال هویوک[3]، دیده می‌شود. حدود ۴۰% از مردهای قونیه جهش M172 را در کروموزوم‌های Y دارند.

این یافته‌ها نشان می‌دهند که احتمالا کشاورزان نوسنگی از منطقهٔ اطراف چاتال هویوک به اروپا پیشروی کرده و به‌تدریج با جمعیت‌های بومی مخلوط شده‌اند. با وجود این‌که ژن‌هایشان فراگیر نشد اما تکنیک‌های کشاورزی و سفالگریشان گسترش یافت. این پرسش جالب که آیا این کشاورزان بودند که زبان‌های هند و اروپایی را به اروپا معرفی کردند، در فصل ۱۰ مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

برهمکنش ژن و فرهنگ:
توانایی هضم لاکتوز

هنگامی که جوامع انسانی با تغییر محیطِ گیاهان و جانوران اهلی، در حال تغییر ژنتیک آنها بودند، اتفاق جالبی برای خود آنها رخ داد. سازگاری با محیط جدید که یکجانشینی برای آنها به وجود آورده بود باعث شد تا ژنتیک خودشان نیز تغییر کرد.

ممکن است ویژگی‌هایی مانند جنگاوری و مهارت در شکار، که در جوامع شکارگر-گردآورنده، امتیاز تلقی می‌شد -و باعث می‌شد تا دارندگان آنها، فرزندان

---

1. Roy King
2. Konya
3. çatal Höyük

بیشتری را از خود برجای گذارند-، کارکرد خود را در جوامع یکجانشین از دست داده باشند. احتمالا در جوامع یکجانشین، کسانی از عهدهٔ داشتن فرزندان بیشتر بر می‌آمدند که در شغل‌های جدیدی مانند کشاورزی، کشیشی، دبیری[1] و مدیریت ماهرتر از دیگران بودند [و نه آنهایی که در شکار یا ردیابی مهارت داشتند]. به‌احتمال مردم جوامع یکجانشین پس چندین نسل، مجموعهٔ رفتارهای مجزایی را به وجود آوردند که باعث تمایز آنها از نیاکان شکارگر-گردآورنده‌شان می‌شد.

البته ازآنجاکه بیشتر ژن‌هایی که در پسِ رفتارهای انسان هستند، هنوز ناشناخته‌اند، ازاین‌رو چندان نمی‌توان چنین سازگارهایی رفتاری را به دقت بررسی کرد. اما این نکته که ژنوم انسان به‌راحتی به تغییرات فرهنگیِ جامعه پاسخ می‌دهد را می‌توان از طریق کشف سازگاری‌های متعدد فیزیولوژیکی روشن کرد؛ یکی از این سازگاری‌های فیزیولوژیکی، توانایی غیرمعمولِ هضم لاکتوز در دوران بلوغ است که از آن با عنوان تحمل لاکتوز یاد می‌شود(۳۶۲).

با وجود این‌که گاو برای نخستین بار در خاورنزدیک اهلی شد اما اروپا از همان دوران شروع کشاورزی، یکی از مراکز پرورش گاو بود. این دوره که در اروپا با عنوان فرهنگ فانِل بیکِر[2] شناخته می‌شود، از حدود ۶۰۰۰ تا ۵۰۰۰ سال پیش به طول انجامید. فرهنگ فانل بیکِر فرهنگی بسیار گسترده بود و بخش‌های زیادی از منطقهٔ شمالِ مرکزیِ اروپا و همچنین مناطقی مانند هلند[3]، شمال آلمان، دانمارک و جنوب نروژ امروزی را در بر می‌گرفت. فرهنگ مورد نظر، هم روی ژنتیک گاوها و هم ژنتیک جمعیت‌های انسانی این منطقه تأثیر ماندگاری گذاشته است.

---

1. Clerk

2. Funnel Beaker:

این نام بر اساس نوع سفالی که این فرهنگ تولید می‌کرده برای آن انتخاب شده که به معنای ساغرهای قیفی شکل است(م).

3. Netherlands

به‌تازگی یک گروه پژوهشی اروپایی به سرپرستی آلبانو بِژا-پرِرا[1]، ژن‌هایی که مسئول رمزگذاری شش تا از مهم‌ترین پروتئین‌های شیر هستند را در ۷۰ نژاد از گاوهای اروپایی مورد بررسی قرار داد. آنها با نمونه‌برداری از ۲۰۰۰۰ گاو، نقشه‌ای تهیه کردند که میزان تنوع ژنتیکی را در ژن‌های گاوها نشان می‌دهد. بیشترین تنوع ژنتیکی -که به‌طور معمول نشانه‌ای از خاستگاه اصلی یک گونه است- این گاوها به شدت با قلمرویی منطبق است که باستان‌شناسان برای فرهنگ فانل بیکر تعریف می‌کنند.

سپس این پژوهشگران همین نقشه را برای یک ویژگی ژنتیکی انسان به نام تحمل لاکتوز یا همان توانایی هضم لاکتوز در دوران بلوغ، تهیه کردند. آنها دریافتند که بالاترین درصد مردم با توانایی تحمل لاکتوز در جمعیت‌هایی قرار دارند که قلمروشان تا اندازهٔ زیادی با قلمرو باستانی فرهنگ فانل بیکر هم‌پوشانی دارد. هر چه از این منطقهٔ مرکزی به سوی مناطق پیرامونی حرکت می‌کنیم به‌طور فزاینده‌ای از درصد فراوانی افرادی که توانایی تحمل لاکتوز دارند،کاسته می‌شود(۱۶۵).

این یافته از آن جهت بسیار چشمگیر است که یک جمعیت انسانی در حال فرگشت در دوران اخیر را نشان می‌دهد که در حال پاسخگوییِ ژنتیکی و زیستی به تغییری است که به وسیلهٔ فرهنگ انسان به وجود آمده است. لاکتوز نوعی قند[2] خاص است که حاوی بیشترین کالری موجود در شیر مادر است. ژنی که مسئول رمزگذاری لاکتاز[3] است، درست پیش از زمان تولد فرد روشن شده و در بیشتر افراد پس از آنکه فرد از شیر گرفته شد، خاموش می‌شود. ازآنجاکه لاکتوز به‌طور طبیعی در رژیم خوارکی بیشتر انسان‌ها وجود ندارد، ازاین‌رو برای بدن به صرفه نیست تا منابع خود را همچنان برای ساخت آنزیم لاکتوز به کار گیرد. اما ژن لاکتاز در بیشتر مردم اروپای شمالی، آفریقایی‌ها و بادیه نشینان عرب[4]، که شیر خام مصرف می‌کنند، تا اوایل دوران بلوغ و یا

---

1. Albano Beja.Pereira
2. Sugar
3. Lactase: آنزیمی که لاکتوز را هضم می‌کند یا به اصطلاح می‌شکند
4. Bedouin

در کل عمر همچنان روشن می‌ماند. به نظر می‌رسد که توانایی هضم لاکتوزِ موجود در شیر گاو، گوسفند یا بز در میان این مردم -که مصرف شیر زیادی دارند- آن‌چنان سودمند بوده که ژنی که مسئول این توانایی بوده به سرعت در میان جمعیت‌ها گسترش یافته است.

ژنتیک‌دانان هنوز در تلاش هستند تا تغییرات ژنتیکی دقیقی که موجب می‌شود تا ژن لاکتاز، پس از آنکه فرد از شیر مادر گرفته شد، همچنان روشن بماند را مشخص نمایند. توالی DNA ژن لاکتاز چه در افرادی که توانایی تحمل لاکتوز دارند و چه در افرادی که عدم تحمل لاکتوز دارند، یکسان است. یقیناً تفاوت میان این افراد می‌بایست در مناطقی از DNA باشد که در نزدیکی این ژن قرار داشته و راه‌اندازی آن را کنترل می‌کنند؛ مانند دو جهشی که به تازگی لینا پِلتونن[1] از دانشگاه هلسینکی[2] کشف کرده است(۱۶۶).

چیزی که مشخص است این است که اروپایی‌هایی که توانایی تحمل لاکتوز را دارند، یک قطعهٔ[3] بزرگ و دست نخورده از DNA، که شامل ژن لاکتاز، ژن همسایهٔ آن و برخی از ژن‌های دیگر بود را از یک نیای مشترک به ارث برده‌اند. اندازهٔ این قطعه، نشانه‌ای از تغییرات فرگشتی اخیر است. قطعه‌های بزرگِ تغییر نیافته DNA بسیار نادر هستند زیرا در هر نسل جفت‌های کرومزومی به منظور به وجود آوردن افرادی که دارای ژن‌هایی با ترکیب‌های جدید هستند، بخش‌های مختلف DNAشان را با یکدیگر رد و بدل می‌کنند. به‌راحتی می‌توان تصور کرد قطعه‌های بزرگ DNA اصلی که کروموزوم‌ها در ابتدا با آن شروع کردند در هر نسل کوچک‌تر و کوچک‌تر می‌شوند، زیرا فرآیند معاوضه DNA، هر بار موجب بریده شدن آنها شده و این قطعه‌های بزرگ دست نخورده را کوچک‌تر می‌کند. ازاین‌رو هنگامی که یک قطعهٔ بزرگ DNA در افراد

---

1. Leena Peltonen
2. Helsinki
3. Block

زیادی مشترک باشد، این نشانه‌ای از انتخاب جدید آن قطعه است. قطعه‌های بزرگ DNA زمانی به وجود می‌آیند که جهش‌های ضروری‌ای رخ دهند که انتخاب طبیعی به شدت از آنها حمایت می‌کند. طبیعت نمی‌تواند یک جهش یا ژن معین را انتخاب کند، بلکه تنها می‌تواند از افرادی که قطعهٔ بزرگ DNA ژن امتیازبخش را به ارث می‌برند، حمایت کند.

یک قطعهٔ DNA بزرگ، نه‌تنها نشانه‌ای است از وجود ژنی که در معرض انتخاب طبیعی بوده، بلکه می‌توان از آن برای تاریخ‌گذاری زمانِ آغاز فرآیند انتخاب آن ژن نیز استفاده کرد، زیرا هر چه این قطعه بزرگ‌تر باشد زمان انتخاب آن نیز متأخرتر است. جول هِرشهورن[1] از دانشکده پزشکی هاروارد[2] دریافت که قطعهٔ DNA در برگیرندهٔ ژن لاکتاز در اروپایی‌هایی که توانایی تحمل لاکتوز دارند شامل حدود ۱ میلیون واحد DNA است. او و همکارانش معتقدند که این امر نشانه‌ای از یک انتخاب مثبت نیرومند است و این‌که این قطعه بین ۲۰۰۰ تا ۲۱۰۰۰ سال پیش شروع به گسترش کرده است(۱۶۷) که این تاریخ با تاریخ گسترش فرهنگ فانل بیکر نیز همخوانی دارد.

درصد بالایی از مردمان اروپای شمالی که در مناطق رواج فرهنگ فانل بیکر زندگی می‌کنند -۱۰۰% هلندی‌ها (بر اساس یک بررسی) و ۹۹% سوئدی‌ها- دارای توانایی تحمل لاکتوز هستند. در آفریقا، قبایلی که گاو، بز و یا گوسفند دارند نسبت به آنهایی که گله‌دار نیستند، دارای نرخ بالاتری از توانایی تحمل لاکتوز هستند، به نحوی که در برخی از گروه‌های آفریقایی، حدود ۲۵% از افرادِ جمعیت، این توانایی را دارند. به‌احتمال زیاد تحمل لاکتوز به این علت در میان گروه‌های آفریقایی کمتر از اروپای شمالی است که شبانی و گله‌داری در آفریقا دیرتر شروع شده و انتخابِ طبیعی فرصت کمتری داشته تا فراوانی ژن را در جمعیت‌های آفریقایی بالا ببرد. به نظر می‌رسد که تحمل لاکتوز در آفریقایی‌ها دارای مبنای ژنتیکی متفاوتی باشد، زیرا تفاوت‌های

---

1. Joel Hirschhorn
2. Harvard Medical School

DNA که پلتونن و همکارانش به عنوان مشخصهٔ تحمل لاکتوز در اروپایی‌ها یافته‌اند تا اندازهٔ زیادی در میان آفریقایی‌ها غایب است(۱۶۸).

پدیدهٔ تحمل لاکتوز، سه جنبه از فرگشت انسان را برجسته کرده است. نخست این‌که این پدیده تأیید می‌کند که بر خلاف آنچه که به‌طور معمول تصور می‌شود، فرگشت در ۵۰۰۰۰ سال پیش، یعنی زمانی که انسان‌های مدرن آفریقا را ترک کردند متوقف نشده بلکه همچنان به تغییر شکل ژنوم انسان ادامه داده است.

دوم این‌که به‌احتمال ژنوم‌های انسانی در جمعیت‌های مختلف به‌طور مستقل به محرک‌های مشابه پاسخ می‌دهند؛ فرآیندی که فرگشت هم‌گرا[1] نامیده می‌شود. توانایی تحمل لاکتوز کاملاً به‌طور مستقل در جمعیت‌های اروپای شمالی و برخی از جمعیت‌های آفریقایی روی داده است. همچنین بسیاری از خصوصیات انسانی دیگری که پس از پراکنده شدن از آفریقا به وجود آمده‌اند، مانند پیشرفت‌های شناختیِ احتمالی که در فصل ۵ مورد بحث قرار گرفتند، در جمعیت‌های مختلف به‌طور مستقل پدیده آمده‌اند.

سوم این‌که پدیدهٔ تحمل لاکتوز ثابت می‌کند که ژن‌ها به تغییرات فرهنگی نیز پاسخ می‌دهند. البته این موضوع زیاد هم تعجب برانگیز نیست، زیرا فرهنگ بخشی اساسی از محیط انسان است و ژن‌ها نیز سازوکارهایی برای پاسخ‌گویی به محیط هستند. اما دانشمندان علوم اجتماعی به ندرت به بازخورد یک پدیدهٔ فرهنگی روی ژن‌ها توجه می‌کنند و بسیاری از آنها همچنان تصور می‌کنند که از زمانی که پیشرفت‌های فرهنگی آغاز شد، فرگشتِ انسان در همهٔ ابعاد کاربردی‌اش پایان یافته است. پدیدهٔ تحمل لاکتوز نشان می‌دهد که هر گونه رفتار فرهنگی درازمدت انسان مانند نوشیدن شیر خام می‌تواند موجب تغییرات ژنتیکی شود؛ البته اگر راهی برای ژنوم وجود داشته باشد که به آن پاسخ دهد.

---

[1] Convergent Evolution

با نگاهی به سال‌های میان ۵۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰ سال پیش یعنی از زمان جمعیت نیایی انسان تا زمان فرهنگ فانل بیکر و معاصرانشان، کاملاً روشن است که طی این دوره تغییرات بنیادینی در محیط انسان به ویژه در محیط اجتماعی روی داده است. شکارگر-گردآورندگان آموختند تا یکجانشین شده و در گروه‌های بزرگ زندگی کنند و با مردمی که هیچ رابطهٔ خویشاوندی با آنها نداشتند، همکاری کنند. مردمی که تساوی‌گرا و همه فن حریف[1] بودند به جوامع سلسله‌مراتبی که در آنها شغل‌ها روز به روز تخصصی‌تر می‌شدند، پیوستند. به‌احتمال همهٔ این تغییرات، رفتارهای متفاوتی را تحمیل می‌کردند که شاید برخی از آنها از طریق تغییرات فرگشتی در ژنوم انسان عمل می‌نمودند.

به عبارت دیگر به‌احتمال در ۵۰۰۰۰ سال اخیر، سرشت انسان به‌طور معناداری تغییر یافته است. البته این سرشت نمی‌توانست به‌طور ژرفی تغییر یافته باشد زیرا مشخصه‌های اصلی سرشت انسانی در جوامع سراسر دنیا مشابه است، که پیشنهاد می‌کند همهٔ این ویژگی‌ها از یک منبع منفرد به ارث رسیده‌اند. اما با این حال هر ویژگی‌ای که دارای بنیانی ژنتیکی باشد می‌تواند تغییر کند و احتمال آن نیز بسیار زیاد است زیرا تنها تعداد اندکی از ژن‌ها برای مدت زمان طولانی ثابت باقی می‌مانند. سرشت انسان و فرگشت او موضوعی است که در فصل بعد مورد بررسی قرار می‌گیرد.

---

[1]. Generalist

۸
جامعه‌گرایی

بی‌تردید هر کسی تصدیق می‌کند که بشر موجودی اجتماعی است. ما این موضوع را در نفرت او از تنهایی و میل او به گروه‌هایی فراتر از خانوادهٔ خود می‌بینیم. حبس انفرادی یکی از شدیدترین تنبیهاتی است که می‌توان[بر کسی]تحمیل کرد. ... کسی در این مورد بحث ندارد که مردمان وحشی موجوداتی اجتماعی‌اند و این‌که قبایلی که در نزدیکی هم زندگی می‌کنند تقریباً به طور دائم در حال جنگ با یکدیگر هستند؛ زیرا غریزه‌های اجتماعی هرگز در همهٔ افراد یک گونه به وجود نمی‌آید. اگر اکثر میمون‌های چهار دست‌وپا[1] امروزی را معیار قرار دهیم، به‌احتمال زیاد نیاکان ایپ‌مانند اولیهٔ انسان نیز تا حدی اجتماعی بودند؛ اما برای ما اهمیت زیادی ندارد. با وجود این‌که بشر، آنگونه که امروز وجود دارد، غرایز کمتری دارد و همهٔ آنهایی را که ممکن است نیاکان ابتدایی‌اش دارا بوده باشند را از دست داده، اما این موضوع منکر این امر نیست که بشر میزانی از عشق و همدردیِ غریزی برای اطرافیانش را از دوران بسیار دور به همراه داشته باشد. ... از آنجایی که بشر موجودی اجتماعی است، تقریباً مسلم است که او گرایشی به وفاداری به همراهان و دوستان و همچنین اطاعت از رهبران قبیله‌اش را به ارث برده است؛ زیرا این کیفیت‌ها در بیشتر موجودات اجتماعی مشترک هستند. ازاین‌رو بشر

---

[1] Quadrumana

ظرفیت‌هایی برای خویشتن‌داری نیز دارد. او دارای گرایشی ارثی به دفاع از هم‌قطاران خود و کمک به دیگران داشته و آماده است تا به هر طریقی که چندان با رفاه و خواسته‌های اصلی او در تعارض نباشد، به آنها کمک نماید.

چارلز داورین: تبار انسان

یانوماموها[1] قبیله‌ای هستند که در جنگل‌های دوردست در مرز میان برزیل و ونزوئلا زندگی می‌کنند. آنها تا همین دهه‌های اخیر به شیوه‌ای سنتی زندگی می‌کردند و آداب و رسوم‌شان توسط مبلغان مذهبی و یا سایر کسانی که از دنیای مدرن آمده بودند تغییر نیافته بود. آنها در روستاها زندگی کرده و به کشاورزی مشغول‌اند و خوراک اصلی‌شان بارهنگ‌هایی[2] -نوعی موز بزرگ قابل پختن- است که در باغ‌هایشان پرورش می‌دهند. جنگل نیز بسیاری از خوراکی‌های ارزشمند آنها را فراهم می‌کند؛ که از آن جمله می‌توان به آرمادیلوها[3] و نوعی کرم حشرهٔ خوشمزه اشاره کرده که به اندازهٔ نصف یک موش است و یانوماموها آنها را از مغز درخت‌های خرما گرفته و به خانه می‌برند تا سرخ کنند.

آنان برای فراهم آوردن خوراک مورد نیازشان فقط به سه ساعت کار روزانه احتیاج دارند. مردها طی اوقات فراغت فراوانشان، مواد توهم‌زایی را که از برخی درختان جنگل فراهم آورده‌اند می‌کِشند و شمن‌های[4] قبیله نیز به حالت خلسه رفته و در طی آن با ارواح ارتباط برقرار می‌کنند و افسانه‌های یانوماموها را با صدایی موزون زمزمه می‌کنند.

براستی اگر زندگی آنها تا این حد آسان است پس چرا روستاهای یانومامویی تقریباً به طور دائم در حال جنگ با همسایگانشان هستند؟ هر روستا به منظور دفاع در مقابل

---

1. Yanomamo
2. Plantains
3. Armadillos: نوعی کورگن
4. Shamans

ائتلاف‌های رقیب و یا حمله به آنها، با روستاهای دیگر پیمان بسته و از طریق تجارت و جشن‌های آیینی این پیمان‌ها را تقویت می‌کند. گهگاه -که البته چندان هم نادر نیست- برخی از جشن‌ها به منظور کشتار مهمانان برپا می‌شوند. این زد و خوردهای دائمی هزینه‌های جدی‌ای برای آنها دارد. طبق نظر ناپولِئون شانیونن[1]، انسان‌شناسی که برای چندین دهه یانوماموها را مطالعه کرده، حدود ۳۰٪ از کل مرگ‌ومیرهای مردهای بالغ در اثر این خشونت‌ها است(۱۶۹). شانیون دریافت که ۵۷٪ از افراد بالای ۴۰ سال دو یا تعداد بیشتری از خویشاوندان نزدیک خویش -یکی از والدین، بردار یا خواهر و یا فرزند- را در اثر مرگ خشونت‌بار از دست داده‌اند.

با وجود این‌که شیوهٔ زندگی یانوماموها کاملاً متفاوت از تجربه‌های روزمرهٔ بیشتر مردمی است که در جوامعی با اقتصاد پیشرفته زندگی می‌کنند، اما بااین‌حال همهٔ نهادهایی که مشخصهٔ اجتماعی بودن انسان هستند را در خود دارند؛ نهادهای اجتماعی مانند جنگ، تجارت، دین و تقسیم نقش‌ها میان دو جنس. این نهادهای اجتماعی از کجا آمده‌اند؟ آیا ریشه‌هایی زیستی دارند و یا کاملاً فرهنگی هستند؟ و پیش از همهٔ اینها، آن چیست که جوامع انسانی را به یکدیگر پیوند می‌دهد؟

با وجود این‌که برای برخی از این پرسش‌ها تا کنون شواهد مستقیمی وجود ندارد، اما پاسخ احتمالی به سایر پرسش‌ها این است که رفتارهای اجتماعی انسان، به طرق مختلف، ریشه در یک قالب ژنتیکی دارند که انسان‌ها آن را از اجداد نخستی‌شان به ارث برده و از طریق فرگشت با شرایط محیطیِ خودشان سازگاری یافته‌اند.

به نظر می‌رسد که این سازگاری‌ها بسط و تعمیمِ گستردهٔ گرایش شمپانزه‌ها در دفاع از قلمرو و حمله به افرادی از هم‌نوعان خود است. اما این سازگاری‌ها می‌بایست شامل نظام خاصی از رفتارهای کاملاً متفاوتِ دیگر نیز بوده باشد که انسان‌ها را قادر می‌کرد تا در جوامعی بزرگ و پیچیده به گونه‌ای مؤثر با افراد دیگر کار کنند. در گروه‌های شمپانزه بیشتر نرها با یکدیگر خویشاوند بوده و منافع ژنتیکیِ مشترک عامل اصلی است

---

1. Napoleon Chagnon

که گروه را در کنار یکدیگر نگه می‌دارد. انسان‌ها رفتارهایی را به وجود آورده‌اند که آنها را قادر می‌سازد با غریبه‌ها نیز به عنوان خویشاوند رفتار کنند، نوعی عهد و پیمان که برای تمامی زندگی‌های شهری موضوعی بنیادی است. این رفتارهای ملایم‌تر که بخشی از سرشت انسانی‌اند (درست به همان اندازه که گرایش به کشتن و تنبیه کردن در سرشت نهادینه شده است)، فراهم‌آورندهٔ پیوستگی و انسجامی هستند که ریشهٔ جوامع متمدن است.

پویایی‌های جوامع نخستی‌ها

با وجود این‌که به طور یقین، ژن‌هایی که رفتار اجتماعی انسان را تحت تأثیر می‌گذارند در جایی در ژنوم انسان حک شده‌اند، اما تا کنون ماهیت این ژن‌ها مشخص نشده است. تا زمان مشخص شدن آنها، بهترین راهنمای موجود برای آنها، درک جدیدی از چگونگی کارکرد جوامع شمپانزه‌ها و بونوبوها[1] است که به تازگی حاصل شده است. جامعه‌های این دو ایپ از نظر رفتاری کاملاً با یکدیگر متفاوت هستند. جامعهٔ شمپانزه‌ها پرخاشگر بوده و نرها در آن چیره هستند؛ اما جامعهٔ بونوبوها بسیار صلح‌جو بوده و ماده‌ها در آن چیره هستند. به‌احتمال زیاد عناصری که در هر دو نوع از این رفتارها وجود دارد می‌بایست در نیای مشترکِ انسان و شمپانزه، که شمپانزه‌ها و بونوبوها نیز از آنها مشتق شده‌اند، وجود می‌داشته است. ازاین‌رو رفتارهای اجتماعی این دو نوع ایپ، بینش‌های ارزشمندی را در مورد مجموعه رفتارهای اجتماعی که انسان‌ها نیز از نیای مشترک نخستی‌شان به ارث برده‌اند، فراهم می‌آورد.

همان‌گونه که انتظار می‌رود جامعهٔ شمپانزه‌ها به منظور بیشینه کردن موفقیت تولیدمثلیِ اعضایش، فرگشت یافته است. به نظر می‌رسد که ساختار اجتماعیِ شمپانزه‌ها به طور دقیقی با محیط آنها هماهنگ است؛ درست به مانند ساختار اجتماعی کاملاً متفاوت بونوبوها که با محیط زندگی‌شان سازگاری یافته است. جوامع

---

1. Bonobos

انسانی نیز دارای طیفی از ساختارهای اجتماعی متفاوت هستند که هر یک از آنها را می‌توان به عنوان راه حلی برای غلبه بر یک مشکل محیطیِ خاص در نظر گرفت. ساختار تساوی‌گرای جوامعی شکارگر-گردآورنده به خوبی نوعی سازگاری برای مدیریت خطرِ بالقوه‌ای است که در صورت عدم موفقیت در شکار می‌تواند برای افراد به وجود آید. به‌احتمال ساختار سلسله‌مراتبی جوامع یکجانشین نیز راه موثری برای مدیریت مازاد محصول و دادوستد است.

الگوهای رفتار اجتماعی شمپانزه و انسان در یک ویژگی اصلی بسیار شبیه به یکدیگر هستند و آن دفاع از قلمرو و گرایش به حل مخاصمه با دشمن از طریق از بین بردن آن است. اما بااین‌حال آنها در سایر جنبه‌های حیاتی از یکدیگر متفاوتند. انسان‌ها به جای نظام سلسله‌مراتبیِ جداگانه‌ای که میان شمپانزه‌های نر و ماده وجود دارد، رابطهٔ کاملاً متفاوتی را میان جنس‌ها به وجود آورده‌اند که بر واحدهای خانوادگی تکیه دارد. شکل‌گیریِ این واحدهای خانوادگی، نیازمند وجود سطح بالایی از اعتماد میان نرهاست که آنها را قادر می‌سازد برای اهداف اجتماعی مانند جنگ، با دیگران متحد شوند و این اتحاد با حصول حد قابل قبولی از اطمینان از این‌که مردهای دیگر، زن‌هایشان را از چنگشان در نمی‌آورند، صورت می‌پذیرد. دوم این‌که همهٔ جوامع انسانی دارای نهادهای اجتماعی هستند که در میان شمپانزه‌ها دیده نمی‌شود. این نهاد شامل حقوق و دارایی، میل به انجام مراسم تشریفاتی، آیینی و مذهبی و سیستم‌های دقیقی برای دادوستد و مبادله‌اند که همگی بر پایهٔ نوعی انتظارِ فراگیر و جهان‌شمول از رفتار متقابل استوار هستند.

گروه‌های شمپانزه‌ها به مانند جوامع انسانیِ ابتدایی، به وسیلهٔ روابط خویشاوندی که مبانی فرگشتی آن به خوبی روشن شده است، به یکدیگر پیوند خورده‌اند. اما جوامعی که بر پایهٔ پیوندهای خویشاوندی استوار باشند نمی‌توانند از اندازهٔ خاصی بزرگ‌تر شوند. انسان‌ها به لطف موهبت خاصشان یعنی زبان، راه‌هایی را برای پیوند دادن گروه‌های بزرگی از افراد غیرخویشاوند به وجود آورده‌اند. یکی از این نیروهایِ پیوند دهنده، مذهب بود که پیدایش آن می‌تواند هم‌زمان با پیدایش زبان باشد.

به‌خاطر غنای فرهنگ انسانی، تعیین بنیان‌های ژنتیکی که در ورای رفتار اجتماعی انسان قرار دارند، کاری دشوار است. در عوض دیدن مجموعه‌ای از رفتارهای ژنتیکی در عموزاده‌های نخستی‌مان که به‌احتمال به طور ژنتیکی تعیین می‌شوند، کار آسانی است. برای حدود ۴۵ سال است که دو تن از پیشگامان این عرصه یعنی جِین گودال[1] در گُمبه[2] و توشیسادا نیشیدا[3] در ماهالی[4] در تانزانیا، و همکاران و جانشینان آنها چه در این مناطق و چه در مناطق دیگر آفریقا، شمپانزه‌ها را در طبیعت و در سکونتگاه‌های طبیعی‌شان مطالعه می‌کنند. تنها در سال‌های اخیر بود که زحمات زیاد این پژوهش‌ها به بار نشست و تصویر فراگیری از رفتار آنها پدید آمد. اکنون زیست‌شناسان می‌توانند بسیاری از ویژگی‌های ژرف جامعهٔ شمپانزه‌ها و چگونگی کارکرد اجزای آن را توضیح دهند. پویایی‌های جامعهٔ شمپانزه ارتباط مستقیمی با استراتژی یا راهبرد بازیِ[5] موجود در جوامع انسانی دارد که ناپیداتر از جوامع شمپانزه است.

با وجود این‌که گودال در ابتدا باور داشت که تمامی شمپانزه‌های گُمبه در یک گروه بزرگ شاد زندگی می‌کنند اما بعدتر و از طریق پژوهش‌های نیشیادا مشخص شد که حالت عکس آن درست است؛ یعنی شمپانزه‌ها به دسته‌هایی که گاهی تا حدود ۱۲۰ عضو دارند، تقسیم می‌شوند و در قلمروهای مشخصی که به شدت و با خشونت از آن دفاع می‌کنند، سکونت دارند.

یک جامعهٔ شمپانزه هیچگاه به شکل یک کل یکپارچه در نمی‌آید. شمپانزه‌ها در دسته‌های حدود ۲۰ نفره که عضویت در آن متغیر است حرکت می‌کنند؛ مشاهده‌گران

---

1. Jane Goodall
2. Gombe
3. Toshisada Nishida
4. Mahale
5. Game Plan

یا پژوهشگران شمپانزه‌ها به این نوع جامعه، جامعهٔ گسسته-پیوسته[6] می‌گویند. ماده‌ها اغلب تنها به همراه فرزندانشان و یا به شکل دسته‌های کوچکِ مراقب، به تغذیه مشغول می‌شوند. یکی از تشابهات جالب توجه جامعهٔ شمپانزه‌ها با جوامع انسانی، پدرمکان بودن جامعهٔ شمپانزه‌ها است، به این معنا که شمپانزه‌های نر در قلمرو منزلگاهی خود می‌مانند و این ماده‌ها هستند که برای یافتن جفت به قلمروهای همسایه می‌روند. به طور معمول شمپانزه‌های ماده در سن بلوغ جامعهٔ خود را ترک کرده و به جوامعی دیگر که نرهای آنها این ماده‌های تازه وارد را جذاب‌تر از ماده‌های گروه خویش می‌یابند، وارد می‌شوند.

بیشتر جوامع شکارگر-گردآورنده پدرمکان هستند، به این معنا که زنان پس از ازدواج از خانوادهٔ پدر خود جدا شده و با خانوادهٔ شوهر زندگی می‌کنند. علت زیست‌شناختی این امر جلوگیری از آمیزش درون‌گروهی[7] است، یعنی مشکلی که همهٔ حیوان‌های اجتماعی با آن رویارو هستند. اما جالب است که در دنیای نخستی‌ها تقریباً راه‌حل فراگیر برای این مشکل، مادرمکانی[8] است: یعنی ماده‌ها در گروه می‌مانند و نرها به هنگام بلوغ گروه را ترک می‌کنند. ازاین‌رو پدرمکانی فقط استثنایی از این قاعده است و در کنار انسان و شمپانزه، تنها چهار گونه از نخستی‌های دیگر وجود دارند که رفتار پدرمکانی دارند[9](۱۷۰).

ویژگی غیرمعمول دیگر شمپانزه‌ها که البته در آن نیز با انسان‌ها مشترک هستند، گرایشی ذاتی به انجام حملات کشنده نسبت به گروه‌های همسایه است. شمپانزه‌های نر نه تنها از قلمرو گروهشان دفاع می‌کنند بلکه حملات منظم و اغلب کشنده‌ای را به گروه‌های همسایه انجام می‌دهند. این کشف بسیاری از زیست‌شناسان و

---

6. Fission.Fusion Society

7. Inbreeding

8. Matrilocality

۹. امروزه بیش از ۳۰۰ گونهٔ نخستی در طبیعت وجود دارد. (م)

جامعه‌شناسانی که تصور می‌کردند جنگ پدیده‌ای منحصراً انسانی است را شگفت‌زده کرد.

در ابتدا باید پرسید که به راستی چرا شمپانزه‌ها از قلمروشان دفاع می‌کنند؟ و چرا یکدیگر را می‌کشند؟ متخصصانی که در مورد شمپانزه‌ها پژوهش می‌کنند باور دارند که توانسته‌اند کلیتِ آن منطقِ بنیادینی که پشت ساختار اجتماعی شمپانزه‌ها وجود دارد را رمزگشایی نمایند. معلوم شده است که ماهیت و سرشت جامعهٔ شمپانزه‌ها همبستگی زیادی با مقولهٔ تهیهٔ خوراک، که معمولاً بر پایهٔ میوه است، دارد. درخت‌های میوه به‌طور دوره‌ای میوه می‌دهند. این درختان به طور پراکنده روییده و میوهٔ کافی برای تغذیهٔ دسته‌های بزرگ شمپانزه‌ها را ندارند. شمپانزه‌های ماده که می‌بایست خود و فرزندان کوچکشان را از همه نظر تأمین کنند، تغذیه منفرد را موثرتر یافتند. آنها در قلمروهایی زندگی می‌کنند که تنها چند کیلومتر مربع وسعت داشته و به ندرت آن را ترک می‌کنند. اندازهٔ این قلمرو بسیار مهم است؛ بر اساس تحلیل جنیفر ویلیامز[10] و اَن پیوسِی[11] از شمپانزه‌های گُمبه، هنگامی که قلمرو یک ماده بزرگ‌تر باشد فاصلهٔ میان زایمان وی کمتر است، یا به زبانی دیگر آنها سریع‌تر می‌زایند.

با توجه به راهبردهای شمپانزه‌های نر، می‌توان دریافت که هر یک از آنها می‌توانستند با محافظت و مراقبت از یک ماده، به موفقیت تولیدمثلی دست یابند. اما به نظر می‌رسد که برای نرها پیوستن به یکدیگر و دفاع از قلمرویی که در برگیرندهٔ شمار بیشتری از ماده‌ها باشد، راه کارامدتری برای رسیدن به موفقیت تولیدمثلی است. یکی از دلایلی که این نظر را منطقی می‌نمایاند این است که به علت وجود سیستم پدرمکانی، نرها معمولاً با یکدیگر خویشاوند هستند و ازاین‌رو با دفاع از قلمروِ گروهی از ماده‌ها، هم تلاش‌های تولیدمثلی خودشان را افزایش داده‌اند و هم به تلاش خویشاوندان نر خویش کمک کرده‌اند. خویشاوندِ یک فرد، بسیاری از ژن‌های او را در بدن خود دارد.

---

10. Jennifer Williams

11. An Pusey

همانگونه که زیست‌شناس فرگشتی ویلیام همیلتون[۱۲] در نظریهٔ علمی‌اش[۱۳] به نام شایستگیِ فراگیر[۱۴] خاطر نشان می‌کند، اگر یک فرد کمک کند تا شمار هرچه بیشتری از ژن‌های خویشاوندانش به نسل بعد منتقل شود [یعنی کمک کند تا خویشاوندان نزدیکش فرزندان بیشتری داشته باشند]، تقریباً به همان اندازه که خود این کار را بکند [یعنی تعداد فرزندان خودش را افزایش دهد]، برای او مطلوب است؛ علت این‌که چرا در جوامعی که بر پایهٔ خویشاوندی استوارند، ژن‌هایی به وجود می‌آیند که از رفتار هم‌نوع‌خواهانه پشتیبانی می‌کنند نیز همین است. دقیقاً همین منطق است که در پشت پیوستگی و انسجام جوامع مورچه‌ها و زنبورها وجود دارد؛ مورچه و یا زنبورهای کارگر، به واسطهٔ یک سیستم ژنتیکیِ عجیب و خاصی که در حشره‌ها وجود دارد، از نظر ژنتیکی به خواهرانشان نزدیک‌تر هستند تا به دخترهایشان، البته اگر شرایط دختردار شدنشان فراهم آید. به خاطر همین رابطهٔ خاص خویشاوندی است که حشرات کارگر به طور کامل بخت خود برای تولیدمثل را وا نهاده و راضی شده‌اند تا نازا بمانند و در نقش پرستار از فرزندان ملکه [که خواهرانشان هستند] مراقبت کنند و آنها را پرورش دهند.

در جامعهٔ شمپانزه‌ها، ماده‌ها و نرها به جز زمانی که می‌خواهند با یکدیگر آمیزش کنند، وقت زیادی را با هم نمی‌گذرانند. اعضای هر یک از جنس‌ها در سلسله‌مراتب جداگانه‌ای نسبت به یکدیگر قرار می‌گیرند. هر نر بالغ از تمامی ماده‌ها انتظار تمکین دارد و اگر پاسخ فروتنانه‌ای نبیند، بی‌درنگ به خشونت متوسل می‌شود. جوامع شمپانزه‌ها و انسان‌ها، صرف نظر از تفاوت‌ها، در خدمت هدف مشخصی هستند و آن فراهم نمودن راه‌های مناسب برای تأمین امتیازهای تولیدمثلی انفرادی هر یک از نرها و ماده‌ها در جامعه است.

---

12. William Hamilton
13. Doctorine
14. Inclusive Fitness به زیرنویسی که در بالا بدان اشاره شد پرداخته شود

در بالاترین نقطهٔ سلسله‌مراتبِ نرها، نر آلفا[1] یا نرِ برتر قرار دارد که جایگاهش را به واسطهٔ قدرت بدنی‌اش و به همان اندازه از طریق عقد پیمان با نرهای دیگر به دست آورده است. جان میتانی[2] و همکارانش می‌نویسند «یک نر چیره دائما از سوی پیمان‌های فرصت‌طلبانه‌ای که میان نرهای فرودست‌تر شکل می‌گیرند، در معرض خطر است و به طور دائم می‌بایست از طریق نمایش‌های ستیزه‌جویانه، چیرگی‌اش را اثبات کند»(۱۷۱). این نوع آزمون‌های رهبری، که گهگاه نخستی‌شناسان به طور طعنه‌آمیزی از آن با عنوان انتخابات یاد می‌کنند، می‌تواند در هر زمانی روی دهد. باختن یک انتخابات در جامعهٔ شمپانزه‌ها، اصلا چیز خوبی نیست. باختن در انتخابات می‌تواند به این شکل خاتمه یابد که ائتلاف‌های فرعی، فرد بازنده را به شدت زخمی‌کرده و رها کنند تا بمیرد. سلطهٔ درازمدت، تضمین نمی‌کند که بازنشستگی مسالمت‌آمیزی در کار باشد. اِن‌تولوگی[3] نرِ برتری در ماهالی بود که پیش از آنکه توسط یک ائتلاف رقیب از قدرت برانداخته و کشته شود، ۱۶ سال در این جایگاه باقی مانده بود.

به‌راستی اگر زندگی، قماری دائمی برای به دست آوردن قدرت است و تنها راه بازنشستگی از آن، مرگ خشونت‌بار است، پس مزیت نرِ برتر بودن چیست؟ صرف نظر از این‌که شمپانزه‌ها به این پرسش می‌اندیشند یا خیر، فرگشت پاسخی منطقی به آن داده است: جایگاه رفیع در سلسله‌مراتب نرها در شمپانزه‌ها تضمین می‌کند که یک نر، جفت‌گیری‌های بیشتر و ازاین‌رو فرزندان بیشتری خواهد داشت.

در ابتدا این نتیجه‌گیری کاملاً بر پژوهشگران پوشیده بود. هنگامی که دورهٔ باروریِ[4] باروریِ[4] ماده‌ها فرا می‌رسد کپل‌هایشان تا اندازهٔ یک خربزه ورم کرده و به رنگ صورتی در می‌آیند و آنها از این طریق این واقعیت را اعلان می‌کنند. در این دوره آنها رفتاری

---

1. Alpha Male
2. John Mitani
3. Ntology
4. Fertile Period

بسیار گروه‌خواه یا جمع‌دوست پیدا می‌کنند و تمام تلاش خود را می‌کنند تا با هر نری که در گروه وجود دارد جفت‌گیری کنند که این تلاش به آمیزش با چیزی حدود ۶ تا ۸ نر در طول روز می انجامد. جین گودال، ماده‌ای را مشاهده کرد که در یک روز ۵۰ آمیزش داشت[۱۷۲]. زیست‌شناسان باور دارند که هدف ماده‌ها از این کار، مبهم کردن موضوع پدری است؛ به این صورت که اگر یک شمپانزهٔ نر احتمال بدهد که بچه متعلق به او باشد، احتمال اینکه او را بکشد کمتر است.

حال این پرسش پیش می‌آید که در این سیستم تولیدمثلی مبهم، نرهای بالارتبه چگونه پاداش خدمت خود به گروه را دریافت می‌کنند؟ نخست این‌که با وجود این‌که آنها به ندرت جفت‌گیری‌های انحصاری دارند اما نسبت به نرهای فرودست‌تر بیشتر جفت‌گیری می‌کنند. دوم این‌که پدیده‌ای به نام رقابت اسپرمی[1] وجود دارد. به علت سیستم جفت‌گیری متعدد شمپانزه‌ها، برتری از آن نری است که بتواند بیشترین اسپرم را منتقل کرده و مسیر رقابت را غرق در اسپرم کند. ازاین‌رو احتمالا فرگشت از شمپانزه‌های نری پشتیبانی می‌کرده که نسبت به جثه‌شان دارای بیضه‌های بسیار بزرگی بودند. اما تا ظهور آزمایش تعیین پدری از طریق DNA[2]، این‌که آیا نرهای فرادست‌تر به پاداش رتبه‌های اجتماعی‌شان می‌رسیدند یا خیر، نامشخص بود. به تازگی جولی کانستِبل[3] و همکارانش نتایج یک پژوهش ۲۰ ساله روی شمپانزه‌های گروه کاسِکِلا[4] در گُمبه را منتشر کردند. آنها دریافتند که با وجود این‌که در وهلهٔ اول این مسئله به چشم نمی‌آید، اما این سیستم به درستی کار می‌کند. حدود ۳۶٪ از کل بارداری‌ها به نر برتر تعلق دارد و اگر ماده‌هایی که خویشاوند او هستند، و نر برتر از آمیزش با آنها خودداری می‌کند، را از این آمار حذف کنیم، سهم او از میزان بارداری‌ها به تنهایی تا حدود ۴۵٪ می‌رسد[۱۷۳] و سهم سایر نرهای فرداست یا بالارتبه تنها ۵۰٪ فاقیمانده است.

---

1. Sperm Competition
2. DNA Paternity Testing
3. Julie Constable
4. Kasakela

بیشتر بارداری‌های مورد مطالعهٔ کانستِبل، در زمان جفت‌گیری‌های شلوغی که همهٔ نرها برای آن رقابت می‌کردند روی داده است. نخستی‌شناسان به این نوع جفت‌گیری‌ها «جفت‌گیری فرصت‌طلبانه»[1] می‌گویند که در آن نرهای برتر میزان زیادی از پدر بودن خویش را مدیون پیروزی در جنگ‌های رقابت اسپرمی هستند.

شمپانزه‌های ماده نیز به مانند شمپانزه‌های نر دارای سلسله‌مراتب هستند. اما سلسله‌مراتب آنها نسبت به نرها، نمود کمتری دارد زیرا ماده‌ها بیشتر وقت خود را مشغول تغذیه انفرادی در هستهٔ اصلی قلمرو خود هستند و به مانند نرها در برهمکنش دائم با یکدیگر نیستند؛ اما بااین‌حال سلسله‌مراتب در میان ماده‌ها تأثیر مهمی روی موفقیت تولید مثلی آنها دارد(۱۷۴). ماده‌های فرودست‌تر نسبت به ماده‌هایی که دارای رتبه‌های اجتماعی بالاتری هستند، نوزادان بیشتری از دست می‌دهند. بخشی از این امر بدان علت است که گهگاه ماده‌های فرادست، کودکان ماده‌های فرودست‌تر را می‌کشند. در گُمبه، پَشن[2] که یک ماده بالارتبه بود و دخترش پام[3]، کودکان همسایگان خود را ربوده و می‌خوردند. شاید آنها این کار را به منظور جلوگیری از تجاوز به قلمروشان انجام می‌دادند.

هنوز مشخص نیست که چه چیزی منجر به این می‌شود که یک ماده بر مادهٔ دیگر برتری یابد، اما در کل به نظر می‌رسد که در جامعهٔ شمپانزه‌ها رتبهٔ اجتماعی یک شمپانزه تا اندازهٔ زیادی به جایگاه مادرش بستگی دارد. فلو[4] که یک مادهٔ بالارتبه و از نظر جنسی جذاب بود، هم مادر فیگَن[5] بود، که برای ده سال در گروهش در گُمبه نرِ

---

1. opportunistic matings
2. Passion
3. Pom
4. Flo
5. Figan

برتر بود (حکومت او از ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۱ به طول انجامید) و هم مادر فیفی[1] که به مادهٔ برتر در گروهش تبدیل شد. فیفی به نخستین پسرش به نام فروید[2] کمک کرد تا نخستین گام را به سوی قدرت بر دارد؛ او این کار را با جانبداری از فروید در زمانی که او به عنوان نوجوان تلاش می‌کرد تا چیرگی خود را بر ماده‌ها اعمال کند، انجام داد. فروید که از ۱۹۹۴ تا ۱۹۹۸ نر برتر بود، دچار بیماری گری[3] شد و توسط برادر جوانترش به نام فرودو[4] از قدرت کنار زده شد.

تاریخ‌دانان، جنگ‌های دودمانی یا سلسله‌ای در میان انسان‌ها را به طیف وسیعی از محرک‌های پیچیده، از شهرت و افتخار گرفته تا گسترش قلمرو و یا گسترش مذهب، نسبت می‌دهند. اما اهداف شمپانزه‌ها، که توسط چنین توجیه‌های عقلانی‌ای به ابهام کشیده نشده‌اند را می‌توان به طور مستقیم از نتایج رفتارشان، استنباط کرد. همهٔ آنها در ارتباط با برتری تولیدمثلی هستند. هر یک از بازیگران به گونه‌ای عمل می‌کنند که بتوانند بیشترین فرزندان ممکن را در نسل بعد داشته باشند. نرها تلاش می‌کنند در سلسله‌مراتب چیرگی نرها به رتبه‌های بالاتر صعود کرده تا بتواند با تعداد ماده‌های بیشتری جفت‌گیری کند. ماده‌ها تلاش می‌کنند بهترین محدوده‌های تغذیه را بیابند تا بتوانند تا جایی که ممکن است بیشترین تعداد فرزندان سالم را به دنیا بیاورند. هدف نهایی کاملاً مشخص است، اما در جوامع پیچیدهٔ انسانی افراد می‌بایست به انواعی از شیوه‌های بغرنج و پیچیده عمل کنند تا به آن دست یابند.

به‌احتمال زیاد رفتار اجتماعی شمپانزه‌ها به طور ژنتیکی شکل گرفته اما آنها به مانند جوامع انسانی، دارای فرهنگ نیز هستند؛ به این معنا که شمپانزه‌ها دارای رفتارهای آموخته‌شده‌ای هستند که از یک جامعه به جامعهٔ دیگر فرق دارند. اَندرو وایتِن[5] و

---

1. Fifi
2. Ferud
3. Mange
4. Frodo
5. Andrew Whiten

همکارانش در بررسی اخیر خود از هفت مطالعهٔ درازمدت در مورد شمپانزه‌ها، ۳۹ رفتار را مشخص کردند که بدون داشتن علت زیست‌بوم‌شناختی خاصی، از یک جامعه به جامعهٔ دیگر متفاوت بودند(۱۷۵). همهٔ گروه‌های شمپانزه بر حسب عادت از ابزار استفاده می‌کنند اما نوع استفاده از ابزار تا اندازهٔ زیادی از یک جامعه به جامعهٔ دیگر فرق دارد. شمپانزه‌های جنگل تای[1] در ساحل عاج[2]، از سنگ‌ها به عنوان چکش‌هایی برای باز کردن آجیل‌ها استفاده می‌کنند؛ این در حالی است که شمپانزه‌های گُمبه هرگز این هنر سودمند را نیاموخته و یا ابداع نکرده‌اند. حتی یک مورد از استفادهٔ عادتی از ابزار هم در میان بونوبوها مشاهده نشده است(۱۷۶). این مسئله پیشنهاد می‌کند که شمپانزه‌ها نوعی گرایش ژنتیکی به استفاده از ابزارها دارند اما بونوبوها از این استعداد بی‌بهره‌اند.

به راستی اگر تفاوت میان جامعه گوناگون شمپانزه‌ها بیشتر به خاطر فرهنگ است پس به‌احتمال زیاد ویژگی‌های ثابت و دائمی رفتار اجتماعی شمپانزه‌ها به وسیلهٔ ژن‌هایشان تنظیم می‌شود و به‌احتمال زیاد یک تغییر در این چهارچوب ژنتیکی که مسئول رفتارهای اجتماعی شمپانزه‌ها است می‌تواند تفاوت میان نظام‌های اجتماعی شمپانزه‌ها و عموزاده‌هایشان یعنی بونوبوها را که حدود دو میلیون سال پیش از یکدیگر جدا شده‌اند، توضیح دهد.

جامعهٔ بونوبوها به عنوان نمونه‌ای دیگر

بونوبوها از نظر ظاهر فیزیکی آن‌چنان به شمپانزه‌ها شبیهند که سال‌ها طول کشید تا زیست‌شناسان بفهمند که آنها دو گونهٔ جدا هستند. بااین‌حال رفتارشان بسیار از یکدیگر متفاوت است. بر خلاف جامعهٔ شمپانزه‌ها، که ممکن است نرها با خشونت ماده‌ها را مجبور به احترام و تسلیم کنند، در دیار بونوبوها این ماده‌ها هستند که دست بالا را

---

1. Tai
2. Ivory Coast

دارند. آنها این برتری را از طریق پیمان بستن‌های نزدیک با یکدیگر و غلبه بر نرهایی که تلاش می‌کنند تا در امور ماده‌ها دخالت کنند، مدیریت می‌نمایند. ماده‌ها از هیچ چیز بیش از بچه‌کشی هراس ندارند و به خاطر برتری‌شان، کسانی که اقدام به بچه‌کشی می‌کنند را از گروه اخراج می‌کنند.

بونوبوها برای مشاهده‌گران به شدت جذاب هستند، زیرا آنها از آمیزش جنسی تنها برای تولیدمثل استفاده نمی‌کنند بلکه برای خوش و بش‌های اجتماعی نیز از آن بهره می‌جویند و یکی از رایج‌ترین راهکارها برای برقراری آشتی و مصالحه میان افراد است. فیزیولوژی جنسی بونوبوها تفاوت کوچکی با شمپانزه‌ها دارد، اما این تفاوت از نظر اجتماعی بسیار اهمیت دارد. به نظر می‌رسد که به‌احتمال شمپانزه‌های نر از طریق حس بویایی قادرند تا زمان تخمک‌گذاری ماده‌ها را حدس زده و رقابت خشنی را برای آن آغاز کنند. اما به مانند انسان‌ها، تخمک‌گذاری بونوبوها پنهان است. بونوبوهای نر، که اجازه دارند هر وقت که بخواهند با ماده‌ها آمیزش داشته باشند، دیگر وارد رقابت وحشیانه با یکدیگر نمی‌شوند، زیرا دیگر تیرک‌های دروازه دیده نمی‌شوند [تا نرها بخواهند توپ‌شان را وارد گل کنند]. نظام اجتماعی بونوبو یک ویژگی بسیار عالی -البته از نظر ماده‌ها- دارد و آن این‌که مسألهٔ پدری در جامعهٔ آنها کاملاً مبهم است.

جوامع بونوبوها نسبت به جوامع شمپانزه‌ها، پرخاشجویی کمتری با یکدیگر دارند. در میان بونوبها گروه‌های نرِ دردسرطلب که به گشت‌زنیِ مرزی بپردازند، وجود ندارد. حتی مشاهده شده است که گروه‌هایی از دو جامعهٔ مختلف چنان مسالمت‌آمیز با یکدیگر مخلوط شدند که موجب شگفتی زیست‌شناسان متخصص شمپانزه‌ها شده است.

براستی چرا رفتار بونوبوها تا این اندازه با شمپانزه‌ها تفاوت دارد؟ به نظر پاسخ در محیط آنها است. محیط بونوبوها دارای تفاوتی ضعیف اما ژرف با محیط شمپانزه‌ها است. آنچه که در ادامه می‌آید برگرفته از تحلیل‌های پیشنهادی ریچارد رنگم[1]، یک

---

1. Richard Wrangham

متخصص شمپانزه در دانشگاه هاروارد است که تا اندازه‌ای بر پایهٔ مشاهداتی است که نخستی‌شناس ژاپنی، تاکایوشی کانو[1] و همکارانش از بونوبوها انجام داده‌اند.

در نگاه نخست تفاوت زیست‌بوم‌شناختیِ آشکاری میان زیستگاه‌های شمپانزه‌ها و بونوبوها دیده نمی‌شود. گرچه برخی از گروه‌های شمپانزه‌ها در درختزارهای باز نیز زندگی می‌کنند اما زیستگاه اصلی هر دو گونه، جنگل‌های بارانی استوا است. با وجود این‌که شمپانزه‌ها را می‌توان در سراسر آفریقای استوایی، از سواحل شرقی گرفته تا سواحل غربی مشاهده کرد، اما بونوبوها در جنوب رودخانهٔ زَئیر[2] و شمپانزه‌ها در شمال آن زندگی می‌کنند.

رودخانه به عنوان یک مرز عمل می‌کند و در جنوب رودخانه هیچ گوریلی زندگی نمی‌کند. گوریل‌ها مصرف‌کنندگان سیری‌ناپذیرِ گیاهان برگ‌دار هستند. شمپانزه‌های شمال رودخانه که قلمروشان را با گوریل‌ها شریک هستند فقط میوه می‌خورند و گیاهان برگ‌دار را برای خوردن گوریل‌ها رها می‌کنند. اما بونوبوها که در جنوب رودخانه زندگی می‌کنند از هر دو منبع خوراکی استفاده می‌کنند و دندان‌هایشان به طور ویژه‌ای برای بریدن برگ‌ها سازگاری یافته است.

این تفاوت در رژیم خوراکی نتایج گسترده‌ای به بار آورده است. علت این‌که شمپانزه‌های ماده به تنهایی در هسته‌های مرکزیِ قلمروشان به چِرا می‌پردازند این است که این رفتار کارامدترین راه برای به دست آوردن خوراک کافی برای آنها است. اما از آنجایی که جنگل‌های محل سکونت بونوبوها دارای منابع خوارکی کافی است ازاین‌رو آنها قادرند تا در گروه‌های بزرگ حرکت کنند و عضویت‌های ثابت‌تری داشته باشند. این عضویت ثابت به ماده‌ها اجازه می‌دهد تا پیوند نزدیکی با یکدیگر برقرار کنند و اغلب این کار از طریق روان‌کنندهٔ اجتماعی بونوبوها، یعنی وفور «آمیزش جنسی» انجام

---

1. Takayoshi Kano
2. Zaire

می‌گیرد. رنگَم می‌گوید «این ثبات گروه است که قدرت ماده‌ها را به وجود می‌آورد»[۱۷۷].

ساختار اجتماعی شمپانزه‌ها و بونوبوها به گونه‌ای طراحی شده تا برای هر یک از آنها این امکان را فراهم آورد که به بهترین شکل از محیطشان بهره‌برداری کنند. اگر بونوبوها از یک نیای شبیه به شمپانزه مشتق شده باشند، می‌بایست تغییرات ژنتیکی چشمگیری در آنها روی داده باشد[۱۷۸]. بونوبوهای نر آرام‌تر شدند و ماده‌ها برای تشکیل اتحادهایی که به اندازهٔ کافی دارای سلسله‌مراتب قدرتمند باشند که بتوانند اتحادهای نرها را کنترل کنند، سازگاری بیشتری یافتند.

با وجود این‌که اثبات این نکته دشوار است اما بیشتر محتمل به نظر می‌رسد که بونوبوها از شمپانزه‌ها مشتق شده باشند تا عکس آن. بااین‌حال هر دوی آنها از نیای مشترک انسان و شمپانزه هستند و به‌احتمال این نیای مشترک از نظر الگوهای رفتاری، هم خصوصیات شبیه به شمپانزه‌ها را در خود داشت و هم بونوبوها را. این موضوع درک این نکته را آسان‌تر می‌سازد که چگونه انسان‌ها توانستند به جایی برسند که دارای انگیزه‌های متضاد خشونت و صلح‌جویی به همراه هم باشند. فرانس دِ وال[1] که یک نخستی‌شناس است، می‌نویسد «ما با داشتن خلق و خویی بی‌رحم‌تر نسب به شمپانزه‌ها و همدلی بیشتر نسبت به بونوبوها، دو قطبی‌ترین ایپ هستیم. جوامع ما هرگز نه کاملاً صلح‌جو بودند و نه کاملاً رقابت‌جو، و نه هرگز خودخواهی محض بر آنها چیره بوده و نه کاملاً اخلاقی بوده‌اند»[۱۷۹].

هزینه‌ها و فایده‌های جنگ

جوامع شمپانزه‌ها و انسان‌ها علاوه بر این‌که به خوبی با محیطشان سازگاری یافته یا برای آن طراحی شده‌اند، ویژگیِ خاموش دیگری را نیز به اشتراک دارند و آن گرایش شدید به کشتن هم‌نوعان خود است. به نظر می‌رسد که میل به کشتن اعضای هم‌گونهٔ خود با میزان بالای هوشمندی، همبستگی دارد. ممکن است اینگونه باشد که شمپانزه‌ها

---

1. Frans de Waal

و انسان‌ها تنها گونه‌هایی باشند که قادرند بفهمند: تلاش مضاعفی که برای نابود کردن یک رقیب نیاز است، راه حلی مناسب تر و دائمی‌تر بوده و به زحمت آن می‌ارزد، تا این‌که اجازه دهند رقیب زنده بماند و از فرادا روز از نو، روزی از نو.

با وجود این‌که معمولاً مهارت‌های نظامی به عنوان پدیده‌ای زیست‌شناختی، دست‌کم گرفته شده‌اند اما این مهارت‌ها به نوبهٔ خود، به اندازهٔ توانایی‌های هنری نقاشانِ غارهای دورهٔ پارینه‌سنگی جدید، یک سازگاریِ چشمگیر انسانی هستند. جنگ در میان نوع بشر سطوح پیچیده‌ای داشته و در بالاترین سطح خود، عنصری جدایی‌ناپذیر از مملکت‌داری و سیاست بوده است. اما بااین‌حال جنگ در پایین‌ترین مقیاس خود، هم از نظر تدابیر و هم اهداف، به طور نزدیکی با آنچه در میان شمپانزه‌ها دیده می‌شود، همخوانی دارد.

جنگ و ستیز در میان شمپانزه‌ها به این شکل است که دسته‌هایی از نرها که به گشت‌زنی در مرزهای قلمروشان مشغول هستند، به دنبال فردی از جامعهٔ همسایه می‌گردند که به اندازهٔ کافی بی‌پروا بوده تا به تنهایی مشغول تغذیه باشد. البته آنها گهگاه تا قلب قلمرو دشمن نیز نفوذ می‌کنند. جان میتانی[1] که یک نخستی‌شناس است، می‌نویسد «طی گشت‌زنی‌ها رفتار شمپانزه‌ها جالب و غیرمعمول است. نرها ساکت، عصبی و بسیار محتاط هستند. آنها در ستون‌های در هم فشرده حرکت می‌کنند و اغلب می‌ایستند تا به دقت به اطراف نگاه کرده و گوش کنند؛ گهگاه زمین را بو می‌کشند و توجه زیادی به لانه‌ها، مدفوع و بقایای خوراکی شمپانزه‌های دیگر نشان می‌دهند». آنها درست مانند انسان‌هایی که قصد حمله به جایی دارند، هیجان‌زده و عصبی هستند(۱۸۰).

شمپانزه‌ها احتمالات را به دقت می‌سنجند و به دنبال کمینه کردن خطر هستند و این رویه‌ای بسیار حیاتی برای کسی است که به طور منظم در حال جنگ است. آنها ترجیح می‌دهند تا به افراد جدامانده حمله کرده و سپس به سوی قلمرو خودشان عقب‌نشینی کنند. آنها اگر با یک گروه گشتیِ رقیب رویارو شوند، نخست تعداد آنها را ارزیابی کرده

---

1. John Mitani

و اگر شمار آنها بیشتر باشد، عقب‌نشینی می‌کنند. پژوهشگران با پخش صدای یک نرِ تنها از طریق یک بلندگو برای دسته‌های مختلفی از شمپانزه‌ها که از نظر اندازه با هم فرق داشتند، این رفتار را تأیید کردند. آنها دریافتند زمانی که شمپانزه‌های همسایه صدای یک نر تنها را می‌شنوند، اگر تعدادشان سه نفر یا بیشتر باشد به سوی منبع صدا نزدیک می‌شوند اما گروه‌های دو نفره به آرامی و دزدکی از آن دور می‌شوند. سه در مقابل یک، حالت مطلوبی بوده و بخت موفقیت زیاد است: دو نفر قربانی را گرفته و نگه داشته و نفر سوم او را به قصد کشت مورد ضرب و شتم قرار دهد.

به نظر می‌رسد شکل اصلیِ جنگ در جوامع انسانی ابتدایی، حمله یا یورش ناگهانی بوده است. یانوماموها نیز به دقت محاسبه می‌کنند تا خطر یورش‌ها و حملات خود را کمتر نمایند. ناپولِئون شانیون می‌نویسد «هدف اصلی یورش، کشتن یک یا تعداد بیشتری از دشمن و گریختن بدون شناسایی است»(۱۸۱).

جنگ رفتاری مشترک میان انسان‌ها و شمپانزه‌ها است که آنها را از سایر گونه‌های دیگر جدا می‌کند. ریچارد رنگم و دیل پیترسون[1] می‌نویسند «تعداد بسیار اندکی از گونه‌های جانوری به صورت پدرمکانی زندگی می‌کنند، یعنی جوامعی متشکل از پیمان‌های مردانه که در آن ماده‌ها برای کاستن از خطرات تخم‌کشیِ بسته یا جفتگیریِ درون‌گروهی[2]، به طور معمول برای یافتن جفت به گروه‌های همسایه مهاجرت می‌کنند؛ و تنها دو گونهٔ جانوری هستند که این گونه زندگی می‌کنند و دارای سیستم قلمرومداری شدید و خشن مردانه هستند که شامل یورش‌های کشنده به جوامع همسایه به منظور یافتن دشمنانی آسیب‌پذیر، و حمله و کشتن آنها است. در میان بیش از چهارهزار گونه از پستانداران و بیش از ده میلیون گونه از جانداران دیگر، این مجموعه رفتارها تنها در میان شمپانزه‌ها و انسان‌ها دیده می‌شود».

---

1. Dale Peterson
2. Inbreeding

هم جامعهٔ شمپانزه‌ها و هم انسان‌ها -دست‌کم جوامعی مانند یانوماموها- برای متوسل شدن به جنگ، محرک‌های ذاتی مشابهی دارند. شمپانزه‌ها به خاطر مزیت تولیدمثلی‌شان از قلمرو درختان میوه دفاع می‌کنند تا ماده‌ها از آنها تغذیه کنند. یانوماموها نیز همین ایده را در ذهن دارند. با وجود این‌که به ندرت پیش می‌آید که ربودن زنان علت اصلی یورش باشد اما بااین‌حال جزو منافع جانبی است که مهاجمان انتظار دارند. نخست تمام کسانی که در یورش شرکت جستند با زنِ ربوده یا اسیر شده آمیزش کرده و سپس زن مورد نظر را به اردوگاه یا روستا برده و در آنجا هم کسانی که طالب آمیزش با او باشند، چنین کرده و در پایان زن را به عنوان همسر به یکی از مردان می‌دهند.

اما مزیت تولیدمثلی واقعیِ شرکت در یک یورش، در منزلت و اعتباری است که از کشتن یک دشمن به دست می‌آید. هنگامی که یک مرد کسی را کشت، می‌بایست به منظور در امان ماندن از قصاص توسط روح قربانی، آیین تطهیری که اونوکایمو[1] نام دارد را انجام دهد. آنهایی که این آیین را گذرانده‌اند اونوکای[2] خوانده شده و همگان شأن و مقام آنها را می‌دانند. شانیون دریافت که به طور متوسط اونوکای‌ها ۲/۵ برابر مردهایی که هیچ دشمنی را نکشته‌اند، همسر و بیش از سه برابر آن‌ها، بچه دارند.

پژوهش شانیون روی یانوماموها یک پژوهش انسان‌شناختی عادی نیست، زیرا او برای مدت زمان بسیار طولانی این مردمان را مورد مطالعه قرار داده است. با وجود این‌که کار میدانی او کاری کامل است اما برخی از انسان‌شناسان از پذیرفتن نتیجه‌گیری‌های او سر باز زده و در مقابل این انگاره که ممکن است خشونت دارای پاداش‌های تولیدمثلی باشد مقاومت کردند. ماروین هریس[3] که یکی از منتقدان شانیون است پیشنهاد می‌کند که در اصل، جنگ در میان یانوماموها به خاطر کمیابی پروتئین

---

1. *Unokaimou*
2. Unokai
3. Marvin Harris

است[و نه مزیت‌های تولیدمثلی]. شانیون واکنش یانوماموها را در هنگامی که نظر هریس را به آنها گفت، چنین توصیف می‌کند: «من نظریهٔ هریس در مورد جنگ یانوماموها را برای آنها اینگونه توضیح دادم: 'او می‌گوید که شما برای شکار و گوشت با یکدیگر می‌جنگید و قبول ندارد که جنگ شما بر سر زنان است. آنها در ابتدا خندیدند و نظر هریس را اینگونه رد کردند: 'یاهی یاماکو بوهویی ماکووی، سواوا کابا یاماکو بوهویی بارووا!، ('با وجود این‌که ما گوشت رو دوست داریم، اما زن‌ها رو بسیار بیشتر دوست داریم)»[۱۸۲].

به راستی چرا یانوماموها می‌بایست شیوه‌ای از زندگی را پی جویند که خطرِ چنین مرگ‌های خشونت‌باری را به همراه دارد؟ به نظر می‌رسد که پاسخ واضح است؛ کسب امتیاز تولیدمثلیِ بیشتر از طریق یک انوکای بودن است؛ انگیزه‌ای که به طور یقین نیاز به هوشمندیِ چندانی ندارد. شمپانزه‌ها نیز پاسخی را در اختیار می‌گذارند که اونوکای‌ها گذاشتند و تقریباً هزینهٔ مشابهی را نیز می‌پردازند. در گُمبه حدود ۳۰% از نرهای بالغ در اثر خشونت از بین می‌روند، یانوماموها نیز درست به همین میزان هزینه می‌دهند. با وجود اینکه ممکن است یک مرد یا یک شمپانزه در حال دفاع از قلمروش بمیرد، اما او هنوز هم بخت تکثیر ژن‌هایش را دارد. نرهایی که از قربانی شدن او سود می‌برند، خویشاوندانش بوده و بسیاری از همان ژن‌هایی که او در خود داشت را دارند [و به نسل بعد منتقل می‌کنند]. مهاجمان پاداششان را خواهند گرفت و پسرهایی با خصوصیاتی مشابه خواهند داشت؛ این است منطق رفتار پدرمکانی.

تأثیرات جنگ در میان نخستی‌ها

به نظر می‌رسد که گرایش به جنگ یکی از رفتارهای شاخصی است که انسان‌ها و شمپانزه‌ها، آن را از نیای مشترکشان به ارث برده‌اند. درست است که بی‌رحمی‌های انجام گرفته در جنگ‌های جوامع مدرن، کشته‌های فراوانی برجای گذاشته اما بااین‌حال این باور هم درست نیست که جوامع ابتدایی، در مقایسه با جوامع مدرن، جوامعی صلح‌جو بوده و زدوخوردهای گاه‌وبی‌گاهشان، پیامدهای جدی به همراه نداشته است.

جنگ میان جوامع پیشاحکومتی[1] پدیده‌ای دائمی و بی‌رحمانه بوده و به هدف نابود کردن دشمن انجام می‌گرفت -که البته اغلب هم عملی می‌شد-. تا جایی که به سرشت انسان مربوط است به نظر می‌رسد که مردمان جوامع ابتدایی به طرز چشمگیری ستیزه‌جوتر از مردمان امروزی بوده‌اند. در واقع باید گفت که طی ۵۰۰۰۰ سال گذشته، به‌احتمال گرایش انسان‌ها برای جنگ با یکدیگر به طور چشمگیری کمتر شده است.

لارنس اچ. کیلی[2] که یک باستان‌شناس در دانشگاه ایلینویز[3] در شیکاگو است، می‌نویسد: «جوامع پیشاحکومتیِ صلح‌جو، بسیار نادر بودند؛ جنگ میان آنها بسیار رایج بود و بیشتر مردان بالغ آنها، در طول عمرشان به طور دائم درگیر جنگ و پیکار بودند». جنگ‌های ابتدایی نه تنها شامل صفوف سربازانی می‌شد که در میدان‌های رسمی نبرد، به سبکی غربی در مقابل هم ظاهر می‌شدند بلکه شامل یورش‌ها، کمین‌ها و حملات غافلگیرانه نیز می‌شده است. با وجود این‌که ممکن است تعداد کشته‌ها در هر حمله اندک بوده باشد اما چون این جنگ‌ها به طور دائم و پی‌درپی صورت می‌گرفت، میزان تلفات آنها -به نسبت جمعیت- بسیار فراتر از آن چیزی بود که در جوامع حکومتی یا دولتی[4] وجود داشت. وی ادامه می‌دهد «در واقع جنگ‌های ابتدایی، هم به خاطر تعدد بیشتر و هم به خاطر این‌که به شیوه‌های بی‌رحمانه‌تری صورت می‌گرفته‌اند، بسیار مرگبارتر از جنگ‌هایی بودند که میان دولت‌ها و حکومت‌های متمدن در می‌گرفت. جنگ‌های ابتدایی به واسطهٔ ویرانیِ دارایی‌ها، به ویژه سرپناه‌ها و ابزارهای مربوط به تولید، و همچنین ایجاد ترس از طریق مرگ‌های مکررِ ناگهانی و معلولیت قربانیانشان، تلفات و خسارت‌های کمرشکنی را به همراه داشتند»[۱۸۳].

---

1. Pre.State
2. Lawrence H. Keeley
3. Illinois
4. State Societies

نتیجه‌گیری‌های کیلی بر اساس شواهد باستان‌شناختی مربوط به گذشته از جمله دوران پارینه‌سنگی جدید و همچنین پژوهش‌های انسان‌شناختیِ انجام گرفته روی مردمان ابتدایی است. این دستهٔ آخر شامل سه گروه از قبایل متحرک یعنی !کنگ‌های سان، اسکیموها و بومیان استرالیایی است که تا همین اواخر به حیاتشان ادامه داده‌اند و همچنین قبایل کشاورزی چون یانوماموهای برزیل و جوامع کشاورز پیگ[۵] و یَم[۶] در گینهٔ نو است.

جوامع ابتدایی برای کمینه کردن خطر، از تدابیری مانند کمین کردن و یا حمله کردن در هنگام سپیده‌دم استفاده می‌کردند. بااین‌حال حتی با داشتن چنین تدابیری نیز نرخ تلفاتشان بالا بود، زیرا آنها کسی را به اسارت نمی‌گرفتند؛ این سیاست در راستای هدف راهبردی آنها، یعنی نابود کردن کامل جامعهٔ دشمن بود. به جز یکی دو استثنا مانند قبیلهٔ ایریکوُا[۷] که اسیرها را به اردوگاه‌های خود می‌برده تا پیش از کشتنشان، آنها را شکنجه کنند، و یا قبیله‌ای دیگر در کلمبیا که مایل بودند نخست اسیران را چاق و چله کرده و سپس بخورند، در سایر موارد جنگجویانِ اسیرشده درجا کشته می‌شدند.

در جوامع ابتدایی، جنگ امری رایج و جاری بود. بر اساس تخمین کیلی حدود ۶۵٪ به طور پیوسته و ۸۷٪ بیش از یک بار در سال به جنگ می‌پرداختند(۱۸۴). کیلی دریافت که یک جامعهٔ نمونه، در هر سال حدود نیم درصد از جمعیتش را در جنگ‌ها از دست می‌داده است. اگر چنین نرخی را برای جمعیت سدهٔ بیستم میلادی در نظر بگیریم، میزان مرگ و میر در اثر جنگ به حدود دو میلیارد می‌رسد.

گهگاه هم که برخی از این جوامع ابتدایی به صورت تن‌به‌تن و صف‌آرایی شده با یکدیگر می‌جنگیدند، به نظر می‌رسد میانگین نرخ تلفات چیزی در حدود ۳۰٪ بوده است. انتظار می‌رفت که یک گروه از سرخپوستان موهاوی[۸] در یک نبردِ متوسط، حدود

---

5. Pig
6. Yam
7. Iroquois
8. Mojave

۳۰% از جنگجویان خود را از دست بدهد. در یک نبرد در گینهٔ نو، قبیلهٔ مای انگا[9] ۴۰% درصد از جنگجویانش را از دست داد. در مقایسه با این جنگ‌ها، در گتیسبرگ[10]، اتحادیه‌های[11] شمالی ۲۱% و متحدان[12] جنوبی ۳۰% از جنگجویانشان را از دست دادند.

استیون لابلانک[13] که یک باستان‌شناس در دانشگاه هاروارد است، به تازگی در پژوهشی جداگانه به نتایج مشابهی با نتایج کیلی دست یافت. وی می‌نویسد «ما باید این انگاره که گذشتهٔ بشر، گذشته‌ای ستیزه‌جویانه بوده را به رسمیت شناخته و آن را بپذیریم. با وجود این‌که قطعاً زمان و مکان‌هایی هم وجود داشته که اوضاع چنین نباشد، اما روی هم رفته چنین میان‌پرده‌هایی کوتاه‌مدت و کمیاب بوده‌اند. ... ما برای درک بیشتر جنگ‌های امروزی، می‌بایست آن را به عنوان رفتار عادی و تقریباً جهان‌شمولی در نظر بگیریم که از زمانی که ما از ایپ به انسان تبدیل شدیم، با ما بوده است»[(۱۸۵)].

کیلی به این نکته اشاره می‌کند که جنگجویان ابتدایی، سربازان بسیار ماهری بودند. زمانی که آنها در دشت‌های باز با سواره نظام جوامع مدرن رویارو می‌شدند، با وجود نابرابری‌های تسلیحاتی‌شان، آنها را شکست می‌دادند. در جنگ‌های سرخپوستی هنگامی که نظامیان ایالات متحده در محدوده‌های باز، گیر می‌افتادند «معمولاً متحمل شکست‌های سختی می‌شدند»، مانند جنگ با سمینول‌ها[14] در سال ۱۸۳۴ و یا جنگ

---

9. Mae Enga
10. Gettesburg
11. Union
12. Confederates
13. Steven LeBlanc
14. Seminoles

لیتل بیگ‌هورن[۱۵]. در نبردهای آیزاندلوانا[۱۶]، مایرز دریفت[۱۷] و هلوبِین[۱۸] در سال ۱۸۷۹ در آفریقای جنوبی با وجود این‌که نظامیان بریتانیایی به توپخانه و نوعی مسلسل‌های ابتدایی به نام گتلینگ[۱۹] مجهز بودند اما به طور متقاعدکننده‌ای از زولوها[۲۰] که بیشترشان با نیزه و سپرهایی از جنس پوست گاو می‌جنگیدند، شکست خوردند. در دههٔ ۱۸۹۰ نیز فرانسویان توسط قبیلهٔ طوارِق[۲۱] که در صحرا زندگی می‌کردند، متوقف شدند. در نهایت نیروهای دولتی نیز تنها به واسطهٔ نیروی انسانیِ بیشتر و جنگ‌های فرسایشی توانستند بر آنها فایق آیند و نه به واسطهٔ مهارت‌های جنگی برتر.

به‌راستی جنگجویان این جوامع ابتدایی چگونه به چنین مهارت شگفت‌انگیزی در کارشان دست یافته بودند؟ پاسخ این است: با ۵۰۰۰۰ سال تمرین دائم در جنگ و پیکار نامحدود. حتی در دشوارترین محیط‌های ممکن، محیط‌هایی که زنده ماندن در آنها نیز به تلاش فراوان نیاز داشت، جوامع ابتدایی در پی هدف مهم‌تر خود یعنی کشتن دیگران بودند. ارنست بِرچ[۲۲] که یک انسان‌شناس است به طور دقیقی جنگ در میان اسکیموهای شمال غرب آلاسکا را بررسی کرده است. لابلانک گزارش می‌کند که بِرچ دریافت «که اغلب نوعی ذهنیت دفاعی در پشت انتخاب موقعیت روستاهای ساحلی و نیز روستاهای بخش‌های داخلی‌تر وجود داشت؛ روستاها یا اردوگاه‌ها اغلب در دماغه‌هایی از خشکی که در درون آب امتداد یافته [یعنی شرایطی مانند شبه‌جزیره داشتند] و یا نزدیکی درختان بید که به طور متراکم در کنار هم قرار داشتند، ساخته شده

---

15. Little Bighorn
16. Isandlwana
17. Myres Drift
18. Hlobane
19. Gatling
20. Zulus
21. Tuareg
22. Ernest Burch

بودند. گهگاه نیز تونل‌هایی زیرزمینی میان خانه‌ها کنده می‌شد تا افراد بتوانند در مواقع حملات ناگهانی از طریق آنها فرار کنند. بِرچ گزارش می‌دهد که در میان اسکیموها هدف همهٔ جنگ‌ها، نابود کردن کامل دشمن است و معمولاً حتی از زن‌ها و بچه‌ها هم چشم‌پوشی نمی‌شده، و اسیر نیز گرفته نمی‌شد مگر به این هدف که اندکی بعدتر کشته شود. چوب‌هایِ شعله‌ور به منظور سوزاندن به درون خانه‌ها انداخته می‌شد تا ساکنان را مجبور کند که از درون خانه‌ها خارج شده و به فضای باز، جایی که راحت‌تر می‌توان آنها را کشت، بیایند. پژوهش بِرچ نشان داد که حملهٔ ناگهانی در سپیده‌دم، تدبیر جنگی رایج و مورد پسند بود اما بااین‌حال جنگ‌های رو در رو در فضای باز نیز روی می‌داد».

هم کیلی و هم لابلانک معتقدند که انسان‌شناسان و دوستان باستان‌شناس آنها به دلایل مختلفی رواج جنگ در جوامع ابتدایی را به میزان بسیار کمتر از آن چیزی که بوده گزارش کرده‌اند. لابلانک می‌نویسد «با وجود این‌که من در اینجا به هیچ روی قصد ندارم که همکارنم را سرزنش کنم اما به راستی نمی‌توان این واقعیت را نادیده گرفت که دانشگاهیان و اهل دانش، موضوعی را مورد غفلت قرار دادند که من آن را به عنوان بخشی از ذات و سرشت تاریخ انسان می‌دانم». کیلی می‌گوید «من دریافتم که باستان‌شناسان دوران پس از جنگ [جهانی دوم] به گونه‌ای ساختگی گذشته را آرام جلوه داده و به طور موثری به جانبداری علیه امکان وجود جنگ در دوران پیش از تاریخ پرداختند».

کیلی پیشنهاد می‌کند که علت این‌که جنگ و پیروزی دیگر موضوعات جذابی برای دانشگاهیان نبودند آن است که پس از تجربهٔ نازیسم، اروپایی‌ها به این متهم شدند که تنها به موضوعاتی خو گرفته و علاقه‌مند هستند که با اهداف استعماریشان در ارتباط است، که البته گهگاه نیز درست است. اگر به راستی چنین بوده باشد، به نظر می‌رسد که در میان باستان‌شناسان [غربی] یک بی‌میلیِ مشخص برای پرداختن به دامنه و ابعاد کامل جنگ‌های باستانی وجود دارد. کیلی به این نکته اشاره می‌کند که درخواست کمک‌هزینهٔ مالیِ او برای پژوهش در مورد یک خندق و حصار سه متری متعلق به دورهٔ

نوسنگی، تا وقتی که وی در توصیفش از این ساختار واژهٔ «برج و بارو»[۲۳] را به واژهٔ «حصار»[۲۴] تغییر نداده بود، موافقت نشد. لابلانک می‌گوید که بیشتر باستان‌شناسان بارو و استحکامات اطراف شهرهای مایاها[۲۵] را نادیده گرفته و نخبگان اجتماعی مایاها را روحانیان صلح‌جو می‌دیدند. اما طی ۲۰ سال گذشته اسناد و مدارک تمدن مایا رمزگشایی شده‌اند. بر خلاف اندیشه‌های خوش‌خیالانهٔ باستان‌شناسان، مدارک نشان می‌دهند که نخبگانِ به اصطلاح صلح‌جوی مایاها به شدت درگیر جنگ، استیلا و قربانی کردن خون‌بار دشمنان مغلوبشان بودند.

باستان‌شناسان سنگ‌های درشت و گرد ذخیره شده را به عنوان سنگ‌هایی که برای جوشاندن آب از آنها استفاده می‌شده توصیف می‌کردند، غافل از این‌که آنها سنگ‌های قلاب‌سنگ بودند. هنگامی که در کنار جسد مردی که با زره دفن شده بود نیزه‌ها، شمشیرها، سپرها و بخش‌هایی از یک ارابه جنگی یافت شد، باستان‌شناسان ادعا کردند که این اشیا نماد جایگاه اجتماعی جسد هستند، نه این‌که خدایی نکرده سلاح‌هایی برای استفاده واقعی در جنگ بوده باشند. آنها شمار فراوان تبرهای مسی و مفرغی که در تدفین‌های اواخر دورهٔ نوسنگی و عصر مفرغ یافت می‌شود را نه به عنوان تبرهای جنگی بلکه به عنوان شکلی از پول یا سکه تفسیر کرده‌اند. در سال ۱۹۹۱ جسد دست نخوردهٔ مردی ۵۰۰۰ ساله در میان لایه‌های یخیِ در حال ذوب شدن، یافت شد که پژوهشگران آن را اوتزی[۲۶] نام نهادند. او تبری مشابه همان تبرها را به همراه داشت. کیلی به کنایه می‌نویسد «او به همراه یکی از این پول‌ها که به طور شیطنت‌آمیزی به عنوان تبر، دسته‌ای به آن وصل شده بود یافت شد. همچنین او همراه خود یک خنجر، یک کمان و چند تیر نیز داشت؛ به‌احتمال اینها پول خوردهایش بودند».

---

23. Fortification
24. Enclosure
25. Mayan
26. Otzi

با وجود این واقعیت که متوفی تا دندان مسلح بود اما باستان‌شناسان و انسان‌شناسان اینگونه تفسیر کردند که او چوپانی بوده که به خواب رفته و در اثر یک کولاک ناگهانی به طور مسالمت‌آمیزی منجمد شده و مرده است؛ برخی نیز اظهار کرده‌اند که وی بازرگانی بوده که به خاطر دادوستد از کوه‌های آلپ عبور می‌کرده است. اما در نهایت زمانی که تصویربرداری به وسیلهٔ پرتو X نشان داد که سرپیکانی در سینهٔ مرد مسلح فرو رفته است، همهٔ این انگاره‌ها مرخص شدند. لابلانک اشاره می‌کند که «در سال‌های اخیر، نه‌تنها بسیاری از انسان‌شناسان اشتیاقی به پذیرفتن ایده گذشتهٔ جنگ‌طلبانهٔ بشر نداشتند، بلکه هنوز هم در باستان‌شناسی، گرایش سفت‌وسختی برای تطهیر دوران باستان و نادیده گرفتن جنگ در آن دوران وجود دارد و عامهٔ مردم نیز این سوگیری‌های علمی را پذیرفته و اسطورهٔ گذشتهٔ مسالمت‌آمیز همچنان ادامه دارد».

اگر جوامع ابتدایی در گذشته تا این اندازه درگیر جنگ بودند ازاین‌رو کاملاً محتمل به نظر می‌رسد که نیاکان دورشان حتی بیش از آنها پرخاشجو بوده باشند. به تازگی یک کشف ژنتیکی جدید که در حین یک پژوهش در مورد بیماری جنون گاوی[۲۷] به دست آمده، تا اندازه‌ای از این انگاره پشتیبانی می‌کند.

بقایای اسکلت‌های انسان در گذشته

یکی از منزجر کننده‌ترین ابعاد جنگ‌های ابتدایی، هم‌نوع‌خواری است. هم‌نوع‌خواری به طور تلویحی به معنای وجود جنگ است، زیرا بسیار بعید به نظر می‌رسد که کسی به طور داوطلبانه خود را در فهرست خوراکی‌های کسی قرار دهد. برای مدت‌ها انسان‌شناسان و باستان‌شناسان در مقابل این انگاره که هم‌نوع‌خواری در گذشتهٔ «صلح‌آمیزِ» بشر روی می‌داده، مقاومت می‌کردند. ویلیام اَرِنز[۲۸] که یک انسان‌شناس در

---

27. Mad Cow

28. William Arens

دانشگاه ایالتی نیویورک در استونی بروک[۲۹] است، در کتاب خود با عنوان اسطورهٔ آدم‌خواری[۳۰] که در سال ۱۹۷۹ به چاپ رسید، بحث کرد که مورد کاملاً تأییدشده‌ای از هم‌نوع‌خواری وجود نداشته و بیشتر گزارش‌ها در مورد آن تنها تبلیغاتی بودند که یک جامعه برای اثبات برتری اخلاقی خود بر جامعه‌ای دیگر منتشر کرده است. زمانی که کریستی جی. ترنر[۳۱]، باستان‌شناسِ دانشگاه ایالتی آریزونا، پیشنهاد کرد که آثار بریدگی، سوختگی و جدا شدن گوشت از استخوان‌های بقایای ۳۰ تن در یک محوطهٔ متعلق به سرخپوستان آناسازی[۳۲]، بقایای یک مراسم یا جشن آدم‌خواری در دوران باستان است، کسی حرف او را جدی نگرفت. منتقدان وی آثار بریدگی روی استخوان‌ها را به حیوانات لاشخوار، آداب تدفین، افتادن سقف گور روی آنها و در کل هر چیزی به غیر از آدم‌خواری نسبت دادند.

با وجود این‌که برخی از گزارش‌های مربوط به هم‌نوع‌خواری کاملاً ساختگی‌اند اما تا کنون ترنر و تیم وایت[۳۳] از دانشگاه کالیفرنیا در بِرکلی[۳۴]، بقایای انسانی با آثار مشهود هم‌نوع‌خواری بر آنها را در ۲۵ محوطه در جنوب‌غرب آمریکا یافته‌اند. ترنر معتقد است که این یافته‌ها کار سرخپوستان آناسازی است که بین سال‌های ۹۰۰ تا ۱۷۰۰ میلادی بر منطقه حاکم بوده و از هم‌نوع‌خواری به عنوان ابزاری برای کنترل اجتماعی استفاده می‌کردند. هم‌نوع‌خواری از آمریکای مرکزی و جنوبی، فیجی، نیوزلند و آفریقا گزارش شده است. آزتک‌ها سنت رسمیِ قربانی کردن اُسرا داشتند و در تمدن آنها دستور پخت کباب گوشت انسان تهیه و تنظیم شده بود. یک باور مشترک که هم‌نوع‌خواری آیینی را همراهی می‌کرده این تصور بود که اگر کسی بخش خاصی از بدن یکی قربانی -اغلب

---

29. Stony Brook
30. Man.Eating Myth
31. Christy G. Turner
32. Anasazi
33. Tim White
34. Berkeley

جنگجویان کشته شده- را بخورد، نیرو یا شجاعت قربانی به وی منتقل خواهد شد. کیلی با توجه به فراوانیِ گزارش‌های هم‌نوع‌خواری در جوامع سراسر دنیا چنین نتیجه می‌گیرد که تعدد این گزارش‌ها نشان می‌دهد «که با وجود این‌که به نظر نمی‌رسد خوردن آیینیِ بخش‌هایی از جسد دشمنان در جنگ‌های پیشاحکومتی یک هنجار بوده باشد، اما بااین‌حال پدیدهٔ نادری هم نیست».

در واقع می‌بایست پرسید که آیا هم‌نوع‌خواری در جوامع انسانی چنان رسم گسترده و ژرفی بود که نشانه‌ای از خود در ژنوم انسان باقی گذاشته باشد؟ احتمال وجود چنین نشانه‌ای، در طی یک پژوهش توسط پژوهشگران انگلیسی به دست آمد. این پژوهشگران در حال تلاش برای ارزیابی میزان احتمالی وقوع بیماری جنون گاوی در میان انگلیسی‌هایی بودند که گوشت آلودهٔ گاو مصرف می‌کردند. بیماری جنون گاوی به گروهی از بیماری‌های فرسایندهٔ مغز[۳۵] تعلق دارد که در اثر تغییر شکل گروهی از پروتئین‌های مغز به نام پریون‌ها[۳۶]، به وجود می‌آید. بر خلاف انتظارات بازرسان وزارت کشاورزی انگلستان، پریون‌ها می‌توانند مرزهای میان گونه‌ها را نیز در نوردیده و از یک گونه به گونهٔ دیگر منتقل شوند؛ اگر انسان‌ها بافت‌های عصبی گاو را [به صورت خام] بخورند، پریون‌های گاو که منجر به زوال مغز گاو می‌شوند، می‌توانند منجر به زوال مغز انسان نیز بشود.

از طرف دیگر پریون‌های انسانی حتی موجب زوال بیشتر مغز می‌شوند؛ ازاین‌رو زمانی که انسان‌ها مغز انسان‌های دیگر را می‌خورند در معرض خطرِ گرفتن پریون‌های انسانی هستند. خوردن مغز انسان یک رسم معمول در میان مردمان فورِی[۳۷] در گینهٔ نو بود؛ آنها در حدود ۱۹۰۰ میلادی آداب تدفینیِ جدیدی را اتخاذ کردند که در آن زن‌ها

35.Brain Eroding

36.Prions

37.Fore

و کودکان، اندکی از مغز افراد مرده را می‌خوردند. در حدود ۱۹۲۰ میلادی نخستین مورد از بیماری زوال مغز که آنها آن را کورو[۳۸] می‌خواندند، پدیدار شد.

بیماری دیگری به نام بیماری کرویتسفلد یاکوب یا CJD[۳۹] وجود دارد که با فروانی کمتری در بسیاری از جمعیت‌های سراسر دنیا دیده می‌شود. کرویتسفلد یاکوب در اثر جهش خودانگیخته‌ای که منجر می‌شود تا سلول‌های مغز به جای ساخت پروتئین‌هایی با شکل عادی، پروتئین‌هایی بی‌قواره بسازند، به وجود می‌آید. به‌احتمال کورو زمانی آغاز گردیده که مغز جسد فردی که به طور طبیعی دارای بیماری کرویتسفلد یاکوب بوده توسط بستگانش خورده شده است.

هنگامی که بیماری کورو جای پایش را در جمعیت فورِی محکم کرد چنان بی‌رحمانه پیش رفت که حتی در برخی از روستاها حتی یک زن بالغ و جوان وجود نداشت. در سال ۱۹۵۰ پس از آنکه مراجع دولتی ذی‌صلاح، مراسم تدفین فورِی‌ها را ممنوع کردند این بیماری همه‌گیر به سرعت فروکش کرد.

به تازگی یک گروه پژوهشی به سرپرستی سایمون مید[۴۰] از کالج دانشگاهی لندن، ژنوم زن‌های بالای ۵۰ سال جمعیت فورِی را مورد بررسی قرار داده‌اند. تمامی این زن‌ها، در بسیاری از مراسم تشییع حضور داشته‌اند و به‌احتمال می‌بایست دارای نوعی ایمنیِ ژنتیکی نسبت به بیماری بوده باشند[که توانستند به چنین سنی برسند]. گروه پژوهشیِ مید، DNA ژنی که مسئول ساخت پروتئین پریون بود را تجزیه و تحلیل کرد و دریافت که بیش از ۷۵% این زن‌ها دارای یک نشانهٔ ژنتیکی مجزا و شاخص هستند(۱۸۶)؛ و این در حالی است که همهٔ انگلیسی‌هایی که دارای بیماری جنون گاوی بودند نشانهٔ ژنتیکی عکس آن را داشتند[۴۱].

38.kuru

۳۹. مخفف Creutzfeldt.Jacob Disease

40. Simon Mead

۴۱. ژن پروتئین پریون در ناحیه‌ای مشخص از DNA خود که به نام کدون ۱۲۹ شناخته می‌شود، به دو شکل وجود دارد. از آنجایی که هر فرد دارای دو نسخه از هر ژن است ـ یکی از پدر و یکی از مادرـ

گروه پژوهشی مید پس از آنکه این نشانهٔ ایمنی را مشخص کرد، به بررسی و تحلیل سایر جمعیت‌های دنیا پرداخت. آنها دریافتند که تمامی گروه‌های قومی که توسط آنها مورد بررسی قرار گرفتند نیز همین نشانه را در خود داشتند و فقط ژاپنی‌ها دارای نشانهٔ ایمنی مخصوص به خود بودند که در منطقه‌ای دیگر از همان ژن قرار داشت.

آزمایش‌های ژنتیکی مختلف نشان داده‌اند که، این نشانه‌های ایمنی به اندازه‌ای در جمعیت‌های انسانی رایج است که به نظر نمی‌رسد به طور اتفاقی به وجود آمده و به طور یقین می‌بایست در اثر فرایند انتخاب طبیعی فزونی یافته باشند. برخی از آزمایش‌های دیگر نیز پیشنهاد کردند که این نشانهٔ ژنتیکی بسیار کهن بوده و به‌احتمال پیش از آنکه جمعیت‌های انسانی آفریقا را ترک کنند، در میان آنها وجود داشته است. بر اساس این روایتِ اخیر، به‌احتمال ژاپنی‌ها در اثر فرایندی که رانش ژنتیکی نام دارد، این نشانهٔ ژنتیکی را از دست دادند اما از آنجایی که این نشانه برای آنها بسیار ضروری بود شکل جدیدی از آن را به وجود آوردند.

حال باید پرسید که چرا بیماری جنون گاوی انگلیسی که یک بیماری واگیردار است، در میان آن دسته از کسانی که گوشت گاو آلوده را می‌خوردند به اندازه‌ای که در ابتدا انتظار می‌رفت، مرگبار نبود؟ به نظر می‌رسد که بخشی از ایمنی بریتون‌ها[۴۲] در برابر این بیماری، ناشی از میراث هم‌نوع‌خواری آنها در دوران باستان است. این‌که انگلیسی‌ها و سایر جمعیت‌های دنیا، نشانهٔ ایمنی خود را چندین نسل پس از آخرین هم‌نوع‌خواری‌شان به دست آورده‌اند، نشان می‌دهد که هم‌نوع‌خواری تا چه اندازه در

ازاین‌رو این امکان وجود دارد که یا دو نسخهٔ متفاوت از یک ژن، یکی از مادر و یکی از پدر را به ارث ببرد (که به آن هتروزیگوسیتی گفته می شود) و یا اینکه دو نسخه پدر و مادر مشابه بوده و بچه نسخه-های مشابهی را به ارث ببرد (که به ان هموزیگوسیتی گویند). داشتن نسخه‌های مشابه از ژن پریون (یعنی هموزیگوت بودن) به این معناست که فرد در معرض خطر بیماری جنون گاوی و یا بیماری‌های مرتبط با آن است و داشتن دو نسخهٔ متفاوت از آن (یعنی هتروزیگوت بودن) به معنای ایمن بودن در برابر بیماری است. (م)

42. Britons: ساکنان نخستین بریتانیا (ویراستار)

جمعیت نیایی انسان و نوادگان پراکنده‌اش در سراسر دنیا، شایع بوده است. فراوان بودن هم‌نوع‌خواری به نوبهٔ خود شاهدی است از چیرگی و رواج جنگ در میان نخستین جمعیت‌های انسانی.

ادوارد او. ویلسون[۴۳] یکی از معروف ترین زیست‌شناسان معاصر، می‌نویسد «[انسان‌ها]پیش‌زمینه‌ای غریزی برای ایجاد سازوکارهای فرهنگی برای خشونت دارند و از این طریق است که ذهنیت خوداگاه [انسان] از فرایندهای زیست‌شناختی خام [موجود در موجودات دیگر] که توسط ژن‌ها رمزگذاری می‌شوند، جدا می‌شود. فرهنگ شکل خاصی به پرخاشگری می‌بخشد و از این طریق که تمامی افراد قبیله آن را به شکلی واحد اجرا می‌کنند، به آن تقدس می‌دهد». در واقع ویلسون می‌گوید که همانطور که در شمپانزه‌ها ژن‌ها محرکی برای جنگ دارند، در انسان‌ها نیز چنین است اما انسان‌ها به موهبت نیروی زبان، به دنبال علتی عینی برای جنگ هستند. برای مثال یک جامعه با توافق روی این‌که همسایگانشان در حق آنها بی‌عدالتی کرده‌اند -مثلاً اموالشان را ربودند و یا به تعهداتشان در مقابل آنها عمل نکردند- روحیهٔ خود برای جنگیدن با آنها را بالا می‌برند. رهبران مذهبی نیز تأیید می‌کنند که خدایانشان نیز از این بی‌عدالتی ناراضی بوده و خواهان اعزام جنگجویان هستند.

پیش‌زمینهٔ انسان برای پرخاشگری‌هایی که به طور اجتماعی بدان‌ها مشروعیت داده شده، کاملاً متفاوت از پرخاشگری‌های فردی است. افراد پرخاشگر معمولاً برای مدت‌های طولانی خود را گرفتار زندان می‌کنند و حتی در برخی جوامع ابتدایی مجازات مرگ برای آنها در نظر گرفته می‌شد. با وجود این‌که معمولاً خشونت فردی راهبرد مناسبی برای اینکه یک فرد بخواهد ژن‌هایش را منتشر کند، نیست اما به نظر خشونتی که به طور اجتماعی تصویب شده -یعنی همان جنگ- می‌تواند راهکار مناسبی باشد. وجود پیش‌زمینهٔ ژنتیکی برای جنگ در میان انسان‌ها، بدان معنا نیست که جنگ پدیده‌ای اجتناب‌ناپذیر است، زیرا این پیش‌زمینه برای تبدیل شدن به فعل

---

43. Edward O. Wilson

نیازمند بستری خاص و معین است؛ همانطور که وایکینگ‌های جنگ‌دوست سدهٔ ده میلادی به اسکاندیناویایی‌های صلح‌جوی سدهٔ بیستم تبدیل شدند.

در میان جوامع متحرک، جنگ می‌تواند منافع زیادی برای گروهِ برنده داشته باشد، زیرا موجب توسعهٔ قلمرو و افزایش بخت موفقیت تولیدمثلی می‌شود. باستان‌شناسان و انسان‌شناسان از این‌که این نتیجه‌گیری را تأیید کنند به شدت بیمناک هستند، زیرا این نتیجه‌گیری نه تنها وجود جنگ در دوران گذشته را تأیید می‌کند، بلکه از آن تجلیل هم می‌کند. آنها با کمرنگ جلوه دادن رواج جنگ در گذشته، واقعیت مهم و جالبی که کیلی ارائه کرد را نیز کمرنگ نمودند؛ این واقعیت که جوامع انسانی مدرن به طور شگفت‌انگیزی توانستند فراوانی جنگ را کاهش دهند؛ و این کار بسیار بزرگی بوده که ما از عهدهٔ آن بر آمدیم.

اگر این پنداشت درست باشد که جنگ، بخشی پایدار از سرشت انسان‌های ابتدایی بوده است، آنگاه تصویری که تا امروز باستان‌شناسان از دورهٔ پارینه‌سنگیِ جدید به دست داده‌اند، به طور غریبی ناقص به نظر می‌رسد. این‌که فرهنگ اوریناسی توسط فرهنگ گرواِتیَن جایگزین شده یعنی چه؟ آیا به این معناست که سازندگان مجموعه ابزارهای اوریناسی یک روز صبح بیدار شدند و تصمیم گرفتند که تمامی کارهایشان را به شیوهٔ گراوِتیَن انجام دهند؟ یا این‌که پس از جنگ‌های خونین فراوان، سرانجام مردمانی که دارای فرهنگ گراوِتیَن بودند آنهایی را که از فرهنگ اوریناسی تبعیت می‌کردند از بین بردند؟[٤٤] آیا محتمل است زمانی که پدیدهٔ آخرین یخبندان شدید، عرض‌های شمالی را غیرقابل سکونت کرد و لایه‌های یخ ساکنان آن مناطق را به

---

٤٤. البته دراینجا باید اشاره کرد که نویسنده در اینجا سایر توضیحاتی که می‌تواند برای تغییر فرهنگ مادیِ یک جامعه وجود داشته باشد و باستان‌شناسان اغلب به آنها استناد می‌کنند را در نظر نمی‌گیرد؛ توضیحاتی مانند اینکه تغییرات اقلیمی، و به تبع آن تغییر در نوع مواد خوراکی نیز می‌تواند منجر به تغییر شکل دست‌افزارها یا سایر ابعاد فرهنگ مادی یک جامعه شود، و مثلا سنت ابزارسازی اوریناسی را رفته رفته به سنت ابزارسازی گراوتی تبدیل نماید (م).

بخش‌های جنوبی‌تر راند، مردمان جنوبی با آغوش باز، شمالی‌های متجاوز به قلمروشان را پذیرفته باشند؟ به راستی اگر جنگ شیوهٔ رایج برای حل مسائل بوده، پس به نظر می‌رسد که تقریباً تمامی ابعاد جوامع ابتدایی، تحت تاثیر جنگ قرار داشته است.

جنگ یکی از ویژگی‌های مهیج و شاخص تاریخ است، به طوری که بر یکی از ویژگی‌های حتی شاخص‌تر جوامع انسانی سایه افکنده است. این ویژگی که نقطهٔ مقابل جنگ نیز هست، توانایی یکتای انسان‌ها برای همکاری با یکدیگر و به ویژه با افراد غیرخویشاوند است. موجودات اجتماعی مانند زنبورها و مورچه‌ها گروه‌هایی را حول افراد خویشاوند شکل می‌دهند و دارای یک خواستهٔ ژنتیکی مشترک هستند. البته زمانی که انسان‌ها در قالب جوامع قبیله‌ای سازمان می‌یابند نیز چنین کاری انجام می‌دهند. اما انسان‌ها جامعه‌گرایی را بسیار فراتر از آنچه که در خانواده‌های گسترده[1] و قبیله وجود دارد، گسترش داده و راه‌هایی را به وجود آورند که افراد غیرخویشاوند می‌توانند از طریق آنها در جوامعی بزرگ، پیچیده و یکپارچه به همکاری با یکدیگر بپردازند.

این شکل از جامعه‌گرایی که ترکیبی یکتاست، به آسانی به دست نیامده و عناصر مختلف آن طی سده‌ها به وجود آمده‌اند. پیدایش خانوادهٔ هسته‌ای[2] در انسان‌ها یکی از از بنیادی‌ترین تغییرات از جامعه‌گرایی ایپ‌ها به جامعه‌گرایی انسانی بوده که به تمامی مردها، بخت تولیدمثل را می‌داده و همچنین انگیزه و مشوقی برای همکاری با دیگران در جستجو برای خوراک و دفاع از قلمرو بوده است. عنصر دوم که از غریزه‌ای مشترک با نخستی‌های دیگر توسعه یافته، نوعی حس انصاف[3] و مقابله به‌مثل[4] بود که در جوامع جوامع انسانی به گرایش برای مبادله و تجارت با گروه‌های دیگر در آمد. عنصر سوم زبان بود و عنصر چهارم دین؛ احتملا دین عنصری دفاعی برای مقابله با تله‌هایی بود که

---

1. Extended Families
2. Nuclear Family
3. Fairness
4. Reciprocity

از طریق زبان امکان‌پذیر شدند. همهٔ این رفتارها بر اساس یک محاسبهٔ ژرفی است که در ورای تمامی رفتارهای جمع‌گرایانهٔ جانداران اجتماعی نهفته است؛ و آن این‌که همکاری بیش از رقابت سودمند است.

مبانی فرگشتیِ رفتار اجتماعی

با وجود این‌که ما ضرورت رفتارهای اجتماعی را بدیهی می‌پنداریم، اما زندگی گروهی در دنیای حیوانات چندان معمول نیست. در واقع برای مدت‌ها توضیح چگونگی فرگشت ابتدایی‌ترین اشکال جامعه‌گرایی در میان حیوانات نیز برای زیست‌شناسان معمایی بزرگ بود.

درواقع این دشواری، حاصل یک تناقض در رفتار اجتماعی بود و آن این‌که از یک طرف جامعه بدون آنکه اعضایش به یکدیگر کمک کنند، بی‌معنی است و از طرف دیگر هر گونه تلاش برای کمک به دیگران، منجر به کاهش سرمایه‌گذاری فرد برای فرزندان خویش و موفقیت تولید مثلی‌اش می‌شود. ازاین‌رو اگر در اثر همین رفتار، افراد هم‌نوع‌خواه[1] فرزندان کمتری داشته باشند پس رفتار هم‌نوع‌خواهی نیز سرانجام در اثر فرایند انتخابِ طبیعی از بین خواهد رفت. از طرف دیگر بدون وجود رفتار هم‌نوع‌خواهی، زندگی در یک جامعه فایده‌ای برای افراد آن ندارد. پس در کل رفتار اجتماعی چگونه به وجود آمده است؟

سر انجام زیست‌شناسان فرگشتی توانستند در نظریه‌ای به نام شایستگی فراگیر[2]، دلیل منطقی برای این‌که چگونه ممکن است رفتار اجتماعی در گروه‌هایی متشکل از خویشاوندان نزدیک به وجود آید، ارائه کنند. همچنین نظریهٔ دیگری که هم‌نوع‌خواهیِ دوسویه[3] نام دارد، توضیح می‌دهد که چگونه حتی رفتارهایی برای کمک به افراد

---

1. Altruists
2. Inclusive Fitness
3. Reciprocal Altruism

غیرخویشاوند و یا دست‌کم افرادی که می‌توان انتظار داشت در آینده آن را جبران کنند، به وجود می‌آیند.

به راستی چرا یک زنبور باید جان خود را فدای دفاع از کندو کند؟ یا چرا یک مورچه کارگر می‌بایست نازا بودن را بپذیرد و زندگی‌اش را وقف پرورش فرزندان ملکه کند؟ این ویلیام همیلتون بود که با نظریهٔ شایستگیِ فراگیر، بخش مهمی را به نظریهٔ داروین افزود و نشان داد که رفتار هم‌نوع‌خواهی از نظر فرگشتی، دست‌کم برای خویشاوندان فرد سودمند است. شایستگیِ داروینی[1] که به عنوان موفقیت تولیدمثلی تعریف می‌شود در کل به معنای انتقال هر چه بیشتر ژن‌های یک فرد به نسل بعد است. تصور همیلتون این بود که نظریهٔ شایستگی داروینی می‌بایست شامل ژن‌های مشترک میان یک فرد و خویشاوندانش نیز باشد، یعنی روی آنها نیز عمل می‌کند. از آنجایی که این ژن‌های مشترک، نسخه‌هایی مشابه هستند که از یک پدر و مادر یا پدربزرگ و مادربزرگ و یا جد مشترک به ارث رسیده‌اند، پس کمک به انتقال آنها به نسل بعد[توسط خویشاوندان یا در کل کسانی که این ژن‌ها را دارند] به همان اندازه که خود فرد این انتقال را انجام دهد، مفید خواهد بود.

نظریهٔ شایستگیِ توسعه‌یافته، یا آن‌چنان که همیلتون از آن یاد می‌کند شایستگیِ فراگیر، پیش‌بینی می‌کند که افراد علاقهٔ خاصی به پشتیبانی از بقای بچه‌ها، برادرها و خواهرها و والدینشان دارند که حدود ۵۰% از ژن‌هایشان را با آنها شریکند؛ همچنین افراد علاقهٔ فراوان اما کمتری به پشتیبانی از بقای نوه‌ها، بردارزاده‌ها و خواهرزاده‌ها، خواهران و برادران ناتنی[2]، پدر بزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها، عمه‌ها، خاله‌ها، عموها و دایی‌ها که حدود ۲۵% از ژن‌هایشان با آنها مشترک است، دارند.

افراد برای بیشینه کردن شایستگیِ فراگیرِ خود می‌بایست رفتارهای رقابت‌جویانهٔ خویش را محدود کرده و تا اندازه‌ای به نفع خویشاوندان خود فداکاری کنند؛ یا به

---

1. Darwinian Fitness

2. Half Siblings:

منظور برادران و خواهرانی که از یک پدر و دو مادر و یا دو پدر و یک مادر هستند. (م)

عبارت دیگر، رفتار اجتماعی از خود نشان دهند. ازاین‌رو افرادی که رفتار هم‌نوع‌خواهانه‌تر دارند می‌توانند به طور فراگیری، شایسته‌تر از افرادی باشند که رفتار همنوع‌خواهانه ندارن؛ ازاین‌رو تحت یک شرایط خاص، این ژن‌های افراد همنوع‌خواه است که گسترش خواهد یافت، نه ژن‌های افراد خودخواه. نظریهٔ شایستگی فراگیر همیلتون بسیاری از ویژگی‌های دیگرِ معماگونهٔ جانداران اجتماعی از جمله رفتار فداکارانهٔ حشرات اجتماعی مانند زنبورها، مورچه‌ها و موریانه‌ها را نیز توضیح می‌دهد. این نظریه همچنین توضیح می‌دهد که چرا شمپانزه‌ها و جوامع انسانی که به صورت قبیله‌ای زندگی می‌کنند، حول تبارهای خویشاوندی سازمان می‌یابند.

در مورد اهمیت و ارزش زیستیِ پیوندهای خویشاوندی در انسان می‌توان به تفصیل بحث کرد و مثال آورد. حدود ۵۱% از ۱۰۳پیشگام مِی‌فلوورِ[1] در مهاجرنشین پلیموث[2] پس از گذراندن نخستین زمستان خود در دنیای جدید، از بین رفتند. معلوم شده است که میان اعضای مهاجرنشین، آنهایی که زنده ماندند نسبت به آنهایی که از بین رفتند، خویشاوندان بسیار بیشتری داشتند. در میان هیأت دانر[3]-گروهی متشکل از ۸۷ نفر که در زمستان ۱۸۴۶ در سیِرا نِوادا[4] گیر افتادند- تنها ۳ تن از ۱۵ مرد جوان مجرد زنده ماندند و اینها کسانی بودند که به طور متوسط حدود ۸ تن از اعضای خانواده‌هایشان با آنها همراه بودند[۱۸۸].

اما به نظر می‌رسد که خویشاوندی به تنهایی نمی‌تواند به عنوان نیروی یکپارچه‌کنندهٔ جامعه عمل کند و از این نظر توان محدودی است. ناپولئون شانیون در مطالعه‌اش روی یانوماموها به این نکته اشاره کرد که هر اندازه که جمعیت روستا

---

1. *Mayflower*
2. Plymouth
3. Donner
4. Sierra Nevada

افزایش می‌یابد، سطح رابطهٔ خویشاندی یا خونی[1] کاهش می‌یابد. سپس رفته‌رفته جمعیت شکاف برداشته و معمولاً اعضا بر اساس تبار و خط خویشاوندی از یکدیگر جدا می‌شوند؛ این جدایی منجر به پیدایش دو گروه کوچک‌تر می‌شود که افراد آنها رابطهٔ خویشاوندی و خونیِ نزدیک‌تری با یکدیگر دارند. شانیون می‌نویسد «گروه‌هایی که بر اساس روابط خویشاوندی سازمان یافته‌اند، تنها تا اندازهٔ مشخصی می‌توانند بزرگ شوند». از آن پس مشاجره و منازعه روی موضوعات معمولی مانند روابط جنسی پنهانی، خیانت، اظهارات کنایه‌دار یا توهین‌های ضمنی بالا می‌گیرد. «با بزرگ‌تر شدن روستا، حفظ نظم و تعاون داخلی دشوار می‌گردد و سرانجام دو دستگی و تفرقه به وجود می‌آید؛ خویشاوندان نزدیکتر پشت یکدیگر را گرفته و زندگی اجتماعی تحت فشار قرار می‌گیرد. به نظر می‌رسد که برای گروه‌هایی که می‌خواهند از طریق روابط خویشاوندی، توارث و ازدواج -سازوکارهای یکپارچه‌کننده مورد دسترس جوامع ابتدایی- خود را سازمان دهند، یک حد و اندازهٔ مشخص وجود دارد که اجازه نمی‌دهد گروه از آن بزرگتر شود»(۱۸۹).

در بیشتر روستاهای یانوماموها، افراد به طور میانگین یا از بستگان نسبیِ درجه دو یکدیگر بوده و یا رابطهٔ نزدیک‌تری دارند(۱۹۰). اما جوامعی که از سطح قبیله‌ای فراتر رفتند، بسیار بزرگ‌تر هستند؛ این‌گونه به نظر می‌رسد که اگر قرار باشد یک جامعه فراتر از محدودیت‌های سازمانی، که خویشاوندی تحمیل می‌کند، رشد کند، عوامل انسجام‌بخش جدیدی می‌بایست به وجود آیند. شانیون می‌نویسد تاریخ متأخر انسان را می‌توان تنازعی برای غلبه برای این محدودیت‌ها نگریست. «بسیاری از تحلیل‌ها و محاسبات کلی ما [انسان‌شناسان و باستان‌شناسان] از گذشتهٔ جوامع انسانی به عنوان جوامع شکارگر-گردآورنده و جوامع کشت‌کارِ ابتدایی، به عددِ «جادویی» ۵۰ تا ۱۰۰ نفر به عنوان اندازهٔ عمومی جامعه اشاره دارند؛ و در اصل در چنین جوامعی است که فرگشتِ اجتماعی و فرهنگی ما در دوران اخیر[یعنی از حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش]در

---

1. Relatedness

آنها روی داده است. فقط در دوران اخیر -یعنی طی پنج یا شش هزار سال گذشته- بود که این اندازه، از آن حد محدود خود فراتر رفت»[۱۹۱].

زیست‌شناسان تصور می‌کنند یکی از اصولی که می‌تواند به توضیح وجود جوامعی بزرگ‌تر، چه در انسان‌ها و چه در سایر گونه‌ها کمک کند، هم‌نوع‌خواهی دوسویه[1] است؛ یعنی کمک به افراد غیرخویشاوند در جامعه به امید آنکه شاید در آینده این کمک را جبران نمایند. بررسی‌ها و تحلیل‌های انجام گرفته به روشنی نشان می‌دهد که در بسیاری از شرایط، راهبردِ «این به آن در»[2] که در طی آن ابتدا شما با آشناهای جدید همکاری می‌کنید و سپس بر اساس رفتاری که او نسبت به شما داشته، شما نیز از آن پس همانگونه عمل می‌کنید (اگر او جبران کرد شما نیز جبران می‌کنید و اگر او همکاری نکرد شما نیز همکاری نمی‌کنید)، نسب به سایر راهبردهای مواجهه با دیگری، برتری دارد. ازاین‌رو این رفتار به شرطی می‌توانسته به وجود آمده باشد که به موازات آن، سازوکاری نیز برای کشف و تنبیه مفت‌خورها[3] نیز به وجود آمده باشد، وگرنه در این شرایط مفت‌خورها موفق‌تر بوده و منجر به انقراض هم‌نوع‌خواهان شرطی[4] می‌شدند.

رفتار هم‌نوع‌خواهیِ شرطی یا «این به آن در» نمی‌تواند در هر جاندار یا گونه‌ای زیستی به وجود آید، زیرا این رفتار به اعضا یا افرادی نیاز دارد که توانایی تشخیص یکدیگر را داشته و دارای چنان حافظهٔ بلندمدتی باشند که بتوانند حساب چوب‌خط‌ها را نیز نگه دارند. یکی از گونه‌های زیستی که می‌تواند به بهترین شکل مثالی برای رفتار هم‌نوع‌خواهی دوسویه باشد، خفاش خون‌آشام[5] است. این گونه از خفاش‌ها که در آمریکای جنوبی یافت می‌شوند در کلونی‌هایی حدود دوازده نفره، متشکل از ماده‌های

---

1. Reciprocal Altruism
2. Tit for That
3. Freeloaders
4. Conditional Altruists
5. Vampire Bat

بالغ و فرزندانشان زندگی می‌کنند. آنها با گاز گرفتن و ایجاد شکاف کوچکی در پوست حیوانات در حال خواب -برای مثال اسب‌ها یا گاوها- با تزریق نوع خاصی از پروتئین ضد انعقادِ خون به نام دراکیولِن[1] که نامی برازنده است، تغذیه می‌کنند. اما آنها همیشه در کار خود موفق نیستند. بر اساس پژوهش جرالد دبلیو. ویلکینسون[2] از دانشگاه مریلند[3]، در هر شب حدود یک سوم از خفاش‌های جوان و حدود ۷% از افراد بالغ ناموفق هستند و گرسنه به کلونی باز می‌گردند.

برای خفاش‌های خون‌آشام این موضوع می‌تواند مشکل جدی به حساب آید زیرا آنها یا باید هر سه روز یکبار تغذیه شوند و یا بمیرند. ویلکینسون دریافت که راه حل کلونی برای رفع این مشکل، ایآنن است که خفاش‌های موفق، خون را از معده خود برای خفاش‌های گرسنه برگشت داده و قی می‌کنند. به نظر می‌رسد که خفاش‌ها به طور ویژه‌ای تمایل دارند تا خون را برای دوستانشان -یعنی خفاش‌هایی که با آنها رابطهٔ جوریدن یا تمیز کردن دارند-، کسانی که نیاز شدید به خون دارند و کسانی که به تازگی از آنها خون دریافت کرده‌اند قی کنند(۱۹۲). نکتهٔ جالب اینجاست که این هم‌نوع‌خواهی دوسویهٔ خون‌آشام‌ها به طور چشمگیری موثر است زیرا با وجود این‌که آنها تنها پس از سه شب نیاشامیدن خون با مرگ روبرو می‌شوند اما در کل تا حدود ۱۵ سال نیز می‌توانند عمر کنند.

براستی اگر هم‌نوع‌خواهی اجتماعی در میان خفاش‌های خون‌آشام به وجود آمده پس دلیلی ندارد که در میان نخستی‌ها به وجود نیامده باشد؛ در واقع می‌توان دید که این راهبرد در سیاست‌های ائتلافی یا اتحادیِ شمپانزه‌های نر، جایی که نر برتر برای حفظ چیرگی خود در سلسله‌مراتب نرها، به هم پیمانانش وابسته است، کار می‌کند. رابرت ال. تریورز[4]، زیست‌شناسی که برای نخستین بار نشان داد هم‌نوع‌خواهی دوسویه

---

[1] Draculin

[2] Jerald W. Wilkinson

[3] Maryland

4. Robert L. Trivers

می‌توانسته به وسیلهٔ انتخاب طبیعی پشتیبانی شود، پیشنهاد کرد که دامنهٔ گسترده‌ای از رفتارهای پیچیده در پیرامون این رفتار شکل گرفته و رشد کرده‌اند که از جملهٔ آنها می‌توان به تقلب (کوتاهی در جبران لطفی که یک فرد هم‌نوع‌خواه انجام داده)، خشمگین شدن از تقلب و روش‌های کشف تقلب اشاره کرد(۱۹۳).

در اینجا می‌توان دید که بسیاری از احساساتِ رایج ما، پیرامون انتظارات متقابل و واکنش‌هایی مرتبط با براورده نشدن آنها، شکل گرفته‌اند. اگر ما به کسی علاقه داشته باشیم معمولاً می‌خواهیم که لطف ما شامل حال او شود و از دست کسانی که این لطف را جبران نمی‌کنند، خشمگین می‌شویم. ما به دنبال تنبیه و مجازات کسانی هستیم که از ما سوء استفاده می‌کنند. اگر نتوانیم لطف کسی را جبران کنیم احساس گناه می‌کنیم و اگر این موضوع رو شود و همگان از آن با خبر شوند، شرمسار می‌شویم. اگر ما باور داشته باشیم که کسی براستی از این‌که نتوانسته لطفی که ما در حق او کرده‌ایم را جبران کند، ناراحت است، ما به وی اعتماد خواهیم کرد. اما اگر بفهمیم که پیشیمانی آنها واقعی نیست، از آنها سلب اعتماد می‌کنیم(۱۹۴).

به نظر می‌رسد که داشتن غریزه‌ای برای رفتار دوسویه یا متقابل و نیز داشتن دستگاهی [عصبی یا شناختی] برای کشف افراد متقلب، اصلی‌ترین بنیان یکی از رفتارهای اساسی انسان، یعنی دادوستد و تجارت با گروه‌های همسایه را تشکیل می‌دهد. تجارت راه دور یکی از رفتارهای شاخص و ویژهٔ جوامع انسانی است که در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش در دورهٔ پارینه‌سنگی جدید شروع شده است. جوامع قبیله‌ای، نظام‌های تجاری بسیار پیچیده‌ای را به وجود آورده‌اند. ییت یرونت‌ها[1] که جامعه‌ای متحرک در شمال استرالیا هستند تا همین دوران اخیر به شیوهٔ عصر سنگ زندگی می‌کردند. یکی از دارایی‌های ضروری آنها که در همهٔ کارها، از شکار گرفته تا گرداوری چوب، از آن استفاده می‌کردند تبرهای سنگیِ دسته‌دار بود. اما نکته اینجا بود که این مردمان در سواحل آبرفتی زندگی می‌کردند و نزدیک‌ترین معدن سنگ حدود

---

1. Yit Yoronts

۴۰۰ مایل از آنها فاصله داشت. پس آنها این تبرهای سنگی صیقل‌خورده‌شان را از کجا به دست می‌آوردند؟ آنها محصولی را تولید می‌کردند که به شدت در میان همسایگان جنوبی‌شان تقاضا داشت. این محصول نیزه‌ای بود که نوک آن به وسیلهٔ خارهای یک نوع ماهی دریایی[1] مسلح شده بود. این نیزه‌ها به واسطهٔ یکسری شرکای تجاری در طی یک مسیر مشخص در درون منطقه، مورد دادوستد قرار می‌گرفته و در هر مرحله با تعداد متغیری از تبرهای سنگی معاوضه می‌شدند. نرخی که در هر یک از این مراحل برای مبادلهٔ نیزه و تبر وجود داشت، کافی بود تا هر ایستگاه بازرگانی، تبرها را به سوی شمال و نیزه‌های خاردار را به سوی جنوب جابجا کنند(۱۹۵).

تجارت یکی از بنیان‌های اقتصاد است زیرا به طرفین معامله انگیزه‌ای قوی می‌بخشد تا در ساختن کالاهایی که برای طرف مقابل ارزشمند است، تخصص یابد. اما در اینجا یک نکتهٔ ظریف وجود دارد و آن این‌که تجارت به اعتماد و به این تصمیم که با یک فرد کاملاً غریبه به مانند عضوی از خانواده رفتار شود، نیاز دارد. انسان‌ها تنها گونه‌ای هستند که چنین حدی از اعتمادِ اجتماعی را توسعه داده‌اند، حدی که اجازه می‌دهد تا حتی کارهای حیاتی نیز توسط کسانی انجام گیرد که بخشی از خانواده نیستند. این مجموعه رفتارها که پیرامون رفتار دوسویه، مبادلهٔ منصفانه و کشف متقلب‌ها شکل گرفته‌اند بنیان‌های پیچیده‌ترین تمدن‌های شهری، از جمله تمدن‌های امروزی را فراهم آورده‌اند.

پُل سیبرایت[2] که یک اقتصاددان است، می‌نویسد رفتار دوسویه و توانایی محاسبهٔ هزینه‌ها و فایده‌های همکاری، بنیان‌های زندگی اجتماعی ما را شکل می‌دهند و «رفتار کردن با افراد غریبه به شکلی که انگار آنها خویشاوندان یا دوستان افتخاریمان هستند را برای ما منطقی جلوه می‌دهد». نکتهٔ قابل توجه اینجاست که این رفتار درست زمانی به وجود آمد که جنگ‌های ابتدایی در شدیدترین شکل خود بود و علت‌های فراوانی وجود داشت که افراد نسبت به غریبه‌ها بدگمان باشند. با وجود این‌که هنوز هم غریبه‌ها

---

1. Stingrays
2. Paul Seabright

می‌توانند خطرناک باشند، اما بااین‌حال زمانی که شرایط درست باشد، ما بر حسب عادت به آنها اعتماد می‌کنیم. سیبرایت می‌گوید «دانستن این‌که در اغلب مواقع می‌توان به مردم اعتماد کرد تا وظایفشان را در شبکهٔ پیچیدهٔ همکاری‌های اجتماعی انجام دهند، تأثیر شدید روی روان‌شناسی زندگی روزمرهٔ ما داشته و این امکان را به ما می‌دهد تا با کمال آرامش از خانهٔ خود خارج شده و در میان ده میلیون نفر غریبه‌ای که در شهر پرسه می‌زنند، محو شویم»[۱۹۶]. بدون این میل ذاتی برای اعتماد به غریبه‌ها، به‌احتمال جوامع انسانی هنوز متشکل از تعداد اندکی خانواده‌های خویشاوند بوده و بنیانی برای پیدایش شهرها و اقتصادهای کلان وجود نمی‌داشت.

چگونه این سطح بالای اعتماد می‌توانست به وجود آید؟ روزبه‌روز روشن‌تر می‌شود که دو هورمون به نام‌های اُکسیتوسین[1] و وازوپرسین[2] نقش اصلی را در تنظیم رفتارهای اجتماعیِ مشخص در مغز پستانداران به عهده دارند. این هورمون‌ها در غدهٔ هیپوفیز که در بخش زیرین مغز قرار دارد ساخته شده و هم روی بدن و هم روی مغز تأثیر می‌گذارند. اُکسیتوسین هم به عمل زایمان کمک می‌کند و هم در تولید شیر در مادر نقش دارد. به طور کلی تأثیر این هورمون روی مغز، دست‌کم در حیوانات آزمایشگاهی، منجر به افزایش و تقویت رفتار پیوندجویانه[3] یا اعتماد می‌شود. همچنین این هورمون منجر به کاهش عدم تمایلِ طبیعی جانوران برای برقراری ارتباط نزدیک با یکدیگر می‌شود.

به این ترتیب باید پرسید که تأثیر اَکسیتوسین روی انسان‌ها چگونه است؟ پژوهشگران دانشگاه زوریخ[4] دریافتند که این هورمون به طور قابل توجهی، سطح اعتماد را در انسان‌ها افزایش می‌دهد. آنها می‌گویند که اَکسیتوسین «به‌ویژه روی تمایل افراد در پذیرفتن

---

1. Oxytocin
2. Vasopressin
3. Affiliative
4. Zurich

خطرهای اجتماعی، که در برهمکنش‌های میان افراد به وجود می‌آید، تأثیر دارد». این یافته‌ها از پژوهشی به دست آمد که در آن به افراد مورد آزمایش، پیش از شرکت در بازی‌ای که رفتار اعتماد را می‌سنجید، مقداری اُکسیتوسین تزریق شده بود(۱۹۷).

به‌راستی اگر مبانی زیست‌شناختیِ رفتار اعتماد در انسان‌ها نیز به این طریق واسطه‌گری می‌شود پس درجهٔ اعتماد انسان‌ها در طی فرگشت نیز به راحتی می‌توانسته در اثر تغییرات ژنتیکی، تغییر کند؛ یعنی ممکن است که یکسری تغییرات ژنتیکی رخ داده باشند که تولید طبیعی این هورمون را افزایش داده و یا واکنش مغز به آن را تقویت کرده باشند[که باعث افزایش سطح اعتماد افراد نسبت به یکدیگر می‌شده]و یا حتی موجب کاهش آن شود. ازاین‌رو ممکن است که مردمان شکارگر-گردآورنده به طور ژنتیکی واکنش کمتری به اُکسیتوسین داشته و در عوض ساکنان شهرها حساسیت بیشتری به آن داشته باشند. صرف نظر از سازوکار دقیق تأثیر این هورمون، از آنجا که ضرورتا یک بنیان زیست‌شناختی برای رفتار اعتماد وجود دارد، ازاین‌رو به آسانی می‌توان تصور کرد که چگونه سطوح بالاتری از این رفتار می‌توانسته در مراحل مختلف فرگشت انسان به وجود آید.

اعتماد عاملی ضروری در پیوندهای اجتماعی است که مردم را در شرکت‌های تعاونی به یکدیگر وصل می‌کند. اما از طرف دیگر این رفتار، آسیب‌پذیریِ افراد را در برابر خطری که همهٔ گروه‌های اجتماعی را تهدید می‌کند افزایش می‌دهد، یعنی سوء استفادهٔ مفت‌خورها است. مفت‌خورها کسانی هستند که بدون آنکه در هزینه‌های زندگی اجتماعی شریک شوند، از فواید آن بهره می‌برند. آنها به شدت گروه‌های اجتماعی را تهدید می‌کنند، زیرا فواید اجتماعی بودن را برای دیگران کم کرده و اگر رفتارشان مجازات و تنبیه به دنبال نداشته باشد ممکن است منجر به انحلال جامعه شوند.

مدت‌ها پیش جوامع انسانی پادزهری برای مشکل مفت‌خورها ابداع کردند. از آنجایی که این سیستم ضدِ مفت‌خوری، که یکی از اصول اصلیِ سازمان‌دهندهٔ هر جامعه است، بسیاری از وظایف دیگر را نیز به دوش گرفته، نقش اصلی آن از نظر دور مانده است و این سیستم همان چیزی است که ما آن را دین می‌نامیم.

فرگشت دین

سرشت دین، سرشتی جمعی است؛ مراسم دینی به صورت جمعی و گروهی انجام می‌گیرد. به‌احتمال خود واژهٔ رلیجن[1] از واژهٔ لاتین رلیگاره[2] که به معنای پیوستن است، مشتق شده که می‌تواند بیانگر نقش آن در همبستگی و انسجام اجتماعی باشد. مراسم و تشریفات دینی شامل رفتارهای احساسی جمعی، مانند خواندن یا رقص گروهی است و این اشتراک رفتارهای فیزیکی موجب تقویت تعهد شرکت‌کنندگان به نگاه‌های دینی مشترک می‌شود.

ازآنجاکه گرایش به داشتن باورهای دینی را می‌توان در جوامع سراسر دنیا مشاهده کرد ازاین‌رو به نظر این گرایش، امری ذاتی است. از طرفی رفتارهای ذاتی توسط انتخاب طبیعی شکل می‌گیرند زیرا در فرایند تنازعِ بقا[3] امتیازهایی را دربر دارند. حال اگر براستی دین امری ذاتی است، آنگاه باید از خود بپرسیم که واقعا دین چه امتیازهایی را می‌توانست برای انسان‌ها به همراه داشته باشد؟

به‌احتمال کسی نمی‌تواند به طور یقین بگوید دین دقیقا برای رفع کدام نیازهای جوامع شکارگر-گردآورنده به وجود آمده است. اما یک احتمال بسیار قوی این است که دین به همراه زبان فرگشت یافته است، زیرا می‌توان از زبان برای فریب دادن دیگران استفاده کرد و دین می‌تواند حفاظ و سپری در مقابل فریب باشد. دین به عنوان سازوکاری برای کنترل[خودخواستهٔ]افرادِ غیرقابل اعتماد در یک جامعه یا گروه، شروع شده است. سپس به شکل ابزاری برای تشویق رفتارها و کنش‌های جمعی درآمده که برای جوامع شکارگر-گردآورنده، که دارای رهبر یا مرجع مقتدرِ مرکزی نیستند، نقشی حیاتی دارند. از آن پس بود که حاکمان و رهبران جوامع یکجانشین، دین را به عنوان

---

1. Religion
2. Religare
3. Struggle for Existence

راهی برای مستحکم کردن اقتدار و مشروعیت بخشیدن موقعیت برتر خودشان در جامعه به کار گرفتند. امروزه دولت‌های مدرن بسیاری از نقش‌هایی که در گذشته دین بر عهده گرفته بود را، به وسیلهٔ ابزارهای دیگر اعمال می‌کنند و به همین خاطر است که اکنون در برخی از جوامع از شایستگی و وجاهت دین کاسته شده است. اما از آنجایی که میل و گرایش به دین همچنان در ذهن انسان‌ها سیم‌کشیِ شده، ازاین‌رو در جوامعی که هنوز در حال تلاش برای ایجاد همبستگی هستند، دین همچنان به عنوان نیرویی قوی عمل می‌کند.

یکی از ویژگی‌های شاخص دین این است که به چیزی ژرف‌تر از استدلال نیاز دارد: واقعیت‌های دینی[4] نه فقط به عنوان یک واقعیت صرف، بلکه به عنوان واقعیتی مقدس پذیرفته می‌شوند، چیزی که تردید به آن، از نظر اخلاقی نادرست است. این کیفیتِ احساسی، بیانگر آن است که دین ریشه‌های ژرفی در سرشت انسان دارد و درست همانطور که انسان‌ها پس از تولد، گرایش به آموختن زبانی که در پیرامون آنها صحبت می‌شود، دارند ممکن است گرایشی ذاتی به پذیرفتن باورهای دینی داشته باشند که در جامعهٔ اطرافشان وجود دارد.

آیا تاریخ شروع دین را می‌توان مشخص کرد؟ اگر بحثی که در ادامه می‌آید را بپذیریم، به طور شگفت‌انگیز باید گفت، آری. به مانند بیشتر رفتارهایی که در جوامع سراسر دنیا دیده می‌شوند، دین نیز می‌بایست پیش از پراکنش جمعیت نیایی انسان از آفریقا در ۵۰۰۰۰ سال پیش در میان آنها وجود می‌داشته است. با وجود این‌که مراسم و تشریفات دینی به طور معمول شامل رقص و موسیقی‌اند اما تا اندازهٔ زیادی شفاهی نیز هستند، زیرا واقعیت‌های مقدس باید بیان شوند و ازاین‌رو جنبهٔ گفتاری دارند. اگر براستی چنین باشد پس دین دست‌کم در شکل مدرن خود نمی‌تواند پیش از پیدایش زبان به وجود آمده باشد. پیش‌تر نیز بحث شده بود که زبان شکل مدرنش را اندکی پیش از خروج از آفریقا به دست آورده است. اگر پیدایش دین منوط به پیدایش زبان

---

[4] Religious Truths

مدرن بود، پس به‌احتمال زیاد دین نیز اندکی پیش از ۵۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمده است.

اگر هم دین و هم زبان به طور همزمان پدیدار شده باشند ازاین‌رو منطقی است تا تصور کنیم که هر یک از آنها در برهمکنش با دیگری به وجود آمده باشند. کاملاً روشن است که چرا دین می‌بایست به زبان نیاز داشته باشد، زیرا زبان ابزاری برای اشتراک ایده‌های دینی بود. اما چرا زبان می‌بایست به دین نیاز می‌داشت؟

شاید پاسخ به این پرسش با داشتن غریزه‌ای برای هم‌نوع‌خواهیِ دوسویه -که یک نیروی انسجام بخش کلیدی در جوامع انسانی است- و همچنین به طور ویژه‌ای با پاشنهٔ آشیل آن، یعنی مفت‌خورهایی که ممکن است لطف‌های دیگران را جبران نکرده و از سیستم سوء استفاده کنند، در ارتباط باشد. اگر یک جامعه نتواند جلوی مفت‌خورها را بگیرد به‌احتمال زیاد از هم می‌پاشد زیرا دیگر عضویت در جامعه امتیازی برای افراد آن ندارد. با پیدایش زبان، مفت‌خورها اسلحهٔ قدرتمندی به دست آوردند و آن نیروی فریب دادن دیگران بود. دین می‌توانست به عنوان ابزاری برای محافظت در برابر مفت‌خورها به وجود آمده باشد. آنهایی که در مراسم عمومی، خود را تسلیم واقعیت مقدس می‌کردند، با دانستن این‌که می‌توانند به یکدیگر اعتماد کنند در مقابل دروغ، مسلح می‌شدند.

روی رِپَورت[5] که یک انسان‌شناس است بحث می‌کند که گفته‌های مقدس، پادزهر جوامع ابتدایی در برابر سوء استفاده از نیروهای زبان بود که به تازگی پدیدار شده بودند. وی می‌نویسد «این بدان معناست که انگارهٔ تقدس، دارای عمری به اندازهٔ زبان است و این‌که اگر فرگشت زبان و انگارهٔ تقدس یک رابطهٔ علت و معلولی دو سویهٔ با یکدیگر نداشته باشند، دست‌کم ارتباط نزدیکی با هم دارند». او پیشنهاد می‌کند که به‌احتمال پیدایش تقدس «باعث می‌شده تا ویژگی‌های عمومیِ برخی از سازمان‌های اجتماعی

---

5. Roy Rappaport

که پیشتر وجود داشتند همچنان حفظ شده و سپری در مقابل تهدیدهای جدیدی باشد که دروغ گفتن می‌توانست در پی داشته باشد»[۱۹۸].

برای آن دسته از جوامع ابتدایی که برای نخستین بار تلاش کردند تا از زبان استفاده کنند می‌بایست بسترهایی به وجود آید تا درستیِ گفتارها و نقل قول‌ها را تضمین نماید. از نظر رپپورت این بستر تقدس بود. این ویژگی به میزان چشمگیری در دین‌های مدرن حفظ شده و حول واقعیت‌های مقدسی مانند «خدای بزرگِ ما تنها خدای جهان است» و یا این‌که «هیچ خدایی جز خدای بزرگ وجود ندارد» تمرکز یافته‌اند. با وجود این‌که این واقعیت‌های مقدس غیرقابل تحقیق و غیر قابل ابطال هستند، اما بااین‌حال افراد مؤمن آنها را به عنوان واقعیتی محقَق و غیرقابل تردید می‌پذیرند. به این ترتیب افراد مؤمن، درست به مانند همهٔ گروه‌های مؤمنی که با آغاز زبان به وجود آمده‌اند، برای محافظت یا برای انجام واکنشی مشترک در برابر افراد بی‌ایمان و دروغ‌هایشان، با یکدیگر پیوند برقرار می‌کنند.

همچنین رپپورت با پژوهش‌هایش روی جوامع مارینگ[۶] (کشاورزان ابتدایی ارتفاعات مرکزی گینهٔ نو)، دریافت که در یک جامعهٔ تساوی‌گرای بدون رهبر یا نخبگان سیاسی و حاکم، مراسم و تشریفات دینی عمده‌ترین وسیلهٔ کسب اقتدار هستند. مارینگ‌ها از طریق حضور در رقص‌های آیینی و عبادی، خود را متعهد می‌کردند تا در دور بعدی جنگ‌ها در کنار هم‌پیمانانشان که میزبان مراسم بودند، بجنگند. او می‌نویسد «می‌توان چنین گفت که طی دوره‌ای از تاریخ انسان که استبداد و خودکامگیِ اتحادهای اجتماعی در حال افزایش بود، اما هنوز سرکردگان (البته اگر وجود می‌داشتند) نمی‌توانستند دیگران را مجبور به تسلیم کنند، مراسم و تشریفات دینی نقشی مهمی در تنظیم رفتارهای اجتماعی و بوم‌شناختی بازی می‌کرد».

---

6. Maring

نظریات رپپورت در مورد نقش دین در جوامع ابتدایی، توسط یکسری کاوش‌های چشمگیر باستان‌شناختی در درهٔ اوهاکا[۷] در مکزیک، پشتیبانی شده است. جویس مارکوس[۸] و کنت وی. فلانِری[۹] که هر دو باستان‌شناس هستند توانستند توسعهٔ نهاد دین طی یک دورهٔ ۷۰۰۰ ساله را در این دره ردیابی کردند. جوامع ساکن در دره، طی این دوره از چهار مرحلهٔ توسعهٔ اجتماعی عبور کرده بودند، که به ترتیب شامل یک جامعهٔ شکارگر-گردآورنده، یک جامعهٔ تساوی‌گرای یکجانشین، یک جامعه تحت سلطهٔ نخبگان و در نهایت یک حکومت ابتدایی معروف به حکومت زاپوتک [۱۰] می‌شود. همانگونه که شکل و ماهیت جوامع اوهاکا توسعه می‌یافت و تغییر می‌کرد، شکل دین آنها نیز در راستای آن دگرگون می‌شد(۱۹۹).

در مرحلهٔ شکار و گردآورندگی، مارکوس و فلانری آثاری از یک محدودهٔ صاف و تخت، که دور آن به وسیلهٔ سنگ علامت‌گذاری شده بود را یافتند، که احتمالا محل انجام رقص‌های آیینی بوده است. بر اساس نمونه‌هایی که از جوامع شکارگر-گرداورندهٔ امروزی سراغ داریم، احتمالا از این میدان‌گاه‌ها برای رقص‌های آیینی و دینی در مواقع خاص استفاده می‌شده، یعنی زمانی که بسیاری از گروه‌های مختلف برای جشن‌ها یا تقویت پیمان‌های دوستی دور هم گرد می‌آمدند.

در حدود ۱۵۰۰ پیش از میلاد، ساکنان درهٔ اوهاکا نژادهایی از ذرت را پرورش داده‌اند که به آنها اجازه می‌داد تا در یکجا ساکن شده و شروع به کشاورزی کنند (در خاور نزدیک روندی عکس روی داد، یعنی یکجانشینی مدت‌ها پیش از شروع کشاورزی به وجود آمد). در ابتدا جامعه آنها درست به مانند روزگاری که شکارگر-گردآورنده بودند، تساوی‌گرا بود اما بااین‌حال مراسم و تشریفات آیینی‌شان حالتی

---

7. Oaxaca
8. Joyce Marcus
9. Kent V. Flannary
10. Zapotec

رسمی‌تر به خود می‌گرفت. مارکوس و فلانری چهار خانهٔ مردانه[11] را کاوش کردند که همگی جهتی یکسان داشته و به‌احتمال جهت‌گیریشان در تطابق با مسیر عبور خورشید در اعتدال بهاری بوده است. این جهت‌گیری یکسان پیشنهاد می‌کند که مراسم و آیین‌های دینی در زمان‌های معین و ثابتی برگزار می‌گردید که به واسطهٔ رویدادهای نجومی مشخص می‌شدند. اگر سنت‌های جوامع معاصر را ملاک قرار دهیم، می‌توان گفت که به‌احتمال این خانه‌ها تنها به روی مردهایی باز بوده که آزمون‌های قابل قبولی را پشت سر گذاشته و اجازهٔ ورود به مراسم محرمانه را داشتند.

در حدود سال ۱۱۵۰ پیش از میلا،د سومین مرحله از توسعهٔ اجتماعی پدیدار شد. این مرحله شامل نخبه‌های اجتماعی بود که در خانه‌های بزرگ زندگی می‌کردند، لباس‌هایی مرصع به یشم می‌پوشیدند و در دوران کودکی شکل جمجمه‌هایشان را به نشانهٔ نجیب‌زادگی[12] تغییر می‌دادند. معابدی که در همان جهت ساخته شده بودند، جایگزین خانه‌های مردانه شدند. باستان‌شناسان دریافتند که مراسم و تشریفات دینی ماهرانه‌تر انجام شده و آیین‌هایی مانند حجامت یا رگزنی[13] -که نمادی از فداکاری یا قربانی کردن خویش است-، و همچنین پختن و خوردن قربانیان فداکار در آنها صورت می‌گرفته است.

مرحلهٔ چهارم که همان حکومت زاپوتک بود و در حدود ۵۰۰ پیش از میلاد پایه‌گذاری شد با شکل پیچیده‌تری از دین همراه بود. اکنون معابد دارای اتاق‌هایی بودند که به طبقهٔ خاصی از صاحب‌منصبان دینی، یعنی روحانیون اختصاص داشتند.

پیدایش روحانیون نشانگر اوج روندی پیوسته و یکنواخت در فرگشت مراسم دینی، یعنی رشد انحصارگرایی در درهٔ اوهاکا است. در مرحلهٔ شکارگری و گردآورندگی انجام رقص‌های آیینی برای همه در دسترس بود. اما در مرحلهٔ خانه‌های مردانه تنها اعضای

---

11. Men's Houses:

12. Nobility

13. Bloodletting

پذیرفته شده‌ای از جامعه، اجازهٔ شرکت در مراسم را داشتند و در مرحلهٔ حکومت زاپوتک، دین تحت کنترل طبقهٔ خاصی از روحانیون در آمد.

به راستی چه عاملی پشت تطور هم‌راستایِ ساختارهای دینی و اجتماعی وجود دارد؟ به نظر می‌رسد هنگامی که رهبران و نخبگان در جوامع یکجانشین پدیدار شدند، نقش مهمی که دین و مراسم دینی در جوامع شکارگر-گردآورنده به عهده گرفته بود - یعنی هماهنگی کردن افراد- از میان نرفته و همچنان به قوت خود باقی مانده بود. در عوض نخبگان از این مراسم و تشریفات دینی به عنوان سازوکار دیگری برای کنترل اجتماعی و همچنین به عنوان ابزاری برای تصدیق و مشروعیت‌بخشی به جایگاه برترشان در جامعه استفاده کردند. نخبگان با انحصاری‌تر کردن دین، قدرت بیشتری برای کنترل معتقدان به آن داشتند. برای تصدیق و مشروعیت بخشیدن به موقعیت حاکمان، واقعیت‌های جدید دیگری که باز هم به مانند واقعیت‌های دینیِ پیشین، نه قابل تحقیق و نه قابل ابطال بودند، به اصول موضوعهٔ مقدسِ دین اضافه شدند؛ واقعیت‌هایی مانند «خان دارای مانای[۱۴] برتر است»، «فرعون، هوروس[۱۵]زنده است» یا «هِنری[۱۶] به واسطهٔ موهبت الهی، پادشاه است».

رپپورت معتقد است شرایطی که امروزه صاحب‌منصبان را قادر می‌سازد تا از یک قدرت مدنی بهره ببرند، در دوران اخیر به وجود آمده و این‌که در بیشتر تاریخ حیات بشر، تقدس منبع اصلی اقتدار و اعتبار حاکمان بوده است. حتی حکومت‌های ابتدایی و باستانی نیز دست‌کم برای شروع می‌بایست خداسالار[۱۷] بوده باشند. حتی با وجود قدرت مدنیِ فراوانی که امروزه در دسترس حکومت‌های مدرن وجود دارد، آنها نیز کاملاً از اعتبار و نیروی

14. Mana
15. Horus
16. Henry
17. Theocratic

انسجام‌بخش دین، بی نیاز نیستند. حتی در جوامعی مانند ایالات متحده نیز عبارت «یک ملت واحد زیر سایهٔ خدا» زینت بخش عهدنامه‌های سیاسی است.

نقش دیگر دین، یعنی محافظت از جامعه در برابر مفت‌خورها نیز هنوز در جوامع امروزی کاربرد دارد. امروزه میزان اعتماد در میان یهودی‌های بسیار مؤمن در دایموند دیستریکت[۱۸] در نیویورک به حدی است که معامله‌های چند میلیون دلاری تنها با دست دادن افراد طرف معامله تضمین می‌شوند. گفته می‌شود که یکی از دلایل گسترش دین اسلام در آفریقا نیز به خاطر تسهیل معاملات و اعتماد به دیگران بوده است(۲۰۰).

اعتماد و انسجام در هیچ کجا به اندازهٔ زمان جنگ اهمیت ندارد. موعظه‌های دینیِ معاصر در زمان صلح، به فراوانی از فضیلت‌ها و خاصیت‌های صلح می‌گویند، اما در زمان جنگ از کشیشان انتظار می‌رود که برای تقدیس لوله‌های توپ دعا کنند و کلیساهای رسمی نیز تقریباً همیشه از اهداف نظامیِ ملی پشتیبانی می‌کنند. ادوارد ویلسون می‌نویسد «از دین می‌توان به طور شگرفی برای اهداف جنگی و بهره‌بردای اقتصادی استفاده کرد. همچنین باید توجه کرد که دین کارامدتر از همهٔ سازوکارهایی است که می‌توان از طریق آنها افراد را ترغیب کرد تا از منفعت خویش به نفع گروه دست بکشند»(۲۰۱).

به راستی چرا با وجود این‌که نقش اصلی دین، یعنی فراهم آوردن انسجام اجتماعی، اکنون به عهدهٔ بسیاری از نهادهای فرهنگی و سیاسی دیگر نهاده شده، اما بااین‌حال دین همچنان به حیات خود ادامه داده است؟ با وجود این‌که به نظر می‌رسد دین، از نظر اجتماعی دیگر ضرورت چندانی ندارد، اما بااین‌حال هنوز به یکی از نیازهای قویِ بسیاری از مردم [یعنی نیاز روانی به پرستش] پاسخ می‌دهد و ازاین‌رو به نظر می‌رسد که ماندگاری آن در جوامع مدرن، بازتاب‌دهندهٔ وجود یک پیش‌زمینهٔ ژنتیکی برای آن باشد. همچنین ویلسون معتقد است که دین یک پایهٔ ژنتیکی دارد که در واقع منبع آن «ارثی بوده و با شکل دادن به آن از طریق پرورش ذهنی، پا به عرصهٔ ظهور می‌گذارد».

---

18. Diamond District

دین، زبان و رفتارِ متقابل، سه عنصر پیونددهندهٔ تقریبا جدید هستند که به مانند یک چسب، جوامع انسانی را در کنار هم نگه داشته‌اند؛ و به نظر می‌رسد که هر سه تای آنها در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمده باشند. اما یکی از سازگاری‌های کهن‌تر انسجام دهنده که جوامع انسانی را در مسیر کاملاً متفاوتی از سایر ایپ‌ها قرار داد، شکل‌گیری پیوند زناشویی[۱۹] بود. به نظر سرشت و ذات انسان‌ها به گونه‌ای است از پیوند میان زن‌ومرد، و همچنین تمایل مردان به مراقبت از خانوادهایشان، در قبال تمایل زن‌ها برای به دنیا آوردن فرزندان آن مردها، پشتیبانی و حمایت می‌کند.

خصوصی شدن آمیزش

نیروی محرکه‌ای که پشت جوامع ایپ‌ها قرار دارد رقابت درون‌جنسی[۲۰] است، یعنی رقابت میان نرها برای دسترسی به ماده‌ها. با وجود این‌که شمپانزه‌های نر برای تصاحب قدرت در سلسله‌مراتب نرها، با یکدیگر متحد می‌شوند اما این رفتارها تدابیری ثابت و فراگیر در میان آنها نیستند، زیرا معمولا یک شمپانزهٔ نر سایر نرهای بالغ را به عنوان رقبایی بالقوه نگاه می‌کند و این رفتار موجب محدود شدن میزان انسجام و همبستگی جامعه شمپانزه می‌شود.

به‌احتمال تبار انسان‌ها نیز همین سیستم سلسله‌مراتب جداگانهٔ میان نرها و ماده‌ها، که در میان سایر ایپ‌ها وجود دارد را به ارث برده است. اما بر اساس مدارک دیرین‌شناختی به نظر می‌رسد که در حدود ۱/۷ میلیون سال پیش تفاوت جثهٔ نرها و ماده‌ها رو به کاهش گذاشته است. بی‌شک تغییر در جثه، نشانه‌ای است از این‌که رقابت میان نرها کاهش یافته، که علت آن تغییر از سیستم پیوندهای بی‌قاعده، به سیستم پیوند زناشویی[۲۱] است.

---

19. Pair Bond
20. Intrasexual
21. Pair Bond

شکل جدید پیوند میان مردها و زن‌ها، مجموعهٔ کاملاً جدیدی از مناسبات اجتماعی را به وجود آورد. اکنون بسیاری از نرها در جامعه، بختی برای تولیدمثل داشتند، زیرا آنها دیگر حق دسترسی برای جفت‌گیری با دست‌کم یک ماده، که از نظر اجتماعی نیز مورد تأیید بود را دارا بودند. ازاین‌رو هر یک از نرها انگیزهٔ بسیار بیشتری برای سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های همکارانه‌ای مانند شکار یا دفاع از گروه، که به‌احتمال برای کل جامعه مفید بوده است را داشتند.

پیوند زناشویی تا اندازهٔ زیادی از شدت خشونت میان مردها کاسته است. همچنین این پیوند نیازمند اعتمادِ بیشتر میان نرها بود تا موجب اطمینان از این شود که نرهایی که در اردوگاه مانده‌اند تا از زن‌ها دفاع کنند، با همسرانِ نرهایی که به شکار می‌روند، روی هم نریخته و به آنها خیانت نمی‌کنند.

زن‌ها فواید و مضرات داشتن چنین رابطه‌ای را پیش خود می‌سنجیدند. آنها می‌بایست از جفت‌گیری با سایر مردهای شایسته و مطلوب[از نظر تولیدمثلی]در گروه دست کشیده و پتانسیل تولیدمثلی خود را تنها به ژن‌های یک مرد محدود کنند. از طرف دیگر آنها با این کار به طور ضمنی هم برای پشتیبانیِ فیزیکی از خود و فرزندانشان ضمانتی فراهم آورده و هم تا اندازه‌ای از نظر آذوقه تأمین بودند. در برخی از جوامع متحرک، مردها مسئول تهیه گوشت هستند اما خوراک اصلی را گیاهان و حیوانات کوچکی تشکیل می‌دهند که بیشترشان را زن‌ها گرداوری می‌کنند. اما به‌احتمال زیاد نقش یک مرد در گرداوری خوراک، زمانی به طور ویژه اهمیت پیدا می‌کرد که یک زن مشغول پرستاری و شیر دادن به کودک بود و توانایی چندانی برای تهیهٔ خوراک مورد نیاز خود و فرزندش نداشت [۲۰۲].

پیوند زناشویی نیز به مانند بسیاری از قردادهای رفتاریِ فرگشتی، حکمی قطعی و انعطاف‌ناپذیر نبود که فقط خانوادهٔ هسته‌ایِ تک‌زنه و تک‌مَرده را تجویز کند. بسیاری از جوامع انسانی، چندهمسری[۲۲] هستند و به یک مرد اجازه می‌دهند که در صورت داشتن

---

22. Polygamous

توانایی پشتیبانی، با بیش از یک زن ازدواج کند. همچنین در برخی از شرایط بوم‌شناختی خاص، جوامع انسانی به زن‌ها نیز اجازه می‌دهند تا با بیش از یک شوهر ازدواج کنند؛ برای مثال در برخی جوامع کشاورز در ارتفاعات تبت، گروهی از برادرها با یک زن ازدواج کرده و بچه‌ها را به مانند یک خانواده بزرگ می‌کنند.

با پیدایش نهاد زناشویی، آمیزش به رفتاری تبدیل شد که در درون چارچوبی به نام خانواده انجام می‌گرفت. به‌احتمال در این زمان بود که جوامع انسانی، تابویی[1] بر آمیزش عمومی -رسمی که جوامعی شمپانزه و بونوبو را تقریباً در حالت سکون نگه داشته است- نهادند. خصوصی شدن آمیزش به طور چشمگیری موجب شد تا آمیزش دیگر محرکی[قوی]برای رقابت میان مردها نباشد.

با وجود این‌که سیستم پیوند زناشویی نزاع‌های میان مردها را کاهش می‌داد اما از سوی دیگر یکسری تنش‌های جدید را میان زن‌ها و مردها به وجود می‌آورد. نامتوازن بودن نقش‌های مرد و زن در خانواده -مراقبت زن از بچه‌هایش در مقابل مراقبت و پشتیبانی مرد از زن و بچه‌هایش- منجر به پیدایش تفاوت‌های اجتناب‌ناپذیری در منافع و راهبردهای تولیدمثلی می‌شود. مردها خصوصیاتی مانند حسادت جنسی را به وجود آوردند که به‌احتمال به این خاطر بوده که شوهرهای مهربان و ساکت، ژن‌های کمتری را به نسل‌های بعد منتقل می‌کردند.

خیانت جنسی برای زن‌ها و مردها زیان‌های کاملاً متفاوتی را به دنبال دارد. این که شوهرِ یک زن، دارای معشوقهٔ دیگری باشد، برای امور جنسیِ خود زن تهدید زیادی به حساب نمی‌آید، بلکه خطرات آن بیشتر از این ناشی می‌شود که ممکن است شوهر حمایت و پشتیبانی‌اش را از او و بچه‌هایش برگردانده و به سوی معشوقه‌اش هدایت کند. اگر شوهر کمک و پشتیبانی‌اش را از زن بگیرد، آنگاه شایستگیِ تولیدمثلیِ[2] زن، که

---

1. Taboo
2. Reproductive Fitness

که از طریق محاسبهٔ شانس پرورش موفق فرزندان تا دورهٔ بلوغ به دست می‌آید، کم می‌شود.

با وجود این‌که ممکن است این خطر برای منافع[تولیدمثلی]یک زن بسیار جدی باشد اما زیان‌های[تولیدمثلی]که یک مرد به واسطهٔ خیانت همسرش می‌بیند، به طور چشمگیری فراوان‌تر است. خطر این خیانت برای مرد این است که ممکن است او پدر فرزندان همسرش نباشد. از نظر فرگشتی مردی که زندگی‌اش را صرف پرورش فرزندان مردی دیگر می‌کند، شایستگیِ داروینی‌اش را به هیچ کاهش داده است.

در مجموع ترس مردها از فریب خوردن، بی‌پایه و اساس نیست، زیرا اگر معلوم شود که شوهر نازاست که البته پدیدهٔ غیرمعمولی هم نیست، زن انگیزهٔ قوی‌ای برای یافتن شریک جنسی دیگر خواهد داشت. حتی اگر شوهر او عقیم هم نباشد، زن می‌تواند با داشتن فرزندانی از بیش از یک شریکِ جنسی، موفقیتِ تولیدمثلی خود را بهبود بخشد. در حالت آرمانی، یک زن انتظار دارد تا شوهرش هم دارای ژن‌های خوب باشد و هم از او و فرزندانش پشتیبانی کند، اما زمانی که فقط پشتیبانی، تضمین شده است[و نه ژن‌های خوب]، زن می‌تواند سرمایه‌گذاریِ تولیدمثلی‌اش را با جستجوی ژن‌هایی بهتر در جایی دیگر بهبود ببخشد. به‌احتمال بسیاری از مردهای دیگر نیز مشتاقند تا این سرویس را به او ارائه دهند، زیرا این مردها می‌توانند موفقیت تولیدمثلی‌شان را با داشتن فرزندان هر چه بیشتر از تعداد بیشتری از زن‌ها افزایش دهند؛ به ویژه اگر قرار باشد مرد دیگری هزینهٔ پرورش و بزرگ کردن آنها را بپردازد.

ازاین‌رو جای تعجب نیست که مردها تا این اندازه خواستارِ دسترسی انحصاری به زن‌هایی هستند که قرار است هزینهٔ بزرگ کردن بچه‌هایشان را بپردازند و برای این منظور از روش‌های سفت و سختی استفاده کنند؛ که از جملهٔ آنها می‌توان به بستن پا[1] و بریدن اندام جنسی[2] تا پرده[3]، نقاب[1]، چادر و انواعی از قوانین و رسومی که برای محدود کردن

---

1. Foot Binding
2. Genital Murilation
3. Purdah

دسترسی به زنان به وجود آمده‌اند اشاره کرد. با وجود این‌که این دست‌مایه‌ها برای محدود کردن دسترسی به زن‌ها بسیار ناپسند هستند، اما انگیزهٔ اصلی این رفتارها از نقص ذاتیِ موجود در راهبرد تولیدمثلیِ مردها ریشه می‌گیرد که مصداق آن این ضرب‌المثل است: بچه مالِ مامانه؟ باید...، مالِ باباشه؟ شاید...!!![۲]

به راستی میزان باردار شدن زن‌ها از مردانی غیر از شوهرشان، چه اندازه است؟ معمولاً پرنده‌شناسان[۳] عادت داشتند تا در مورد وفاداری زناشویی در میان گونه‌های مختلف پرندگانی که افرادا آنها پیوندهای دایمی و مادام‌العمر دارند، داستان‌سرایی کنند. اما با پیدایش آزمایش‌های پروتئین و سپس DNA برای تعیین هویت پدر، این داستان‌سرایی‌ها نیز به پایان رسیدند. از طریق این آزمایش‌ها معلوم شد که با وجود وفاداری ظاهری، روابط جنسیِ غیرزناشویی در دنیای پرنده‌ها امری عادی است. زناکارترین گونه در میان پرنده‌ها، نوعی پرندهٔ استرالیایی به نام چکاوک افسونگر[۴] است که حدود ۷۶% از زادگانش از طریق آمیزش‌های غیرزناشویی متولد می‌شوند(۲۰۳).

متخصصان ژنتیک انسانی، که افراد را به منظور بیماری‌های وراثتی آزمایش می‌کنند، به وفور با مواردی برخورد می‌کنند که پدر شناسنامه‌ای، پدر زیست‌شناختی یا واقعیِ فرزند یا فرزندان نیست. مشاوران ژنتیک به طور تجربی دریافتند که به طور متوسط در میان جمعیت‌های آمریکایی و همچنین انگلیس میزان این ناهمخوانی، که ناپدری[۵] خوانده می‌شود، حدود ۵ تا ۱۰ درصد است. بردلی پاپاویچ[۶]، که نایب رئیس

---

1. Veil
2. Mother's Baby, Father's Maybe
3. Ornithologist
4. Superb Fairy.wren
5. Nonpaternity
6. Bradley Popovich

کالج ژنتیک پزشکی آمریکا[1] است می‌گوید »میزان متوسطی که ما برای این پدیده در نظر می‌گیریم، ۱۰ درصد است»(۲۰۴).

این میزان ناپدری که در ایالات متحده و اروپا دیده می‌شود، از این نظر بسیار شگفت انگیز است که امروزه زن‌ها کنترل زیادی بر رفتار جنسی و باروری‌شان اعمال می‌کنند، و ازاین‌رو به نظر می‌رسد که بسیاری از این بارداری‌ها، تصادفی نباشند. به عبارت دیگر این رفتار آشکارا به این نکته اشاره دارد که در برخی موارد باردار شدن زن‌ها از مردهایی به غیر از شوهرانشان، امری تعمدی از سوی زن‌ها است.

اینکه گهگاه برخی از زن‌ها در جوامع مدرن، فرد جایگزینی را برای باردار شدن از آنها، انتخاب می‌کنند موضوعی است که با موضوع دیگری که در میان نخستی‌شناسان بحث‌های فراوانی را به وجود آورده، در ارتباط است؛ موضوع اخیر این است که آیا پدیدهٔ رقابت اسپرمی در حد معناداری در انسان‌ها نیز رخ می‌دهد یا نه؟ در بسیاری از گونه‌های جانوری ماده‌ها به طور همزمان توسط چند نر تلقیح می‌شوند و در درون مجرای واژن، رقابت مستقیمی میان اسپرم نرها، برای بارور کردن تخمک‌ها روی می‌دهد. اگر تخمک‌های ماده توسط بهترین اسپرم در حال رقابت بارور شود، از فواید ژنتیکی فراوانی بهره‌مند خواهد شد. حال پرسش اینجاست که آیا فرگشت از ادامهٔ این شیوه از رقابت در انسان‌ها معاف شده و یا این‌که هنوز ادامه دارد؟ اَلن دیکسون[2] که یک صاحب نظر در تولیدمثل نخستی‌ها است، می‌گوید «به‌احتمال رقابت اسپرمی در انسان هوشمند وجود دارد اما این‌که آیا نقش مهمی در طی فرگشت انسان بازی کرده یا نه جای بحث فراوان دارد»(۲۰۵).

ژنتیک‌دانان به‌تازگی توالی DNA چندتا از ژن‌هایی که در تولید اسپرم دخیل هستند را، در سه گونهٔ نخستی شامل شمپانزه، گوریل و انسان بررسی کرده‌اند. معلوم شده که در شمپانزه‌ها که رقابت اسپرمی در میانشان شدید است، این ژن‌ها به شدت

---

1. American College of Medical Genetics

2 . Alan Dixson

تحت تأثیر فشار انتخابی بودند. با توجه به دسترسی انحصاریِ گوریل‌های نرِ پشت‌نقره‌ای[1] به حرمسرایشان، همانطور که انتظار می‌رفت فشار بسیار کمتری در ژن‌های گوریل‌ها دیده می‌شود. این ژن‌ها در انسان‌ها سریع‌تر از گوریل‌ها و موازی با سرعتی که در شمپانزه‌ها دیده می‌شود، فرگشت یافته‌اند. به نظر می‌رسد که ژن مسئول تولید اسپرم در انسان‌ها در معرض نوعی فشار فرگشتی شدید قرار گرفته و به‌احتمال رقابت اسپرمی علت آن بود(۲۰۶).

رقابت اسپرمی زمانی به وجود می‌آید که یک زن بیش از یک خاطرخواه داشته و با هر دوی آنها را در یک مدت زمان بسیار اندک ارتباطِ جنسی داشته است(۲۰۷). طبق نظر رابین بِیکر[2] که یک زیست‌شناس در دانشگاه منچستر است، حدود ۴% از بارداری‌های جمعیت بریتانیا، تحت چنین شرایط رقابتی‌ای، انجام گرفته است(۲۰۸). داده‌های برآمده از بررسی‌های ناجورپدری[3]، پدیده‌ای که در دوقلوهای ناهمسان[4]روی می‌دهد نیز تا اندازه‌ای از این تخمین پشتیبانی می‌کنند. برخلاف دوقلوهای همسان[5] که که از تقسیم یک تخمک به وجود می‌آیند، دوقلوهای ناهمسان زمانی به وجود می‌آیند که مادر در طی یک چرخهٔ تخمک‌گذاری دو تخمک رها کند. ناجورپدری به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن هر یک از دو تخمک توسط پدرهایی متفاوت بارور شوند. در اسطوره‌های یونان کاستور[6] و پولوکس[7] دوقلوهایی بودند که هر یک به ترتیب پسرهای تینداریوس[8]، شاه اسپارت[1] و زئوس[2]، که خود را به شکل یک قو در آورد و لیدا[3] همسر

---

1. Silverback
2. Robin Baker
3. Heteropaternity
4. Fraternal Twins
5. Identical Twins
6. Castor
7. Pollux
8. Tyndareus

تینداریوس را اغوا کرد، بودند. تخمین زده می‌شود که در میان دوقلوهای ناهمسانی که توسط زن‌های سفیدپوست در آمریکا متولد می‌شوند، از هر ۴۰۰ مورد یک مورد دارای دو پدر متفاوت باشند[۲۰۹]. معلوم شده است که حدود ۲٫۴% از دوقلوهایی که هویت پدری آنها مورد مناقشه بوده، حالت ناجورپدری وجود داشته است[۲۱۰].

برای یک زن داشتن فرزندی که حاصل آمیزشش با فردی غیر از شوهرش باشد خطرات جدی دارد، زیرا ممکن است که نوزاد حاصل از این گونه آمیزش‌های خیانتکارانه به طرز مشکوکی شبیه به پدر رسمی‌اش نباشد، و ازاین‌رو هم زندگی زن و هم فرزندش در معرض خطر قرار خواهد گرفت. این خطر می‌توانست فشار انتخابی قوی‌ای را به نفع ژن‌هایی به وجود آورد که مانع از شباهت زیاد نوزادان به والدینشان می‌شد؛ و در واقع نوزادان به داشتن صورت‌هایی تُپُل و گوشتالو و ویژگی‌هایی نه چندان مشخص گرایش دارند که به آنها سیمایی کلی و عام می‌دهد و به این ترتیب تا اندازهٔ زیادی خطر این‌که شبیه به پدر نامشروعشان[پدر زیستی‌اشان]باشند را کاهش می‌دهند.

صرف نظر از این‌که نوزدان به چه کسی شباهت دارند، انتظار می‌رود که به همان اندازه که به مادرشان شباهت دارند به پدرشان نیز شبیه باشند. اما پژوهشگران دریافتند که پدربزرگ‌ها و مادربزرگ‌ها و همچنین دیگران به طور بسیار فراوان‌تری بر شباهت نوزاد به پدرش اشاره می‌کنند تا مادر. مادرها نیز به بیان این‌که نوزاد به پدرش شباهت دارد گرایش دارند و اغلب این کار را در زمان حضور پدر بیشتر انجام می‌دهند، به گونه‌ای که انگار قصد دارند که به او اطمینان دهند که او پدر واقعی نوزاد است. نویسندگان یکی از کتاب‌های مرجع در مورد روان‌شناسی فرگشتی می‌گویند «اینکه آیا مادران آگاهانه و با وجود دانستن این‌که نوزاد هیچ شباهتی به پدرش رسمی‌اش ندارد، این کار انجام می‌دهند و یا این‌که خودفریبی کرده و واقعاً چنین تصور می‌کنند که به راستی نوزاد به پدرش شباهت دارد، مشخص نیست»[۲۱۱].

---

1. Sparta
2. Zeus
3. Leda

روان‌شناسان فرگشتی به علت اهمیت کلیدی که موفقیتِ تولیدمثلی در سرگذشت انسان‌ها داشته، توجه ویژه‌ای به عادت‌های جفت‌گیری در انسان‌ها کرده‌اند؛ آنها علایمی که در انتخاب جفت در زن‌ها و مردها حاکم است و همچنین راهبردهایی که هر یک از آنها برای اهداف تولیدمثلی‌شان پیگیری می‌کنند را کشف کرده‌اند.

روان‌شناسان فرگشتی طی مطالعهٔشان روی علایم و پیام‌های جنسی که ذهن و روان انسان‌ها به طور ژنتیکی برای ارزیابی آنها گرایش دارد، دریافتند که در بسیاری از فرهنگ‌های مختلف جهان، مردها زن‌هایی را ترجیح می‌دهند که نسبتِ کمر به باسن‌شان ۷ به ۱۰ باشد. به‌احتمال چشم مردها به این علت با چنین نسبتی هماهنگ یا کوک شده که این نسبت، نشانه‌ای از بارور بودن زن‌ها است. معمولاً زن‌های جوان گرایش دارند تا چربی را در کفل‌ها، پستان‌ها و باسن‌هایشان ذخیره کنند، در حالی که زن‌های مسن‌تر و آنهایی که باردار هستند، معمولاً دارای کمرهای ضخیم‌تر و فربه‌تری هستند. بابی لو[1] که یک زیست‌شناس فرگشتی است، می‌نویسد «یک کمر نسبتاً باریک به این معنا است که 'من زنم، جوانم و باردار نیستم'»[۲۱۲]. یکی دیگر از علایم داشتن ژن خوب، متقارن بودن ویژگی‌ها به ویژه صورت است؛ زیرا داشتن تقارن در ویژگی‌های کالبدی، به داشتن شرایط و روند رشد نرمال در داخل رحم وابسته است و ازاین‌رو نشانه‌ای است از سلامتی کلی فرد. البته بااین‌حال قطعا تنوع‌هایی در طرح و شمایِ کلی کالبد آرمانی، در میان جمعیت‌های مختلف وجود دارد. برای مثال در میان قبیلهٔ !کُنگ، مردها به شدت جذب زن‌هایی می‌شوند که حجم زیادی از چربی در باسنشان دارند که به‌احتمال نشانه‌ای است از این‌که این زن‌ها قادرند تا در محیط‌های سخت و دشوار، یک بچه را تغذیه کرده و بزرگ کنند.

ازآنجاکه خطر تولیدمثل برای زن‌ها بیش از مردها بوده و همچنین سرمایه‌گذاری زن‌ها بیش از مردها است، ازاین‌رو رابرت تریورز[2] که یک زیست‌شناس است، عقیده

---

1. Bobbi Low
2. Robert Trivers

دارد که زن‌ها بیش از مردها در مورد انتخاب شریکشان سخت‌گیری داشته و وسواس به خرج می‌دهند؛ و از آنجایی که این زن‌ها هستند که انتخاب می‌کنند ازاین‌رو مردها برای جلب نظر زن‌ها، بیشتر رقابت‌جو خواهند بود. زن‌ها نه تنها در جستجوی نشانه‌هایی برای سلامتی و ژن خوب در یک مرد هستند بلکه به دنبال تعهد وی برای مراقبت از خود و فرزندانشان نیز هستند. البته بخشی از این تعهد شامل تعهد احساسی می‌شود - که زن‌ها آن را از طریق میزان توجهی که مردها به او دارند، محاسبه می‌کند- و بخش دیگر شامل داشتن ثروت و یا توانایی به دست آوردن آن است، که زن‌ها آن را از طریق توجه به جایگاه اجتماعی مرد ارزیابی می‌نمایند.

بررسی‌های درازمدتی که تا کنون انجام شده به طور انکارناپذیری نشان داده‌اند که زن‌های آمریکایی، بیش از مردها، به ثروت شریک زندگیشان اهمیت می‌دهند. دیوید باس[1]، که یک روان‌شناس تکاملی است ،بررسی مشابهی را از حدود ۱۰۰۰۰ نفر در ۳۷ فرهنگ مختلف دنیا انجام داد و الگوی مشابهی را یافت: زن‌ها نسبت به مردها ارزش بیشتری برای جنبه‌های مالیِ یک شریک بالقوه قائل هستند(۲۱۳). تقریباً در همهٔ فرهنگ‌ها، زن‌ها مردهایی را ترجیح می‌دهند که دارای رتبه و جایگاه اجتماعی بالا هستند؛ شاید به این خاطر که به‌احتمال رتبهٔ و جایگاه اجتماعی بالا، همبستگی نزدیکی با ثروت دارد. به دلایلی که هنوز مشخص نیست زن‌ها همیشه مردانی را ترجیح می‌دهند که اندکی از آنها مسن‌تر هستند. باس پیشنهاد می‌کند که شاید این ترجیح، رفتاری باشد که از روزگار شکارگری-گردآورندگی در زنان باقی مانده باشد؛ زمانی که مردهای مسن‌تر، دست‌کم در دهه‌های بیستم و یا سی‌اُم سنشان مردان قوی‌تری بوده و بهتر می‌توانستند از نظر فیزیکی از خانواده‌شان دفاع و پشتیبانی کنند(۲۱۴). شاید به همین دلیل زن‌ها همیشه مردان بلندقامت‌تر را ترجیح می‌دهند.

به راستی اگر علایم جسمانیِ سلامتی و باروری، برای انتخاب یک شریک در یک رابطهٔ طولانی‌مدت می‌توانند مفید باشند، نشانه‌ها و علامت‌های توانایی‌های ذهنی

---

1. David Buss

نمی‌توانند مفیدتر واقع شوند؟ جفری میلر[1]، که یک روان‌شناس فرگشتی است، نظریه‌ای جالب ارائه کرده و می‌گوید در واقع چنین نشانه‌ها و علامت‌هایی وجود دارند، اما امروزه با نام‌ها و عنوان‌های متعارفی شناخته می‌شوند که هیچ نشانه‌ای از کارکردهای زیست‌شناختی را به دنبال ندارند. از نظر وی علایم و نشانه‌های شایستگی ذهنی، هم شامل فعالیت‌های فرهنگی مانند هنر، موسیقی، رقص و ادبیات می‌شود و هم شامل کیفیت‌های اخلاقی مانند مهربانی و لطف(۲۱۵).

روان‌شناسان فرگشتی، بینش‌های چشمگیری را فراهم آورده‌اند که نشان می‌دهند چه چیزهایی باعث می‌شوند تا این علامت‌های شایستگی، به نشانه‌ای واقعی و درست تبدیل شوند. آنها همچنین توانستند نشان دهند که چرا این علامت‌ها می‌بایست در جمعیت‌های مختلف، متفاوت باشند. علت وجود نشانه‌هایی برای شایستگی و ترجیح‌های رفتاری برای این نشانه‌ها، انتخاب جنسی[2] است؛ انتخاب جنسی شکلی از انتخاب طبیعی است که بیش از آنکه از طریق بقای فیزیکی عمل کند، از طریق موفقیت در جفت‌گیری عمل می‌کند. نخستین بار داروین بود که سازوکار انتخاب جنسی را تشخیص داد. او برای مدت‌ها در حل این معما سردرگم بود که چرا در بسیاری از گونه‌های حیات، جنس نر به شدت دارای تزیینات بدنی و همچنین شاخ‌ها، شاخک‌ها و پَرهای برجسته و مشخص است. به نظر می‌رسید که این تزیینات عجیب و بی‌تناسب نه تنها تأثیری در بقای موجود ندارند، بلکه چالشی آشکار برای ایدهٔ بقایِ اصلحِ داروین هستند. راه حلی را که داروین در کتاب تبار انسان پیشنهاد کرد انتخاب ماده‌ها بود: طاووس‌های ماده، به دلایلی طاووس‌های نر با دم‌های پر زرق و برق را ترجیح دادند و موجب شدند تا این طاووس‌های نر، فرزندان بیشتری شامل پسرهایی با دم‌های پر زرق‌وبرق و دخترهایی که به این گونه پسرها گرایش دارند، داشته باشند. ازاین‌رو این تزیینات مردانه امتیاز ارزشمندی برای دارندگان آن به حساب می‌آمدند زیرا

---

1. Geoffrey Miller
2. Sexual Selection

به آنها کمک می‌کردند تا به سوی هدف اصلی فرگشت که همانا انتقال هرچه بیشتر ژن‌ها به نسل‌های بعد باشد، رهنمون شوند.

اما این پرسش همچنان باقی مانده که این تزیینات مردانه در ابتدا چگونه پدید آمدند؟ نظریهٔ انتخاب جنسیِ داروین برای حدود یک سده کاملاً نادیده گرفته شد - معاصران این ایده را که انتخاب ماده‌ها می‌تواند یک نیروی فرگشتی قوی و محوری باشد را باور نکردند- و تنها در دههٔ ۱۹۷۰ بود که زیست‌شناسان شروع به بسط این نظریه کردند. یکی از باورهای رایج این بود که به وجود آوردن این تزیینات مردانه، مانند پرهای بلند یا شاه‌پرها، کار دشواری است و ازاین‌رو وجود آنها به طور کلی نشانه‌ای از داشتن ژن خوب است. اما برای مثال اگر شاه‌دم‌های بلندِ قرمز، کلیدی برای موفقیت تولیدمثلی نرها بود، به زودی همهٔ نرها چنین دم‌هایی را کسب کرده و کاربردشان را که کمک به ماده‌ها در انتخاب نرهایی با کیفیت متفاوت بود، از دست می‌داد. آموتز زاهاوی[1] که زیست‌شناس تکاملی است دریافت که اگر نشانه‌ها و علایم جنسی معیاری درست و قابل اتکا باشند، پس باید داشتن این نشانه‌ها در یک فرد سالم و شایسته آن‌چنان پر هزینه باشد که به عنوان یک امتیاز جدی برای دارندهٔ آن به حساب آید. طاووس‌های نرِ ضعیف دم‌های نازیبا و نامطلوبی داشته و تنها قوی‌ترین طاووس‌های نر هستند که می‌توانند دم‌هایی کاملاً زیبا به وجود آورند. وجود این طیف از توانایی در طاووس‌های نر است که طاووس‌های ماده‌ای با گرایش طبیعی برای انتخاب آنها، به وجود می‌آورد. زیست‌شناسان چنین ویژگی‌هایی را وراثتی می‌دانند؛ کیفیت دم‌ها از یک فرد به فرد دیگر متفاوت است و بخشی از این تفاوت ناشی از تفاوت در ژن‌های افراد است.

ما خصوصیات فیزیکی‌ای که در انتخاب جفت در انسان‌ها به عنوان نشانه‌های شایستگی به وجود آمده‌اند -یعنی متقارن بودن ویژگی‌های فیزیکی، پوست لطیف و بدن خوش ترکیب - را با نامی دیگر می‌شناسیم: زیبایی. انسان‌ها این ویژگی را از طریق

---

1. Amotz Zahavi

معیارهای اختیاری و یا مُدها و سبک‌های تحمیلی، جذاب نمی‌یابند بلکه به این خاطر آنها را جذاب می‌یابند که ذهن‌های زن‌ها و مردها به گونه‌ای فرگشت یافته تا به دنبال چنین کیفیت‌هایی در یک شریک یا جفت بالقوه بوده و این کیفیت‌ها را مطلوب یابد.

نظریهٔ پیام‌دهی یا علامت‌دهیِ پرهزینهٔ زاهاوی توضیح می‌دهد که شوربختانه، چرا همه به یک اندازه زیبا یا خوش‌سیما به نظر نمی‌آیند. از آنجایی که زیبایی، علامت و نشانه‌ای از شایستگی است، ازاین‌رو می‌بایست از یک فرد به فرد دیگر متغیر باشد. اگر همه به یک اندازه زیبا بودند، زیبایی دیگر نمی‌توانست به عنوان یک معیار برای انتخاب جنسی کاربرد و ارزش داشته باشد.

خصوصی شدن آمیزش در ۱/۷ میلیون سال پیش، منجر به پایان رقابت میان مردان برای دسترسی به زنان نشد، بلکه گامی مهم برای کاسته شدن از پرخاشگری انسان در درون جوامع بود و هزاران سال بعد نیز کاهشِ فرگشتی مهم و مشابهی در سطوح خشونت در میان جوامع انسانی نیز روی داد که در ادامه به آن می‌پردازیم.

اهلی شدن انسان

از جمله شواهدی که نشان می‌دهد به مرور زمان از گرایش قبیله‌های انسانی برای دشمنی با یکدیگر کاسته شده، ظریف شدن یا باریک شدن[1] جهان‌شمول جمجمهٔ انسان‌ها در طی دورهٔ پارینه‌سنگی جدید است. سنگواره‌های برجای مانده از انسان‌های مدرنِ ابتدایی، هم بزرگ و تنومند بوده و هم دارای استخوان‌های زمختی هستند. اما شکل کلی جمجمه‌های این انسان‌های مدرنِ ابتدایی در حدود ۴۰۰۰۰ سال پیش شروع به تغییر کرد. به نظر این انسان‌ها در هر یک از مناطق دنیا، مسیری مستقل اما موازی را در پیش گرفتند، به گونه‌ای که انگار تغییرات ژنتیکی مشابه اما مستقلی در هر یک از این جمعیت‌های سراسر دنیا روی داده باشد. مارتا میرازون لار[2]، که انسان‌شناس

---

1. Gracilization
2. Marta Mirazon Lahr

جسمانی است می‌نویسد «ممکن است کاهش اندازه و ظریف و باریک شدن جمجمه در بیشتر جمعیت‌ها، پدیده‌ای هموپلازیک[1] یا همان تشابه اکتسابی باشد [که به واسطهٔ فرگشت مستقل پدیده آمده است]»[۲۱۶].

با وجود این‌که باریک و ظریف شدن اسکلت انسان در مناطق مختلف جهان با نرخ‌های متفاوتی روی داد اما تقریبا در سراسر جهان، روندی مشابه را پیموده است. تنها دو جمعیت، یعنی بومیان استرالیا و فوئِگی‌ها در جنوبی‌ترین بخش آمریکای جنوبی زندگی می‌کنند، از این روند پیروی نکرده‌اند. بومیان استرالیا با وجود این‌که به مانند سایر جمعیت‌ها از اندازهٔ جمجمه‌شان کاسته شده اما همچنان زمختی خود را حفظ کرده‌اند، که شاید به علت پدیدهٔ فرگشت مستقل باشد. در مورد فوئگی‌ها به نظر می‌رسد که علت، رانشِ ژنتیکی باشد: یک جمعیت کوچک مجزا که خصوصیات [فیزیکی] خاص خودش را به وجود آورده و یا توسعه داده است[۲۱۷]. باریک و ظریف شدن در جمعیت‌های آسیایی و آفریقای زیرصحرا، زمان بیشتری را طی کرده است و این در حالی است که حتی جمعیت‌های اروپایی نیز در برخی موارد جثه‌های بزرگ و تنومندی را نشان می‌دهند[۲۱۸].

به راستی چه چیزی باعث باریک و ظریف شدن جمجمه‌های انسانی و آب رفتن جمجمه و دندان‌های انسان‌ها در سراسر جهان شد؟ البته این موضوع، موضوعی پیچیده و گسترده است، زیرا پدیده‌ای مشابه یعنی کوچک شدن اندازه در گوسفندها، بزها و حیوانات دیگری که پس از پیدایش کشاورزی در دورهٔ نوسنگی، در معرض اهلی شدن قرار گرفتند نیز روی داده است. پژوهشگران چنین کاهشی در جثهٔ حیوانات اهلی (در مقایسه با نیاکان وحشیِ‌شان) را به واقعیت‌هایی مانند رژیم خوراکی متفاوت، فعالیت جسمانیِ کمتر و کاهش فشارهای انتخابی برای نرهای بزرگ‌تر نسبت می‌دهند[۲۱۹].

---

1. Homoplasic

از طرفی برخی از پژوهشگران پیشنهاد کرده‌اند که علت کوچک‌تر شدن جثه و سبک‌تر شدن استخوان‌های انسان نیز فعالیت‌های جسمی کمتر و تغییر در رژیم خوراکی بوده که در اثر پیدایش کشاورزی به وجود آمد. اما علت و توضیح کوچک شدن جثهٔ انسان‌ها را می‌بایست در جای دیگر جستجو کرد، زیرا کاملاً روشن است که باریک و ظریف شدن انسان‌ها بسیار پیش از پیدایش کشاورزی و تقریباً همزمان با پیدایش کهن‌ترین استقرارگاه‌ها در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش آغاز شده است. ناطوفیان که نخستین مردمان یکجانشین در خاور نزدیک هستند، پیش از آنکه یکجانشین شوند، ویژگی‌هایی مانند جثه‌ای باریک‌تر و کوتاه‌تر و همچنین دندان‌های کوچک‌تر را کسب کرده بودند[۲۲۰].

لار معتقد است که ظریف‌تر و باریک‌تری شدن جمجمهٔ انسان‌ها در دوران پارینه‌سنگی جدید «یک بنیان ژنتیکی قوی دارد»، اما بااین‌حال پژوهش او پژوهشی کاملاً توصیفی است و هیچ توضیحی در مورد نیروهایی که ممکن است منجر به پیدایش چنین تغییرات ژنتیکی شده باشند، پیشنهاد نمی‌دهد. بااین‌حال ریچارد رنگام نخستی‌شناس، بینشی وسوسه‌انگیز را در مورد باریک و ظریف شدن [جمجمه و جثهٔ انسان] فراهم آورده است.

او می‌گوید اگر به بونوبوها توجه کنیم، در می‌یابیم که آنها نسبت به شمپانزه‌ها بسیار صلح‌جوتر و بازیگوش‌تر هستند. همانطور که رفتار بونوبوهای بالغ بیشتر به شمپانزه‌های نوجوان شبیه است، جمجمهٔ آنها نیز شبیه به جمجمهٔ شمپانزه‌های جوان است تا شمپانزه‌های بالغ. این گونه تغییرات را جوان‌ریختی[1]-به معنای گرایش به داشتن ریختاری شبیه به افراد جوان- می‌گویند؛ این اصطلاح به فرایند فرگشتی‌ای ارجاع می‌دهد که طی آن یک گونهٔ جدید از طریق کوتاه یا ناقص شدن دورهٔ بلوغی که در گونهٔ اجدادی‌اش وجود داشت، به وجود می‌آید. به‌احتمال بونوبوها در محیطی قرار گرفتند که پرخاشگری در آن چندان سودمند نبود و ازاین‌رو فرایند فرگشت، افرادی را انتخاب

---

1. Pedomorphic

کرد که دورهٔ رشد آنها پیش از به وجود آمدن خصوصیات پرخاشگرانه‌ای که در نرهای بالغ دیده می‌شود به پایان می‌رسید.

فرایند فرگشت جوان‌ریختی در بسترهای دیگر نیز وجود دارد، یعنی فرایند اهلی شدن. وقتی که سگ‌ها را با گرگ‌ها مقایسه می‌کنیم در می‌یابیم که جمجمه و دندان‌های سگ‌ها کوچک‌تر از گرگ‌ها بوده و جمجمه‌شان بیشتر شبیه به گرگ‌های جوان است. زمانی که دمیتری بلیائف نیز شروع به اهلی کردن روباه‌های نقره‌ای کرد، روند مشابهی روی داد. بلیائف تنها روباه‌ها را برای رام کردن انتخاب کرد اما مجموعهٔ کاملی از ویژگی‌های دیگر، از جمله لکه‌های سفید روی پوست، موهای مجعد و جمجمه‌ها و مغزهای کوچک‌تر نیز در این حیوان‌ها پدیدار شد.

اگر باریک و ظریف شدن جمجمهٔ انسان‌ها را در این بستر نگاه کنیم به نظر می‌رسد که این پدیده بسیار شبیه به یکی از آن تغییراتی است که زمانی پدید می‌آید که یک گونه در معرض پدیدهٔ جوان‌ریختی یا اهلی شدن قرار گیرد. رنگام معتقد است که باریک و ظریف شدن جمجمه به این دلیل روی داد که انسان‌های مدرنِ ابتدایی در حال رام‌تر شدن بودند.

اگر این چنین است دقیقاً چه کسی در حال رام کردن آنها بود؟ پاسخ کامل روشن است: انسان‌ها خود در حال اهلی کردن خودشان بودند. در هر جامعه، به نوعی بخت مردهای خشن و پرخاشگر برای تولیدمثل رو به کاهش گذاشت و رفته رفته از تعداد آنها کاسته شد. از نظر رنگام این فرایند در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش روی داد و هنوز هم با همان شدت ادامه دارد. او می‌گوید «من فکر می‌کنم که شواهد موجود بر این نکته اشاره دارند که ما در میانهٔ یک رویداد فرگشتی هستیم که طی آن اندازهٔ دندان‌ها و فکمان در حال کاهش است و کاملاً منطقی است تا تصور نماییم که ما همچنان به اهلی کردن خود ادامه می‌دهیم. ... این موضوع انسان‌ها را در تصویری قرار می‌دهد که در حال تغییر از موجوداتی پرخاشگر به موجوداتی صلح‌جو هستند»[۲۲۱].

حال با وجود انسان‌هایی رام‌تر، راه برای پیدایش جوامعی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر یعنی جوامعی که از افق‌های محدود دسته‌های شکارگر-گردآورنده فراتر روند، هموار شد.

پیشرفت جامعهٔ انسانی

در فهرست واژگان زیست‌شناسی فرگشتی، واژه‌ای به نام پیشرفت[1] دیده نمی‌شود، زیرا فرگشت هدفی ندارد که بخواهد به سوی آن پیشرفت کند. اما در مورد فرگشت انسان شاید نتوان چنین استثناء را قایل شد، زیرا انسان‌ها می‌توانند انتخاب کنند. اگر آن انتخاب‌ها، طی نسل‌های پی‌درپی یک جامعه را با ویژگی‌های خاص شکل دهند و اگر اجازه دهند که افراد خاصی با یک ویژگی مشخص، بچه‌های بیشتری داشته باشند و ژن‌هایشان را بیشتر منتشر کنند، به این ترتیب ممکن است بخشی از سرشت کلی جامعه توسط انتخاب انسان‌ها شکل داده شود. برای مثال اگر ویژگی مورد نظر در یک جامعه، گرایش به همکاری با دیگران باشد، در طول زمان آن جامعه دارای انسجام درونی بیشتری شده و رابطهٔ صلح‌آمیزی را با همسایگان خود خواهد داشت. ممکن است جوامعی دیگر دارای سرشتی پرخاش‌جو، بدبین و یا حادثه‌جو و ماجراجو شوند. با توجه به این‌که اونوکای‌ها در جامعهٔ یانوماموها فرزندان بیشتری خواهند داشت، به طور یقین جامعهٔ آنها در موقعیتی قرار گرفته که پرخاش‌جویانه‌تر شود. اما با وجود عقب‌نشینی‌ها و پسرفت‌های فراوان، روی هم رفته جوامع انسانی در ۱۵۰۰۰ سال اخیر، دستاوردهای گسترده‌ای در صلح‌جویی، پیچیدگی و همبستگی داشته‌اند.

اغلب پنداشته می‌شود که فرایندهای فرگشتی به دلیل این‌که بسیار کند عمل می‌کنند ازاین‌رو نمی‌توانند علت هیچ یک از تغییراتی باشند که طی ۱۰۰۰۰ یا حتی ۵۰۰۰۰ سال اخیر در سرشت و طبیعت انسان‌ها رخ داده است. اما یقینا این پنداشت نادرست است؛ چنان‌که پیش‌تر به پیدایش آلل‌های جدید برای ژن‌های مغز در ۳۷۰۰۰ و ۶۰۰۰ سال پیش و همچنین ژن‌های تحمل لاکتوز در ۵۰۰۰ سال پیش اشاره شد؛ و البته در فصل ۱۲ به چندین نمونهٔ دیگر از فرگشت‌های اخیر در انسان‌ها نیز اشاره خواهد شد. دلیلی وجود ندارد که تصور کنیم سرشت انسان در نقطه‌ای در گذشته‌ای دور از فرگشت

---

1. Progress

باز ایستاده و یا به مانند برخی از روان‌شناسان فرگشتی بپنداریم که انسان‌هایی با مغزهایی متعلق به عصر حجر در حالِ تلاش برای فعالیت در جوامعی مدرن هستند. ژنوم‌ها یا با شرایط موجود سازگار می‌شوند یا نابود؛ و به نظر نمی‌رسد که ژنوم انسان استثناء باشد.

جوامع انسانی طی ۱۵۰۰۰ سال اخیر از چندین مرحلهٔ تحولیِ بنیادین گذر کرده‌اند و به‌احتمال زیاد این دگرگونی‌ها با تغییرات فرگشتی و فرهنگی همراه بوده‌اند. انسان‌ها تنها پس از آنکه از میزان گرایش به خشونتشان کاسته شد توانستند شیوهٔ زندگی شکارگری-گردآورندگی خویش را، که مبتنی بر تحرک بود و برای حدود ۵ میلیون سال با آن خو گرفته بودند، رها کرده و شروع به زندگی یکجانشینی کنند. نخستین جوامع یکجانشین در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش در خاور نزدیک پدیدار شدند. با وجود این‌که به‌احتمال زیاد آنها در ابتدا جوامعی تساوی‌گرا بودند اما خیلی زود جوامعی سلسله‌مراتبی را تشکیل دادند که دارای نخبگان، رهبران و نقش‌های تخصصی شده بود.

زمانی که یکجانشینی آغاز شد، جوامع انسانی به جوامعی بزرگ‌تر و پیچیده‌تر تبدیل گشته و محیط‌های جدیدی را به وجود آوردند که انسان‌ها مجبور بودند تا با آنها سازگار گردند. به این ترتیب انواع جدیدی از جوامع با شکل‌های بسیار متفاوت به وجود آمدند که ممکن بود هر یک از آنها ویژگی‌های رفتاری خاصی را مورد تشویق و یا تنبیه قرار دهند. اَلن جانسون[۲] و تیموتی اِرل[۳] که انسان‌شناس هستند و پیدایش مراحل مختلف پیچیدگی را در جوامعی انسانی پیگیری کرده‌اند، بحث می‌کنند که هر یک از این مرحله‌ها پاسخی است به مشکلات و دشواری‌های محیطی، به ویژه مشکلات مرتبط با تولید خوراک، مازاد محصول، دفاع و تجارت که یک جامعه با آنها رویارو بود و می‌بایست از عهدهٔ آنها برآید. آنها سه سطح گسترده از پیچیدگی [اجتماعی] را مشخص کردند: جوامع خانوادگی[۴]، گروه‌های محلی[۵] و حکومت‌های منطقه‌ای[۶]،[۲۲۲].

---

2. Allen Johnson
3. Timothy Earle
4. Family.Based Societies

هر یک از این تحولات فرهنگیِ بنیادین می‌توانست موجب تقویت تغییرات در رفتارهای اجتماعی شود و این تغییرات به نوبهٔ خود می‌توانست از نظر ژنتیکی نیز درونی شود؛ به این طریق که افرادی که به بهترین شکل با مراحل اجتماعی جدید سازگاری می‌یافتند، بچه‌های بیشتری از خود برجای می‌گذاشتند.

جانسون و ارل می‌گویند جوامع شکارگر-گردآورنده بر پایهٔ گروه‌های خانوادگیِ تقریباً خودمختاری استوار بودند که البته سازمان‌بندی اجتماعی‌شان تا اندازه‌ای از حد خانواده فراتر می‌رفت. شکارگرانی مانند !کنگ‌ها برای پخش و تخفیف خطرِ عدم موفقیت در شکار، قواعدی را به وجود آوردند تا از طریق آنها گوشت حاصل از شکار در میان افرادی که در حلقهٔ خویشاوندان بلافصل فردِ شکارگر هم نیستند، توزیع گردد. به‌احتمال یک حیوان بزرگ بیش از میزان مورد نیاز یک خانواده گوشت به دست می‌دهد و ازاین‌رو آنها با به اشتراک گذاشتن گوشتِ مازاد، گرفتن هدیه‌ای متقابل در آینده را برای خود تضمین می‌کنند.

در جوامع یکجانشین، دو تا از پدیده‌های که از پیش در جوامع شکارگر-گردآورنده وجود داشت -یعنی رفتار دوسویه و رهبری- نمود بارزتری یافتند. در تحلیل‌های جانسون و ارل، جوامع یکجانشین نیاز دارند تا تهیهٔ خوراک را برای خود تضمین کنند. اما جوامع یکجانشین به جای اشتراک‌های موقتی که در جوامع متحرک رایج است گزینهٔ دیگری در پیش روی داشتند و آن تولید و ذخیرهٔ مازاد محصول بود.

مازاد محصول که تا اندازهٔ زیادی برای جوامع شکارگر-گردآورنده ناشناخته است، برای جوامع یکجانشین اهمیتی حیاتی داشت. مازاد محصول می‌بایست ذخیره، نگهداری و پخش شود و اینها فعالیت‌هایی هستند که نسبت به پیوندهای سست موجود در گروه‌های متحرک مبتنی بر خانواده، به سطح بالاتری از سازماندهی اجتماعی نیاز دارند. به این ترتیب گروه‌های محلی مانند یک روستای یانومامو به وجود آمد که دارای

---

5. Local Groups
6. Regional Polities

مقام ریاست یا رییس بود؛ البته در این گونه جوامع، قدرت رییس چیزی بیش از احترام و ترغیب‌های شخصی نبود. در این جوامع مراسم و تشریفات دینی نقشی کلیدی در یکپارچه کردن فعالیت‌های گروهی ایفا می‌کردند.

همچنین مازاد محصول، اقلام و کالاهایی را به وجود آورد که قابل تجارت بودند. پیچیدگی روز افزون مدیریت، محافظت و سرمایه‌گذاریِ تجارت یک گروه محلی (مانند ساختن بندهایی روی رودخانه‌ها برای ماهیگیری و یا کانال‌های آبیاری) نیاز به یک رهبر یا رییس قوی‌تر دارد. این رهبران با مدیریت تجارت‌های راهِ دور و سرشکن کردن خطرها و تهدیدهای نوعی از تولید خوراک که فراتر از خانواده‌ها صورت می‌گرفت، توانستند جوامع روستایی کوچک را به یک اقتصاد منطقه‌ای تبدیل کنند.

جانسون و ارل پیشنهاد می‌کنند که به این ترتیب زمینه برای تجمع و پیوستن گروه‌های محلی کوچک به یک جامعهٔ بزرگ‌تر هموار گردید. ادامهٔ شدت فعالیت‌های اقتصادی منجر به پیدایش نخستین حکومت‌هایی شد که با عنوان حکومت‌های باستانی[۷] شناخته می‌شوند. برای مثال در ژاپن جوامع انسانی تا حدود ۲۵۰ سال پیش از میلاد، که کشت برنج به صورت دیم به آنها معرفی شد، به شیوهٔ شکارگری-گردآورندگی زندگی می‌کردند. زندگی متحرک و کشت برنج دیم تا حدود ۳۰۰ میلادی که کشت برنج آبی شروع شد در کنار هم وجود داشتند. همزمان با پیدایش کشت برنج آبی، که به آبیاری در مقیاس وسیع نیاز دارد، نخستین خانسالارها و حکومت‌های باستانی نیز پدید آمدند.

حکومت‌های باستانی تنها در ۵۰۰۰ سال اخیر وجود داشته‌اند. جانسون و ارل تخمین می‌زنند که که به‌احتمال در دوران نوسنگی بیش از ۱۰۰۰۰۰ واحد سیاسی مستقل، که در سطح گروه‌های خانوادگی یا محلی بودند وجود داشتند. اما در تمامی سطوح سازمان‌بندی، از شکارگری-گردآورندگی گرفته تا حکومت‌های باستانی، هدف یکی بود: مدیریت و سازمان دادن منابع به نحوی که منجر به افزایش بهره‌وریِ راهبردهای تولید مثلیِ اعضای آن جامعه شود.

---

[7] Archaic State

دو نیروی قوی در پیدایش این حکومت‌های ابتدایی در جوامع انسانی دخیل بودند و هنوز هم در شکل دادن به رابطهٔ حکومت‌ها در دنیای مدرن تأثیر دارند. یکی از آنها نیاز به دفاع و دیگری وابستگی به تجارت است. هر دوی این رفتارهای حکومتی از ژرف‌ترین چشمه‌هایی که در سرشت انسان وجود دارد، می‌جوشند و آن غریزه‌های متضاد پرخاشجویی و رفتار دوسویه است. در حالی که جنگ صفحات بسیاری از کتاب‌های تاریخی را به خود اختصاص داده، اما این هنرهای مصالحهٔ نهفته در تجارت و دادوستد است که در درازمدت غالب آمده است. بر اساس تحقیق سازمان بهداشت جهانی[1] تنها ۰٫۳٪ از مرگ و میرهای سال ۲۰۰۲ در اثر جنگ بوده است[۲۲۳].

استخوان‌های ما باریک‌تر و ظریف‌تر از نیاکان‌مان در دوران پارینه‌سنگی جدید است، شخصیت‌مان صلح‌جوتر و جوامع‌مان قابل اعتمادتر و یکپارچه‌ترند. شاید عنصری از انتخابِ انسانی، یعنی ترجیحِ مذاکره کردن به جای نابود کردن، در ژنوم ما تزریق شده باشد و شاید این امر توضیح دهد که چرا حس غیرقابل انکاری در خصوص وجود پیشرفت در فرگشت انسان در ۵۰۰۰۰ سال اخیر وجود دارد: توانایی انتخاب در انسان‌ها منجر به تحمیل یک جهت و مسیر برای نیروهای نابینایی شد که تا کنون گام‌های تصادفیِ فرگشت را شکل می‌داده‌اند.

همگام با فرگشت اجتماعی انسان، شکل جسمانی انسان نیز به فرگشت خود ادامه داده است. از آنجایی که جمعیت‌های انسانی در سراسر قاره‌های مختلف پراکنده شدند و فاصله‌ها و دشمنی‌ها مانع از جریان ژنی در میان آنها شدند، جمعیت‌های ساکن در هر قاره مسیرهای فرگشتی مجزا و مستقلی را در پیش گرفتند. همین خط‌سیرها و مسیرهای مستقل بود که در طول نسل‌ها منجر به پیدایش انواعی از نژادهای انسانی شد.

---

1. World Health Organization

۹
نژاد

با وجود این‌که نژادهای بشری از بسیاری از جنبه‌ها مانند رنگ، مو، شکل جمجمه، تناسب اندام‌های بدن و غیره با یکدیگر تفاوت دارند اما بااین‌حال اگر ساختار کلی آنها را در نظر بگیریم در می‌یابیم که آنها، در بسیاری از ویژگی‌ها شباهت کاملاً نزدیکی به هم دارند. بسیاری از این ویژگی‌ها چنان کم‌اهمیت یا چنان منحصر به فرد هستند که کاملاً نامحتمل به نظر می‌رسد که نژادها یا گونه‌هایی که از ابتدا از یکدیگر جدا بودند توانسته باشند آنها را به‌طور مستقل به دست آورند. شباهت‌های ذهنی فراوانی که در میان بیشتر نژادهای مجزای بشر وجود دارد نیز تأیید می‌کند که نیرویی مشابه یا حتی برتری وجود دارد. *[به نظر می‌رسد]* بومیان آمریکا، سیاهان و اروپایی‌ها به همان اندازه که از نظر ظاهر از یکدیگر متفاوت هستند، از نظر ذهنی نیز تفاوت داشته باشند؛ بااین‌حال من هنگامی که با فونگی‌ها روی کشتی بِیگِل بودم با دیدن خصوصیات شخصیتی آنها دائم از این‌که ذهن آنها تا چه اندازه به ما شباهت دارد، متعجب بودم؛ و این‌که زمانی*[در طی این سفر]*یک سیاهپوستِ اصیل، محرم و همدم من شده بود.

چارلز داورین: تبار انسان

پس از آنکه جمعیت نیایی از سرزمینشان در شمال شرق آفریقا پراکنده شدند دیگر یک جمعیت انسانی وجود نداشت بلکه جمعیت‌های متفاوتی پدید آمدند. در سراسر

نواحی پراکندهٔ دنیا فرگشت جمعیت‌های انسانی به‌طور مستقل ادامه یافت. طی نسل‌های فراوان جمعیت‌های هر قاره به شکل نژادهای متفاوت در آمدند.

چنین عاقبتی چندان هم تعجب‌برانگیز نیست. مجموعه‌ای از عوامل تأثیرگذار موجب می‌شد تا هر یک از جمعیت‌ها، مسیر فرگشتی مجزایی را طی کنند. زمانی که مردم به صورت قبیله‌هایی دور از هم و دائما در حال جنگ، زندگی می‌کردند و غریبه‌هایی که در حال عبور از قلمروشان بودند را به عنوان جاسوس می‌کشتند، به‌احتمال یکی از نیروهای اصلی -یعنی ازدواج میان اعضای جوامع مختلف و تبادل ژن میان آنها- که باعث می‌شد تاجمعیت‌های انسانی مشابه یکدیگر باقی بمانند، به حالت تعلیق در آمد. تبارشناسی‌های کروموزوم Y و DNA میتوکندریایی که شاخه‌های اصلی آنها هنوز تا اندازهٔ زیادی به قاره‌های مختلف محدود هستند، نشان می‌دهند که به‌طور کلی در سراسر جهان، دست‌کم تا دوران مدرن هنوز انسان‌ها ترجیح می‌دادند که در جایی که به دنیا آمده‌اند زندگی کرده، ازدواج کنند و بمیرند.

مدت‌هاست که تمایز ژنتیکی جمعیت‌های انسانی به عنوان نژادها و قومیت‌های درون نژادها مورد مناقشه و ناآگاهی قرار گرفته است. از آنجایی که نژادپرستی[1] موجب شرارت‌های فراوانی -از تبعیض نژادی گرفته تا نژادزدایی - شده، ازاین‌رو پژوهشگران در پی آن بودند تا به‌طور کلی وجود نژاد در جمعیت‌های انسانی را کمرنگ کنند. حتی بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی تأکید می‌کنند که نژاد یک مفهوم اجتماعی است و مبنای زیست‌شناختی ندارد.

بخشی از علت این‌که مفهوم نژاد به درستی درک نشده این است که به‌طور شایسته‌ای به عنوان یک موضوع علمی و دانشگاهی بدان نگریسته نشده است. این حالت تا اندازهٔ زیادی به خاطر موضع احتیاطی دانشگاهیان بوده است زیرا موضوع نژاد موضوعِ علمیِ جذابی به نظر نمی‌رسید و به‌طور کلی موضوعی تفرقه‌انداز می‌نمود.

---

1. Racism

مفهوم نژاد به‌طور جدی به وسیلهٔ تاریخی از طبقه‌بندی‌های نژادی که هدف آنها اثبات برتری یک نژاد بر نژاد دیگر بود، آلوده شده است.

اما به‌تدریج دو دلیل علمی ارزشمند برای مطالعهٔ موضوع نژاد پدیدار شد که در ادامه می‌آید؛ همچنین پیشرفت‌های تکنیکی در توالی‌یابی DNA نیز مطالعهٔ سرشت رازآمیزِ نژاد را بر اساس مبانی علمیِ صرف، امکان‌پذیر ساخت.

یکی از دلایل علمی که برای بازشناسی موضوع نژاد بسیار ارزشمند است، مبنایی تاریخی دارد؛ شاید هنوز سرنخ‌هایی از تقسیم شدن جمعیت نیایی انسان در ۵۰۰۰۰ سال پیش، در ژنتیک جوامع امروزی وجود داشته باشند. به‌احتمال علت پیدایش نژادهای مختلف، تا اندازه‌ای به خاطر پاسخ به فشارهایی بوده که یک جمعیت‌ها با آن رویارو بوده؛ ازاین‌رو شاید بتوان با بررسی تغییرات ژنتیکیِ نژادهای مختلف، نوع این فشارها را شناسایی کرد. هر یک از شاخه‌های مختلف تبار انسان، تاریخ مختص خودش را دارد و تا زمانی که این شاخه‌ها تعیین نشده و ژنتیکشان مورد بررسی قرار نگرفته باشد، نمی‌توان تاریخشان را کشف و یا بازگو کرد.

دلیل دوم و کاربردی‌تر برای تعریف و تعیین نژادها، جنبهٔ طبی و پزشکی آن است. بسیاری از بیماری‌های مبنایی ژنتیکی دارند که اغلب در راستای نژادها یا قومیت‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. بیشتر اروپایی‌ها به عارضهٔ هِموکروماتوزیس[۲] که یک عارضهٔ ژنتیکی است و تصور می‌شود توسط وایکینگ‌ها گسترش یافته باشد، مبتلا هستند. همچنین سرخپوستان پیما[۳]، به شدت مستعد ابتلا به دیابت[۴] هستند، و جزیره‌نشینان اقیانوس آرام[۵] نیز مستعد مرض چاقی[۶] هستند. بیماری کرون[۷] هم در میان اروپایی و

---

2. Hemochromatosis:

نوع اختلال ژنتیکی است که باعث می‌شود بدن بیش از میزان مورد نیاز آهن را از مواد خوراکی جذب نماید (م).

3. Pima

4. Diabetes

5. Pacific Islanders

هم ژاپنی‌ها وجود دارد، اما سه متغیر ژنتیکی که در اروپاییان به عنوان علت بیماری شناخته می‌شود، در میان ژاپنی‌ها وجود ندارد و به نظر می‌رسد که جهش ژنتیکی متفاوتی منجر به بروز بیماری یکسانی می‌شود.

همچنین ممکن است افرادِ نژادهای مختلف، واکنش‌های متفاوتی به داروها نشان دهند. گاهی این حالت بدان خاطر است که نژادهای مختلف در طول زمان، به صورت تصادفی، انواع مختلفی از آنزیم‌ها را از دست می‌دهند. آنزیم‌ها عواملی هستند که باعث افزایش سرعت‌عملِ فرآیندهای سوخت‌وساز در بدن جاندارن می‌شوند. در اصل در انسان‌ها، نقش اصلی آنزیم‌ها شکستن یا تجزیهٔ زهرها یا سم‌های طبیعی موجود در خوراک‌های گیاهی وحشی بود؛ از آنجایی که امروزه انسان‌ها به این نوع آنزیم‌ها نیاز کمتری دارند [زیرا اهلی کردن و پختن خوراک‌های گیاهی، باعث کاهش میزان سموم طبیعیِ موجود در گیاهان می‌شود]، ازاین‌رو این آنزیم‌ها به‌طور تصادفی و به واسطهٔ جهش‌ها، غیرفعال می‌شوند. همچنین ممکن است جوامع مختلف، نسخه‌های متفاوتی از پروتئین‌هایی را دارا باشند که داروها برای عمل روی آنها در نظر گرفته شده‌اند. برای مثال انالاپریل[8] که دارویی برای بیماریِ قلبی است، با وجود این‌که در افراد سفیدپوست موجب کاهش فشار خون و خطر بستری شدن به علت نارسایی قلبی می‌شود، اما در افراد سیاه‌پوست تأثیر بسیار کمی دارد[۲۲۴].

داروی دیگری که نژادهای مختلف، واکنش کاملاً متفاوتی به آن نشان می‌دهند، دارویی به نام بای‌دیل[9] است که دارویی جدید برای بیماری‌های قلبی است. این دارو ترکیبی از دو داروی موجود بود که توسط جِی ان. کان[10]، متخصص قلب دانشگاه

---

6. Obesity
7. Crohn Disease
8. Enalapril
9. BiDil
10. Jay N. Cohn

مینسوتا[11] اختراع شد. در آزمایش‌های اولیه که روی جمعیت‌های عام انجام گرفت، به نظر می‌رسید که بایدیل تأثیر خاصی نداشته است؛ اما کان در تحلیل‌های سپسین خود متوجه شد که ظاهراً بایدیل روی زیرمجموعهٔ خاصی از جمعیت‌ها، که معلوم شد جمعیت آفریقایی-آمریکایی هستند، به خوبی عمل کرده است. در آزمایش جدیدتری که تنها روی جمعیت آفریقایی-آمریکایی‌ها انجام شده بود، بایدیل چنان خوب عمل کرد که آزمایش خیلی زود متوقف شد تا گروه کنترلی که برای مقایسه با بیماران دریافت کنندهٔ دارو در نظر گرفته شده بودند نیز از آن استفاده کنند[۲۲۵] (شاید علت این‌که بایدیل در جمعیت‌های آفریقایی‌تبار تا این اندازه خوب عمل می‌کند آن باشند که آفریقایی-تبارها، به‌طور ژنتیکی به منظور حفظ نمک بدن در شرایط اقلیمی گرم، میزان کمتری از عوامل شیمیایی را دارند که بایدیل آنها را تقویت می‌کند).

پیدایش الگوهای متفاوتی از بیماری ژنتیکی و واکنش‌های دارویی در جمعیت‌های مختلف موجب بروز بحثی لاینحل در مورد پزشکیِ نژادی[12] شده است. برخی از پزشکان با این موضوع مخالفت کرده و معتقدند که نژاد یک بیمار، بخشی از دانش و فرآیندهای پزشکی نیست و نباید باشد. اما برخی از ژنتیک‌دانان به شدت با این باور مخالف‌اند و اظهار می‌دارند که اکنون توالی‌یابی ژنوم انسان موجب بهبود تشخیص و درمان نیازهای خاص هر یک از جمعیت‌ها شده و این‌که اگر به راستی نژادها کلیدی برای کشف درمان‌ها مؤثرتر هستند، ازاین‌رو نابخردانه خواهد بود که تفاوت‌های نژادی را در نظر نگیریم.

نیل ریش[13] ژنتیک‌دان برجسته دانشگاه کالیفرنیا در سانفراسیسکو، نخستین کسی بود که در نوشته‌هایش اظهار کرد که دیدگاهِ در حال پیدایشِ جدید در مورد ساختار جمعیت‌های انسانی، از بسیاری از جهات با مفهوم عامی که از نژاد وجود دارد مطابقت دارد. مقالهٔ ریش که حاصل آزردگی وی از جزم‌اندیشیِ جامعه‌شناسان مبنی بر

---

11. Minnesota
12. Race Based Medicine
13. Neil Risch

زیست‌شناختی نبودن مفهوم نژاد بود، در مجلهٔ پزشکی نیو اینگلند[14] که مجله‌ای پیشتاز در پژوهش‌های پزشکی است چاپ شد. نکتهٔ جالب اینجاست که رابرت اس. شوارتز[15] که معاون سرویراستار همین مجله است، سرمقاله‌ای با عنوان «نژاد برساخته‌ای اجتماعی است نه یک طبقه‌بندی علمی»(۲۲۶) در این مجله دارد. شوارتز اینگونه استدلال می‌کند که از آنجایی که نژاد «از نظر زیست‌شناختی بی‌معنی است» ازاین‌رو نمی‌بایست هیچ نقشی در کارهای پزشکی داشته باشد. سرمقالهٔ مشابه اما با مطلق‌گرایی کمتری در مجلهٔ نیچر جنتکیس[16] نیز چاپ شد(۲۲۷).

ریش در رد این دو سرمقاله نوشت «بیشتر این مباحث از روی یک دیدگاه علمی صرف و بی‌طرف ارائه نشده‌اند» (باید گفت که در ادبیات سنگین و خشک نوشته‌های علمی، این واژه‌ها واژه‌هایی پیکارجویانه تلقی می‌شوند). پژوهش‌های ژنتیکی فراوانی که روی جمعیت‌های انسانی شده نشان می‌دهد که بیشترین تفاوت‌های جمعیتی، تفاوت بین‌قاره‌ای است. ریش می‌گوید این پژوهش‌ها «همان تعریف‌های کلاسیک از نژاد که بر پایهٔ قاره‌ها بودند را تکرار می‌کنند». ریش و همکارانش پیشنهاد کردند که می‌بایست گروه‌های نژادی بر اساس قارهٔ خاستگاهی‌شان تعریف شده و از مفهوم قومیت نیز برای توصیف تقسیم‌بندی‌های کوچک‌تر در میان نژادها استفاده گردد.

از نظر ریش، پنج نژادی که بر پایهٔ قاره‌های خاستگاهی‌شان از یکدیگر متمایز می‌شوند به شکل زیر هستند(۲۲۸):

آفریقایی‌ها[17]، آنهایی که نیاکان ابتدایی‌شان به آفریقای زیرصحرا باز می‌گردد. این گروه شامل آفریقایی‌ها-آمریکایی‌ها و آفریقایی-کاراییبی‌ها[18] می‌شوند.

---

14. New England Journal of Medicine
15. Robert S. Schwartz
16. Nature Genetics
17. African
18. Afro.Caribbeans

قفقازی‌ها[۱۹]، شامل مردمان غرب اوراسیا و اروپایی‌ها، خاورمیانه‌ای‌ها، ساکنین آفریقای شمالی و مردمان شبه قارهٔ هند (هندی‌ها و پاکستانی‌ها).

آسیایی‌ها[۲۰]، مردمان شرق اوراسیا (شامل مردمان کشورهای چین، ژاپن، هندوچین[۲۱]، فیلیپین[۲۲] و سیبری).

جزیره‌نشینان اقیانوس آرام[۲۳]، شامل بومیان استرالیا و مردمان گینهٔ نو، ملانزی‌ها[۲۴] و میکرونزی‌ها[۲۵].

بومیان آمریکا[۲۶]، ساکنان اصلی آمریکای شمالی و جنوبی.

در میان هر یک از نژادهای قاره‌ای، طیف‌ها و درجه‌بندی‌های گسترده‌ای از رنگ پوست وجود دارد که از خویسان‌های روشن‌پوست جنوب آفریقا گرفته تا بانتوهای تیره‌پوست‌تر غرب و مرکز آفریقا، و از اسکاندیناوی‌های روشن‌پوست‌تر گرفته تا مردمان تیره‌پوست‌تر جنوب هند را شامل می‌شود. ازاین‌رو در نژادهای قاره‌ای، رنگ پوست نشانه‌ای مبهم است.

در مرزهای میان این تقسیم‌بندی‌های قاره‌ای گروه‌های مختلفی وجود دارد که حاصل ازدواج‌های بین نژادی افراد از دو نژاد همسایه‌اند، که ژنتیک‌دانان برای توصیف آنها از واژهٔ «مخلوط[۲۷]» استفاده می‌کنند. برای مثال حبشی‌ها یا اتیوپیایی‌ها[۲۸] و

---

19. Caucasian
20. Asian
21. Indochina
22. Philippines
23. Pacific Islanders
24. Melanesia
25. Micronesia
26. Native Americans
27. Admixture
28. Ethiopians

سومالیایی‌ها[۲۹]، مخلوطی از نژاد قفقازی و آفریقایی هستند. ریش می‌گوید «بااین‌حال وجود چنین گروه‌های واسطه‌ای نباید موجب نادیده گرفتن این واقعیت شود که برجسته‌ترین ساختار ژنتیکیِ جمعیت انسان‌ها در سطح نژادی وجود دارد».

در ایالات متحده چندین جمعیت وجود دارند که حاصل ازدواج بین نژادی دو گروه نژادی متفاوت هستند. جمعیت‌های مختلف آفریقایی-آمریکایی‌ها که بیشتر حاصل پدیدهٔ برده‌داری هستند، بین ۱۲% تا ۲۳% (متوسط حدود ۱۷%) از ژن‌هایشان را با قفقازی‌ها به اشتراک دارند. ریش می‌گوید «آفریقایی‌ها-آمریکایی‌ها با وجود مخلوط شدن، همچنان تا اندازهٔ زیادی به عنوان جمعیتی آفریقایی، باقی ماندند که از یک نگاه ژنتیکی نشان‌دهندهٔ خاستگاه‌های آفریقایی‌شان است».

گروه دیگری از جمعیت‌های مخلوط شده که در ادارهٔ سرشماری ایالات متحده در نظر گرفته شده، اسپانیولی‌ها یا هیسپانیایی[۳۰] است که البته اسپانیولی بیشتر یک دستهٔ و گروه زبان‌شناختی است تا یک گروه نژادی. میزان مخلوط شدن اسپانیولی‌ها در بخش‌های مختلف کشور متفاوت است. برای مثال اسپانیولی‌ها در جنوب‌غرب ایالات متحده بیشتر مکزیکی-آمریکایی هستند، که بر اساس یک تخمین جدید حدود ۳۹% از تبار نیایی‌شان به بومیان آمریکا، ۵۸% به قفقازی‌ها و ۳% به آفریقایی‌ها باز می‌گردد. اسپانیولی‌های ساحل شرقی[۳۱] بیشتر کارایبی‌ها هستند و نسبت بیشتری از ژن‌های آفریقایی را در خود دارند.

اغلب از ایالات متحده به عنوان دیگی جوشان از نژادها یاد می‌شود، اما نرخ و سرعت هم‌آمیزی و مخلوط شدن نژادها کندتر از آن چیزی است که ممکن است تصور شود. تصویری که از سرشماری سال ۲۰۰۰ ایالات متحده بر می‌آید بر این نکته اشاره دارد که شهروندان ایالات متحده به‌طور تصادفی با یکدیگر ازدواج نمی‌کنند.

---

29. Somalians
30. Hispanic
31. East Coast

درون‌همسریِ نژادی[۳۲] (ازدواج در درون گروه‌های نژادی) قاعدهٔ ازدواج‌ها است: ۹۷٫۶% از پاسخ‌دهندگان به سرشماری، گزارش داده‌اند که تک نژاد هستند و تنها ۲٫۴% اظهار داشته‌اند که حاصل آمیزش بیش از یک نژاد هستند (به این معنی که والدینشان از دو نژاد متفاوت بوده‌اند). حدود ۷۵% از آمریکایی‌ها خود را قفقازی سفید دانسته، ۱۲٫۳% گفته‌اند که سیاه یا آفریقای-آمریکایی هستند، ۳٫۶% آسیایی بودند، ۱% بومیان آمریکا و ۵٫۵% از نژادهای دیگر.

تمایز جمعیت نیایی انسان

این گروه‌های قاره‌ای، بازتابی از نقش کلیدی و مهم جغرافیا و دورن‌همسری در شکل‌گیری نژادهای انسان هستند. تا وقتی که افراد مختلف بدون محدودیت با یکدیگر ازدواج می‌کنند -حالتی که به‌طور قطع در میان جمعیت نیایی انسان وجود داشت- تنها یک خزانهٔ ژنتیکی در گونهٔ انسان وجود دارد. با وجود این‌که تنوع‌هایی -یعنی نسخه‌های جدیدی از ژن‌های موجود- که از طریق فرآیند جهش به وجود می‌آیند، روی هم انباشت می‌شود و تنوع‌های قدیمی‌تر از طریق فرآیند رانش از میان می‌روند، اما بااین‌حال تمامی این تغییرات در درون یک خزانهٔ ژنی روی می‌دهد. هر گاه مانع مهمی سر راه ازدواج آزاد افراد قرار گیرد -این مانع می‌تواند یک رشته‌کوه باشد، یا ممنوعیت‌های مذهبی برای ازدواج با افراد بیگانه و یا هر چیز دیگر - موجب می‌شود تا خزانهٔ ژنتیکی تقسیم شده و به دو خزانهٔ مجزا تبدیل شود. از آنجایی که هم جهش و هم رانش، فرآیندهایی تصادفی هستند ازاین‌رو تغییرات جدید در هر یک از دو خزانهٔ به‌طور کاملاً مستقل از هم روی می‌دهند. از این نقطه به بعد [یعنی زمانی که مانعی سر راه آمیزش آزاد افراد یک جمعیت قرار گرفت] ممکن است هر یک از دو جمعیت مسیرهای فرگشتی متفاوتی را دنبال کنند. زمانی که دو جمعیت از یکدیگر جدا شدند، مهاجرت از یکی به دیگری، موجب کاهش تفاوت‌های ژنتیکی می‌شود، اما بروز و ایجاد فاصله

---

32. Racial Endogamy

(چه زمانی و جغرافیایی) باعث افزایش آن می‌شود. به‌احتمال نقطهٔ شروع پیدایش نژادهای انسانی، پراکنده شدن و مهاجرت انسان از سرزمین نیایی در آفریقا در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش بوده است. به نظر جمعیت انسان پیش از ترک آفریقا، به واسطهٔ فواصل جغرافیایی، به چندین جمعیت مجزا و متفاوت تقسیم شده بود. همانگونه که پیشتر اشاره شد، تنها یکی از این جمعیت‌ها بود که آفریقا را ترک کرد؛ یعنی بخش از جمعیتی که متعلق به شاخهٔ L3 از درخت DNA میتوکندریایی بود. این گروه فقط بخشی از تنوع ژنتیکی موجود در آفریقا را با خود به بیرون از آفریقا حمل کرد. به عبارت دیگر تنها برخی از اَلل‌ها یا نسخه‌های ژن‌های موجود در کل جمعیت آفریقا در آن زمان، به بیرون از آفریقا جابجا شد. همین واقعیت به تنهایی می‌توانست به‌طور بالقوه آنها را در یک مسیر فرگشتی متفاوت قرار دهد.

سرانجام این مهاجران در سراسر دنیا پراکنده شده و خود به تعداد بسیار زیادی از جمعیت‌های کوچک‌تر تقسیم شدند. هر چه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، نیروی رانش ژنتیکی که موجب کاهش شمار اَلل‌های موجود می‌شود،قوی‌تر است. بدون وجود ازدواج‌های بین نژادی که خزانهٔ ژنی انسان‌ها را با یکدیگر مخلوط کند، جمعیت‌های هر یک از قاره‌ها یا مناطق در طول زمان، بیشتر از یکدیگر جدا می‌شده و از میزان شباهتشان کاسته می‌شد.

اهمیت فرآیند رانش در تمایز یک جمعیت، به تازگی در جمعیت ایسلند روشن شد[۲۲۹]. همانگونه که پیشتر اشاره شد حتی با وجود این‌که تنها ۱۰۰۰ سال است که ایسلند مورد سکونت واقع شده اما مردم آن به اندازهٔ کافی از نظر ژنتیکی از یکدیگر متفاوت شده‌اند تا با بررسیِ تنها ۴۰ جایگاه مختلف از ژنوم ایسلندی‌ها بتوان مشخص کرد که افراد به کدام منطقه از مناطق یازده گانهٔ ایسلند تعلق دارند. در سایر نقاط دنیا که نیروهای ژنتیکی، حدود ۵۰ برابر بیشتر زمان داشتند و موانع سخت‌تری برای تحرک وجود داشت، انتظار می‌رود که تمایز بیشتری مشاهده شود.

در کنار فرآیند رانش، یکی دیگر از نیروهای تمایز دهنده‌ای که روی جمعیت‌های انسانی مختلف دنیا تأثیر گذاشت، انتخاب طبیعی بوده است. به‌احتمال فرآیند انتخاب به شدت روی مردمی که سرزمین مادری خود یعنی آفریقای را ترک کرده بودند، تأثیر گذاشت زیرا آنها می‌بایست خود را با رژیم خوراکی، سرزمین و اقلیم کاملاً متفاوتی سازگار می‌نمودند. یکی از برجسته‌ترین و شگفت‌انگیزترین نمونه‌ها از تأثیر فرآیند انتخاب طبیعی، کشف نسخهٔ جدید از ژنی است که موجب کمرنگ شدن رنگ پوست در جمعیت قفقازی شد. تقریبا همهٔ آفریقایی‌ها و آسیایی‌ها دارای همان نسخهٔ باستانی از این ژن هستند که SLC24A5 خوانده می‌شود؛ اما بیش از ۹۹% از اروپایی‌ها داری نسخه‌ای جدید از این ژن هستند، که می‌بایست پس از جدا شدن جمعیت‌های قفقازی از آسیای شرقی، به وجود آمده باشد. به‌احتمال این نسخهٔ جدید بدان علت در میان قفقازی‌ها فراگیر شد که پوست کمرنگ‌ترِ حاصل از نسخهٔ جدید این ژن، دارای امتیاز زیادی برای سلامتی یا جذابیت جنسی و یا هر دو بوده است. به احتمال زیاد ژن دیگری نیز می‌بایست موجب کمرنگ شدن پوست مردمان آسیای شرقی شده باشد که البته می‌باید منتظر کشف آن بود[۲۳۰].

همانگونه که داروین پیشنهاد کرده، انتخاب جنسی -سلیقهٔ تا اندازه‌ای هوسبازانهٔ مردها و زن‌ها برای شریک‌هایی با شکل‌هایی خاص- در کنار رقابت میان مردها بر سر زن‌ها، می‌توانست نیروی انتخابی بسیار قوی باشد؛ نیرویی که می‌توانسته در هر یک از جمعیت‌های انسانی به‌طور مستقل عمل کند. به‌طور یقین هنگامی که انسان‌ها در مناطق مختلف به بیماری‌های بومی مانند مالاریا واکنش نشان می‌دادند، این بیماری‌ها بر ژنوم آنها تأثیر می‌گذاشت. همچنین به‌طور قطع جنگ و ستیز به عنوان فشاری دایمی، نقشی مهمی در شکل‌گیری جمعیت‌های انسانی بازی کرده است. نیروی قدرتمند دیگری که جمعیت‌های انسانی را شکل داده، آب‌وهوا بوده است؛ به ویژه سازگاری‌هایی که برای زندگی در عرض‌های شمالی و نوسانات شدید آب و هواییِ اواخر دوران پلیستوسن ضروری بود.

باید گفت که با توجه به وجود و تأثیر همهٔ این نیروهای فرگشتی، چندان عجیب نیست که جمعیت‌های قاره‌های مختلف، تنوع و تغییرات مجزا و مختص به خود را

کسب کرده باشند. این تفاوت‌های ژنتیکی-جغرافیایی، هم در درخت‌های خانوادگی DNA میتوکندریایی و کروموزم Y، و هم در بسیاری از عناصر ژنتیکی دیگر بازتاب یافته است. ریش از برخی از پژوهش‌هایی که در این زمینه‌ها انجام گرفته به عنوان شاهدی برای تقسیم جمعیت انسانی به نژادهای مبتنی بر قاره‌های جدا از هم، استفاده کرده است.

فقط چند ماه پس از چاپ مقالهٔ سال ۲۰۰۲ ریش، پژوهش گسترده‌تری که در این زمینه توسط مارکوس فلدمن[۳۳] از دانشگاه استنفورد[۳٤] انجام گرفته بود نیز به نتایج بسیار مشابهی دست یافت. فلدمن و همکارانش به جای این‌که به مانند پژوهش‌های پیشین، تنها چند نشانه یا جایگاه را روی DNA بررسی کنند، نمونه‌گیری گسترده‌تر و قابل استنادتری انجام داده و ۳۳۷ جایگاه مختلف را در سراسر ژنوم مورد بررسی قرار دادند. این ۳۳۷ جایگاه در همهٔ ۱۰۰۰ نفری که از ۵۲ جمعیت مختلف در سراسر دنیا انتخاب شده بودند، انجام شد. سپس از یک رایانه استفاده شد تا بر اساس تفاوت‌هایی که در این ۳۳۷ جایگاه افراد منتخب وجود دارد، آنها را در خوشه‌هایی دسته‌بندی کند. آنها به‌طور طبیعی بر اساس قاره‌هایی که از آن منشا گرفته بودند در ۵ خوشه قرار گرفتند: آفریقا، اوراسیای غربی (اروپا، خاورمیانه، شبه قارهٔ هند)، آسیای شرقی، اقیانوسیه و آمریکا(۲۳۱).

با وجود این‌که فلدمن و همکارانش در مقالهٔ خود از واژهٔ «نژاد» استفاده نکرده و به جای آن از واژه «ساختار»[۳۵] و اصطلاح «نیای جمعیتی خودگو»[۳٦] (به معنی تعیین نژاد یک فرد توسط خودش) استفاده کردند، اما وی در مصاحبه‌ای اعلام کرد که یافته‌هایشان در اصل تأییدی است بر مفهوم عامی که از نژاد وجود دارد. فلدمن در توضیحی که بر

---

33. Marcus Feldman
34. Stanford
35. Structure
36. Self.Reported Population Ancestry

مطالعهٔ ریش داشت نوشت «مقالهٔ نیل مقاله‌ای نظری بود و اینها داده‌هایی هستند که از گفته‌های وی پشتیبانی می‌کنند»[۲۳۲].

تعیین نژاد از طریق DNA

یکی از پیامدهای پژوهش‌های ریش و فلدمن این است که آنها برای نخستین بار راهی کاملاً بی‌طرف و عینی برای تعیین نژاد یک فرد فراهم آورده‌اند. بیشتر سیستم‌های پیشین دسته‌بندی نژاد به جز شیوهٔ جمجمه‌سنجیِ[۳۷] مدرن، بر اساس ویژگی‌هایی مانند رنگ پوست بودند که الگوی خاصی نداشته و به شیوه‌ای نامنظم و غیرسیستماتیک تغییر می‌کردند و اغلب با نیت و برنامه‌ای بدخواهانه مانند اثبات برتری یک نژاد بر سایر نژادها طراحی شده‌اند. تعیین ژنتیکی نژاد نه تنها چنین برنامه و نیتی ندارد بلکه هیچ رابطهٔ مستقیمی هم با ویژگی‌ها و خصوصیات فیزیکی ندارد.

این بدان علت است که شاخص‌ها و نشانه‌های ژنتیکی‌ای که از آنها برای تعیین نژاد استفاده می‌شوند بخشی از ژن یا منطقهٔ کنترل آنها نبوده و ازاین‌رو هیچ نقشی در ظاهر فیزیکی یا رفتار یک فرد بازی نمی‌کنند. به‌احتمال آنها به‌طور غیرمستقیمی با ژن‌هایی که ترکیب فیزیکی بدن را کنترل می‌کنند همبسته‌اند، اما این ارتباط غیرمستقیم بوده و سرشت آن هنوز ناشناخته است.

شاخص‌ها و نشانه‌های ژنتیکی که توسط گروه فلدمن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند از همان نوع شاخص‌هایی هستند که برای انگشت نگاریِ DNA[۳۸] در موارد جنایی از آنها استفاده می‌شود. توالی واحدهای DNA در برخی از جایگاه‌های مختلف در ژنوم انسان، شکلی شبیه به لکنت زبان به خود می‌گیرد که از آن به عنوان تکرارهای دوتایی کوتاه[۳۹] یاد می‌شود؛ زیرا در این جایگاه‌ها تعداد اندکی از واحدهای تشکیل دهندهٔ DNA چندین بار پشت سر هم تکرار می‌شوند مانند -AC-AC-AC

---

37. Craniometry
38. DNA Fingerprint
39. Short Tandem Repeat

AC-AC. به دلایلی این لکنت‌ها تمایل دارند تا عملیات نسخه‌برداری DNA را در سلول مختل کرده و برهم زنند و ازاین‌رو ممکن است به‌طور کاملاً تصادفی و تقریبا در هر دوازده نسل، یک واحد تکراری به این توالی‌های کوتاه افزوده و یا از آنها کاسته شود. ازاین‌رو شمار دقیق تکرار در یک جایگاه معین، از یک فرد به فرد دیگر کاملاً متغیر بوده و به این ترتیب می‌توان از آنها به عنوان مبنایی برای سیستم‌های تعیین تبار جمعیت‌ها و افراد استفاده کرد[۲۳۳].

ژن‌ها تنها حدود ۳% از کل DNA ژنوم را به خود اختصاص داده و باقی DNA، بخش‌های غیررمزگذاری هستند. تکرارهای دوتاییِ کوتاه، بخشی از این مواد غیررمزگذار هستند و ازاین‌رو بر ترکیب فیزیکی افراد تأثیری ندارند. اما جایگاه برخی از این تکرارها در نزدیکی ژن‌ها واقع شده‌اند که در نژادهای مختلف به شیوه‌های متفاوت فرگشت یافته‌اند. با وجود این‌که در حال حاضر ژنتیک‌دانان نظر خاصی در مورد این‌که کدام ژن‌ها منجر به بروز تفاوت‌های ظاهری در میان نژادهای مختلف می‌شوند، ندارند اما می‌توانند تکرارهایی که مختص یک نژاد هستند را تعیین نمایند.

ریش تخمین زده است که اگر جایگاه‌های تکرارهای دوتاییِ کوتاه را کاملاً به صورت تصادفی انتخاب کنیم، تجزیه و تحلیل تنها ۱۰۰ جایگاه کافی است تا بگوییم که یک فرد به کدام یک از پنج نژاد اصلی تعلق دارد. اما اگر جایگاه‌های خاصِ مورد نظر انتخاب شوند، تنها تجزیه و تحلیل ۳۰ جایگاه برای تشخیص نژاد افراد کافی است. اما ریش تخمین می‌زند که برای تشخیص و تمیز میان دو جمعیت یا دو قومیت در درون یک نژاد، به تجزیه و تحلیل بیش از صدها شاخص یا جایگاه نیاز است.

نه تنها از مجموعهٔ این جایگاه‌ها، که به عنوان شاخص‌های اطلاعاتِ نیایی[1] شناخته شناخته می‌شوند، می‌توان برای تعیین نژادها استفاده کرد، بلکه حتی برای تعیین خاستگاه نژادیِ بخش‌های منفرد و مجزای ژنوم افراد نیز می توان از آنها استفاده کرد.

---

1. Ancestry Informative Markers

مدتی است که یک شرکت به نام دی‌ان‌ای پرینت ژنومیک[1]، شروع به انجام آزمایشی برای تعیین قارهٔ خاستگاه افراد، و همچنین تعیین میزان ارتباط نیایی دورگه‌ها به هر یک از نژادهای والدینیشان کرده است(۲۳۴). این آزمایش بر اساس مجموعه‌ای از شاخص‌ها است که توسط مارک شرایور[2]، ژنتیک‌دان دانشگاه ایالتی پنسیلوانیا[3] تعریف شده است. کارایی این روش در تحقیقات پلیس به منظور تعیین نژاد یک قاتل سریالی از روی بافت‌هایی که از صحنه‌های جرم جمع‌آوری شده بود، اثبات شده است. در ژوئن سال ۲۰۰۳ پلیس معتقد بود که نژاد یک قاتل سریالی در ایالت لوییزیانا[4] سفید است اما از طرف دیگر از طریق آزمایش‌های شرکت دی‌ان‌ای پرینت ژنومیک، آگاه شد که حدود ۸۵% از تبار نیایی مظنون آفریقایی و ۱۵% آن بومی آمریکا است؛ به این ترتیب پلیس فرد سیاه‌پوستی که مظنون به ارتکاب قتل‌ها بود را بازداشت کرد(۲۳۵). اعتبار این آزمایش تا آن زمان اثبات نشده بود اما اگر این آزمایش بتواند در تشخیص مظنون به پلیس کمک کند، آنگاه مقایسهٔ DNA مظنون با DNAهایی که از صحنه‌های جرم به دست آمده، کار دشواری نخواهد بود.

فلدمن و همکارانش می‌گویند که بسته به تغییرات و تنوعات ژنتیکی یک نژاد معین، آنها به تعدادِ متغیری از شاخص‌ها -در این مورد در جایگاه‌های مختلفی در تکرارهای دوتایی- نیاز دارند. برای مثال برای تعیین قارهٔ خاستگاهی بومیان آمریکا، تجزیه و تحلیل تنها ۱۰۰ شاخص کافی است، در حالی که برای تعیین قارهٔ خاستگاهی جمعیت‌های خاورمیانه همهٔ ۳۷۷ شاخص می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. این بدان خاطر است که تمامی بومیان آمریکا از نسل جمعیت بنیانگذار سیبریایی هستند و این در حالی است که ساکنان خاورمیانه ترکیب ژنتیکی بسیار پیچیده‌تری دارند؛ بیشتر آنها

---

1. DNA Print Genomic
2. Mark Sheriver
3. Pennsylvania State University
4. Louisiana

خاستگاهی قفقازی دارند اما برخی، مانند بادیه‌نشین‌ها تا اندازه‌ای دارای خاستگاه آفریقایی نیز هستند.

روش فلدمن نگاهی اجمالی به این موضوع بود که شاخص‌های ژنتیکی تا چه اندازه می‌توانند در عمق تاریخ جمعیتی ما ریشه داشته باشند. اگر فردی دارای نیای ترکیبی یا همان دورگه باشد، می‌توان از برنامه‌های رایانه‌ای برای تقسیم و دسته‌بندی ژنوم آنها به بخش‌های مجزا استفاده کرد. معلوم شده که تقریباً خاستگاه نیمی از ژنوم مردمان هَزاره[1] و اویغور[2] در آسیای مرکزی، که از دیرباز چهارراه میان شرق و غرب بود، قفقازی و نیمی دیگر آسیای شرقی است. سُرویی[3]های برزیل که تقریباً جامعه‌ای جدا افتاده‌اند، دارای ژنومی کاملاً آمریکایی (از نظر خوشه‌های نژادی پنجگانهٔ تعریف شده توسط برنامهٔ رایانه‌ای) هستند در حالی که ژنوم‌های مایاها[4] ژنومی آمریکایی با ترکیبی زیاد از ژنوم اروپایی و شرق آسیایی‌ها است.

به‌طور قطع با تجزیه و تحلیل شاخص‌های بیشتر و به ویژه آنهایی که به‌طور تخصصی‌تری با خاستگاه‌های جغرافیایی در ارتباط هستند، می‌توان به‌طور بسیار دقیق‌تر و با جزییات بیشتری، تبار نیایی و تاریخ یک جمعیت را تعیین و بررسی کرد. در علم ژنتیک، ضرورتِ تعیین نژاد، مسأله‌ای سیاسی نیست بلکه تاریخی است: نژاد تعیین می‌کند که مردم از کدام شاخه از درخت خانوادگی انسان، نسل خود را ردیابی نمایند.

نگرش علمی به نژاد

نگرش‌های پژوهشگران به مفهوم نژاد طی یک سدهٔ اخیر در طیف بسیار گسترده‌ای در نوسان بوده و به نظر نمی‌رسد که این دیدگاه جدید، که حاصل کار ریش، فلدمن و دیگران است، تا کنون توانسته باشد توافقی جمعی حاصل کند.

---

1. Hazara: یکی از اقوام ساکن در افغانستان (ویراستار)
2. Uighur
3. Surui
4. Mayan

هنگامی که در سدهٔ نوزدهم، اروپاییان با مردم سایر قاره‌ها، که نسبت به آنها بسیار متفاوت به نظر می‌رسیدند، آشنا شدند، بحثی جدید پیش آمید. اروپاییان با یکدیگر بحث می‌کردند که آیا می‌بایست این بیگانگان عجیب و غریب را به عنوان گونه‌ای دیگر در نظر گرفت یا این‌که آنها نیز انسان هستند. داروین با بینش خاص خود که به‌طور غیرمعمولی خطاناپذیر می‌نماید، در سال ۱۸۷۱ در کتاب خود به نام تبار انسان[1]، این انگاره را رد کرده و بحث کرد که با وجود این‌که گونهٔ بشر می‌تواند به زیرگونه‌ها یا نژادهایی مختلفی تقسیم شود، اما تنها یک گونهٔ انسانی وجود دارد. این گونهٔ منفرد می‌بایست دارای خاستگاهی منفرد نیز باشد که داروین با پیش‌نگری، آن را در آفریقا دانست، قاره‌ای که بیشترین تنوعِ ایپ‌های بزرگ را در خود دارد. از نگاه وی جمعیت انسان بعدها به واسطهٔ جدایی‌های جغرافیایی، و همچنین به واسطهٔ فرآیند انتخاب جنسی، به نژادهای مختلف تقسیم شدند.

از زمان داروین به بعد و در سایهٔ زیان‌ها و آسیب‌هایی که توسط مردم یک نژاد به نژادهای دیگر رسیده، آگاهی از خطرات ناشی از تقسیم‌بندی‌های نژادی، بسیار بیشتر شده است. بسیاری از پژوهشگران دانشگاهی، از جمله ژنتیک‌دانان به دنبال کاستن از میزان تنوع زیست‌شناختی‌ای بودند که در میان خانواده‌های انسانی وجود دارد. آنچه که هنوز هم به عنوان تأثیرگذارترین موضع نسبت به نژاد است، نتیجه‌ای است که در سال ۱۹۷۲ توسط ریچارد لِوانتین[2] که یک ژنتیک‌دان است ارائه شد.

لوانتین یکی از خصوصیات پروتئین‌هایی (توالی‌یابی DNA در آن زمان هنوز در دسترس نبود) را که از افراد نژادهای مختلف گرفته شده بودند را اندازه‌گیری و اندازهٔ استانداردی از تغییرات را محاسبه کرد، که با نام شاخص تثبیت رایت[3] یا F_{ST}[4] شناخته می‌شود. هدف این روش، اندازه‌گیری برخی از ویژگی‌ها و خصوصیات پروتئینی متغیر

---

1. Descent of Man
2. Richard Lewontin
3. Wrights Fixation Index
4

در افراد یک جمعیت، و ارزیابی میزان تغییراتی است که به واسطهٔ جدایی دو زیرجمعیت از یکدیگر، در آن ویژگی‌ها به وجود می‌آید. به عبارت دیگر این شاخص بازتابی از این واقعیت است که چه میزان از تغییرات عام است و چه میزان مختص یک زیرجمعیت مجزا.

میزانی که لوانتین برای Fst به دست آورد ۶٫۳% است؛ بدان معنا که از میان تغییرات موجود در دست‌کم ۱۷ پروتئین جمعیت انسانی که او اندازه‌گیری کرد، تنها ۶٫۳% از تغییرات بین نژادها تفاوت دارد؛ در حالی که میزان این تغییرات در میان گروه‌های قومی درون نژادها حدود ۸٫۳% است، که بسیار بیشتر از میزان تفاوتی است که بین نژادها وجود دارد. لوانتین چنین نتیجه می‌گیرد که «۸۵% از کل تنوع‌های انسانی موجود، میان افراد یک قوم یا قبیله است[و نه بین قبیله‌ها یا اقوام]»[۲۳۶].

این یافته‌ها به‌طور کامل با این انتظار که بیشتر تنوع‌های ژنتیکی موجود در هر نژاد، می‌بایست همان‌هایی باشند که در خزانهٔ ژنی جمعیت نیایی انسان وجود داشت، هم‌راستا و سازگار است. اما سپس این پرسش پیش می‌آید که میزان تفاوت‌های میان نژادها زیاد بوده یا اندک؟ لوانتین اینگونه بحث کرد که تفاوت میان نژادها آن‌چنان اندک بود که دسته‌بندی نژادی هیچ اهمیت یا مطابقت ژنتیکی را در بر ندارد.

بسیاری از زیست‌شناسان با این تفسیر همراه شده و بیشتر سازمان‌ها و تشکل‌های علوم اجتماعی در ایالات متحده نیز از این موضع پیروی کرده و حتی گاهی حالتی افراطی به خود گرفتند. از نظر انجمن جامعه‌شناسی آمریکا[1]، از آنجایی که نژاد «برساخته‌ای اجتماعی» است ازاین‌رو ظاهراً نمی‌تواند حتی مبنای زیست‌شناختی داشته باشد. بیانیهٔ رسمی انجمن در مورد نژاد هشدار می‌دهد که «اگرچه دسته‌بندی‌های نژادی موضوع‌های مشروعی برای پژوهش‌های جامعه‌شناختی تجربی هستند، اما درست به مانند مفهوم زیست‌شناختیِ نژاد، می‌بایست از خطر همراهی با مفهوم عوامانهٔ نژاد نیز بر حذر بود»[۲۳۷].

---

1. American Sociological Association

انجمن انسان‌شناسی آمریکا[1] نیز این انگاره را رد کرد که می‌توان میان نژادها تفاوت‌هایی زیست‌شناختی قایل شد: بیانیهٔ این انجمن چنین می‌گوید «هم پژوهشگران و هم عموم مردم در ایالات متحده به گونه‌ای شرطی شده‌اند تا وجود نژادهای انسانی را طبیعی دانسته و بر اساس تفاوت‌های ظاهری و فیزیکی، تقسیم‌بندی‌های مجزایی را در گونهٔ انسان به وجود آورند». اما از آنجایی که ویژگی‌های فیزیکی به آهستگی و یکنواختی در سراسر جهان تغییر کرده و همبستگی‌ای با یکدیگر ندارند ازاین‌رو «این واقعیت‌ها هرگونه تلاش برای برقراری خطوطی قراردادی یا ذهنی میان جمعیت زیست‌شناختی را رد می‌کنند»(۲۳۸).

اما اکنون از طریق شاخص‌های ژنتیکی مانند آنهایی که توسط فلدمن استفاده شده، می‌توان به‌طور عینی قاره‌های خاستگاهی انسان‌ها، یا به عبارت دیگر نژادشان را تعیین کرد. همچنین توصیف لوانتین در مورد تفاوت‌هایی که از نظر او ناچیز بودند، به همان اندازه سیاسی است که هر باور علمی، سیاسی است. میزان تمایزی که او در جمعیت‌های انسانی اندازه‌گیری کرده بود با سایر تخمین‌هایی که ارزش جهانی F_{ST} را چیزی بین ۱۰ تا ۱۵درصد نشان می‌دادند، مشابه است. سِوال رایت[2] که یکی از سه بنیانگذار ژنتیک جمعیت و ابداع کنندهٔ روش F_{ST} است، اظهار می‌کند که «اگر تا این حد تفاوت‌های نژادی در میان گونه‌ای دیگر وجود داشت به‌احتمال آنها را زیرگونه[3] تلقی می‌کردیم»(۲۳۹). رایت تصریح می‌کند که ارزش F_{ST} بین ۵ تا ۱۵درصد در یک جمعیت از یک ارگانیزم را می‌توان به عنوان تمایز ژنتیکی متوسط در نظر گرفت و ارزشی بین ۱۵ تا ۲۵٪ را می‌بایست به عنوان تمایز ژنتیکی بالا دانست(۲۴۰).

اما این‌که ارزش F_{ST} بین ۱۰ تا ۱۵درصد نشان‌دهندهٔ تمایز بالا یا پایین باشد، ارتباط چندانی با این پرسش ندارد که آیا می‌توان نژادها مختلف انسانی را تشخیص داد یا خیر. علت این بی‌ارتباطی آن است که چنین میزانی از F_{ST} نشان‌دهندهٔ چیزی است

---

1. American Anthropological Association
2. Sewall Wright
3. subspecies

که تغییرات خنثی[1] نامیده می‌شود، که به‌احتمال از آن نوع تغییراتی نیستند که موجب تفاوت‌های نژادی می‌شوند.

تغییرات خنثی به جهش‌هایی اشاره دارد که به هیچ طریقی روی ارگانیسم تأثیر نمی‌گذارد. فرگشت کاری با این تغییرات ندارد و فراوانی چنین اَلل‌هایی در یک جمعیت در اثر فرآیند رانش ژنتیکی، به‌طور تصادفی تغییر خواهد کرد. بیشتر تغییراتِ عام، خنثی هستند و معمولاً بیشتر اندازه‌ها و ارزش‌های Fst بیانگر تغییرات عام و رایج -خنثی- هستند.

اما فرگشت توجه زیادی به جهش‌هایی دارد که موجب تغییر مهمی در یک ژن و پروتئینی می‌شود که آن ژن تولید می‌کند. اگر تغییری که در اثر جهش به وجود می‌آید تغییری مضر باشد، آن جهش با بی‌رحمی تمام حذف خواهد شد، زیرا فرد مبتلا به آن یا می‌میرد و یا از تولیدمثل موفق باز می‌ماند. اگر این تغییرات منجر به تقویت موفقیتِ تولیدمثلی فرد شوند، آن جهش مورد انتخاب واقع شده و در جمعیت رایج‌تر می‌گردد. این دو نوع انتخاب، یعنی انتخاب منفی و انتخاب مثبت دو رُویهٔ فرآیند انتخاب طبیعی هستند. زیست‌شناسان هنوز نمی‌دانند که چه ژن‌هایی می‌بایست تغییر کنند تا یک گونه به دو زیرگونه تبدیل شود؛ اما بااین‌حال به نظر می‌رسد که به‌احتمال اَلل‌هایی که در تمایز جمعیت انسانی درگیر هستند، از نوع انتخاب شده باشند و نه از نوع خنثی.

نسخه‌هایی از دو ژن مغز که طی ۴۰۰۰۰ سال اخیر فرگشت یافته‌اند نمونهٔ کاملی از این الگوها هستند. همانطور که در فصل ۵ اشاره شد اَلل معروف به کوچک‌سری که در حدود ۳۷۰۰۰ سال پیش پدیدار شده، اکنون در میان قفقازی‌ها و آسیای شرقی‌ها رایج است، اما در میان جمعیت‌های آفریقایی زیرصحرا از فراوانی بسیار کمتری برخوردار است. بروس لان[2] از دانشگاه شیکاگو و کاشف این اَلل می‌نویسد «ارزش Fst برای این اَلل در بین آفریقایی‌های زیرصحرا و سایرین حدود ۴۸% است که بیانگر

---

1. Neutral Variation
2. Bruce Lahn

تمایز شدید بوده و به‌طور معناداری از ارزش میانگین ژنوم برابر با ۱۲% بالاتر است»[۲۴۱].

نسخهٔ جدید از ژنی دیگر که ASPM نام دارد در حدود ۶۰۰۰ سال پیش در قفقازی‌ها پدید آمد و اکنون حدود ۴۴% از آنها این اَلل را با خود حمل می‌کنند. این اَلل در میان جمعیت‌های آسیای شرقی، فراوانیِ کمتری داشته و در میان آفریقایی‌های زیرصحرا یا به ندرت وجود دارد و یا کلاً وجود ندارد. ارزش Fst برای این اَلل در میان قفقازی‌ها و سایر جمعیت‌ها ۲۹% است[۲۴۲]. بی‌شک اَلل‌های دیگری از ژن‌های مربوط به مغز وجود دارد که در میان جمعیت‌های آسیای شرقی و آفریقایی‌های زیرصحرا رایج بوده و در میان قفقازی‌ها نادر است و می‌بایست کشف شوند.

برای مثال بیشتر تنوع موجود در رنگ پوست انسان‌ها در بین جمعیت‌ها وجود دارد و نه در درون آن‌ها. طبق پژوهشی که توسط رِلِثفورد[1] از دانشگاه ایالتی نیویورک[2] در اونیاتا[3] انجام گرفته، ارزش Fst برای رنگ پوست ۸۸% است[۲۴۳]. رنگ پوست علاوه بر آنکه همبستگی قوی با نژاد دارد، همبستگی شدیدی را با عرض‌های جغرافیایی هم نشان می‌دهد، اما به‌طور یقین از الگوی ژن‌های خنثی پیروی نمی‌کند. هنری هارپندینگ[4] و اَلن راجرز[5] پیشنهاد می‌کنند که «خصوصیات مشهود دیگری که بیشترِ انسان‌ها به آنها توجه می‌کنند نیز بیشتر شبیه به رنگ پوست هستند تا شبیه به خصوصیات خنثی». به عبارت دیگر به‌احتمال بیشتر خصوصیات فیزیکی که انسان‌ها از روی آنها در مورد نژاد یک فرد قضاوت می‌کنند، خصوصیاتی انتخاب شده‌اند؛ این حالت درست همانند حالتی است که انتظار می‌رود اگر انتخاب جنسی اصلی‌ترین نیروی تمایز دهندهٔ جمعیت انسان‌ها باشد، روی دهد[۲۴۴].

---

1. John Relethford
2. State University of New York
3. Oneonta
4. Henry Harpending
5. Alen Rogers

بی‌شک علت تفاوت‌های میان نژادهای قاره‌ای، تعداد اندکی از ژن‌هایی است که تحت فرآیند انتخاب واقع شده‌اند و نه تعداد فراوانی از ژن‌های خنثی. به تازگی جاناتان پریچارد[1] از دانشگاه شیکاگو از طریق یک بررسی گستردهٔ ژنومی، شواهد مهمی در رابطه با این نظر فراهم آورده است. او با ابداع آزمایشی برای تعیین ژن‌هایی که به تازگی در معرض فشار انتخابی بوده‌اند، حدود ۲۰۰ عدد از چنین ژن‌هایی را در آفریقایی‌ها، آسیای شرقی‌ها و اروپایی‌ها کشف کرده است. مجموعه ژن‌های انتخاب شدهٔ هر یک از نژادها، هم‌پوشانی اندکی با ژن‌های سایر نژادها داشته و این درست همان چیزی که اگر جمعیت‌های هر یک از قاره‌ها به‌طور مستقل با فشارهای فرگشتی سازگاری یافته باشند، از آن انتظار می‌رود(۳۶۳).

نژادمانه[2] و رُخمانه[3] در میان نژادها

حتی اگر ژنتیک‌دانان بتوانند تفاوت میان نژادها را در سطح DNA ببینند، تفاوت‌های عملیِ حاصل از آنها در سطح فیزیکی افراد چیست؟ زیست‌شناسان تمایز مفیدی را میان نژادمانه و رخمانهٔ یک ارگانیزم قایل می‌شوند. نژادمانه به معنای ساده یعنی همان ژنوم، یا اطلاعات ارثی و رُخمانه، موجودی فیزیکی است که از طریق نژادمانه به وجود می‌آید. از آنجایی که بیشتر بخش‌های ژنوم شامل DNA غیرکارکردی و خنثی هستند و ژنی را رمزگذاری نمی‌کنند، ازاین‌رو این امکان برای رخمانه وجود دارد تا بدون تأثیر زیاد روی نژادمانه، تغییر کند. با وجود این‌که نژادمانهٔ ایسلندی‌ها را می‌توان با مناطق یازده‌گانهٔ ایسلند مطابقت داد، اما به‌احتمال از نظر ظاهری تفاوتی با یکدیگر ندارند

---

1. Jonathan Pritchard
2. Genotype
3. Phenotype:

در برخی منابع از اصطلاح «ویژگی عارضی» به عنوان معادل این کلمه نیز استفاده شده است (ویراستار).

(البته بررسی‌ای در حال انجام است تا مشخص نماید که آیا آنها از نظر الگوی بیماری‌ها تفاوتی با یکدیگر دارند یا خیر).

کار ریش و فلدمن نشان می‌دهد که از نظر ژنتیکی می‌توان قاره‌های خاستگاهی انسان‌ها را -که همان نژادشان است- مشخص کرد؛ این دسته‌بندی بر اساس نژادمانهٔ افراد انجام می‌گیرد و به خودی خود نشان نمی‌دهد که افراد متعلق به نژادمانه‌های نژادیِ متفاوت تا چه اندازه می‌توانند از نظر رخمانه‌ای با یکدیگر تفاوت داشته باشند. بااین‌حال جایگاه‌هایی از ژنوم که ریش و فلدمن مورد بررسی قرار دادند از طریق فرآیند بازترکیبی (فرآیند ترکیب مجدد قطعات DNA که بین نسل‌ها رخ می‌دهد) درست به همان شیوهٔ ژن‌ها تغییر می‌کنند. ازاین‌رو برخی از این جایگاه‌ها، به ویژه آنهایی که در نزدیکی ژن‌ها قرار دارند، نمایندهٔ خود ژن خواهند بود.

این واقعیت که بر اساس نمونه‌برداری از تنها چندصد جایگاه در ژنوم می‌توان انسان‌ها را به گروه‌های نژادی تقسیم‌بندی کرد، پیشنهاد می‌کند که شمار بسیار زیادی از ژن‌ها نیز ممکن است در میان گروه‌های نژادی متفاوت باشند و ازاین‌رو رخمانه‌ای که تحت تأثیر این ژن‌ها هستند نیز چنین تفاوت‌هایی داشته باشند؛ که به یقین نیز چنین است و افراد نژادهای مختلف از نظر ظاهر فیزیکی با یکدیگر تفاوت دارند. البته با وجود این‌که هیچ یک از تفاوت‌ها به اندازهٔ رنگ پوست عمیق نیستند اما بااین‌حال، اختلاف‌هایی در استعداد مبتلا شدن به بیماری و واکنش‌های دارویی وجود دارد.

با توجه به این‌که جمعیت نیایی انسان تنها در طی حدود ۵۰۰۰۰ سال اخیر وجود داشته و سرشت انسان می‌بایست تا اندازهٔ زیادی پیش از پراکنش جمعیت نیایی شکل گرفته باشد -زیرا همهٔ ویژگی‌ها و خصوصیات اساسی و مهم انسان جهان‌شمول هستند-، ازاین‌رو تشابه فراگیری که در میان نژادهای مختلف وجود دارد چیزی دور از انتظار نیست. گواه ادامه یافتن وحدت و یگانگی خانوادهٔ انسانی این است که افرادِ نژادهای مختلف، بدون هیچ‌گونه دشواری می‌توانند با افرادی از نژادهای دیگر آمیزش داشته باشند؛ و این‌که اگر تبعیضی صورت نگیرد، اعضای هر فرهنگی می‌توانند در فرهنگ‌های دیگر زندگی کرده و رفتارهای فرهنگی آنها را بیاموزند و اجرا کنند.

از طرفی با توجه به این‌که خانوادهٔ انسانی مدت‌هاست که به شاخه‌های مجزایی تقسیم شده که هریک از آنها برای حدود ۵۰۰۰۰ سال یا بیشتر، به‌طور مستقل فرگشت یافته اند؛ و همچنین از آنجایی‌که هر یک از آنها در مسیرهای متفاوتی قرار گرفته و نیروهای مختلف رانشِ ژنتیکی و فشار انتخابی سروکار داشته‌اند که اقلیم‌ها، بیماری و جوامع متفاوت بر آنها تحمیل می‌کردند، ازاین‌رو وجود تمایزهای چشمگیر در میان نژادهای مختلف نیز نمی‌بایست چندان تعجب‌برانگیز باشد. مطالعه و بررسی تغییرات نژادی به جز در حوزهٔ پزشکی، هنوز به عنوان یک شاخهٔ پژوهشی در نیامده و حتی در حوزهٔ پزشکی نیز بدون چالش نیست. پزشک‌هایی که ناهمخوانی‌های نژادی را در حوزهٔ دارویی مطالعه می‌کنند به خوبی آگاهند که بسیاری از خصوصیات و مشخصه‌های اجتماعی مانند فقر یا دسترسی کمتر به امکانات و مراقبت‌های بهداشتی، به اندازهٔ متغیرهای نژادی تاثیرگذار هستند. شاید این عوامل درست به مانند ژنتیک، بتوانند توضیحی برای این باشند که چرا برای مثال آفریقایی-آمریکایی‌ها نسبت به سفیدها، بیشتر در معرض برخی از بیماری‌ها قرار می‌گیرند. اما نادیده گرفتن نژاد، چشم پژوهشگران را به واقعیت‌های فراوانی که هم ارزش اجتماعی دارند و هم ارزش ژنتیکی، می‌بندد. برای مثال تا یک پزشک نداند که بیمارانش به کدام نژاد تعلق دارند نمی‌تواند بگوید که فلان دارو تا چه اندازه بر بیمار سیاه‌پوست یا سفیدپوست وی تاثیر خواهد داشت.

برای مثال همانطور که اگر جِی کوون[1] نحوهٔ واکنش بیماران آفریقایی-آمریکایی را نسبت به دارو تحلیل نمی‌کرد، هیچگاه داروی بایدیل کشف نمی‌شد، سهم ژنتیک نیز بدون انجام چنین پژوهش‌هایی، مغفول می‌ماند. به‌طور قطع کشف دارویی مهم برای گروه یا جمعیتی فرودست‌تر در یک جامعهٔ بزرگ، خبری کاملاً مسرت‌بخش است. اما بااین‌حال برخی از آفریقایی-آمریکایی‌ها به خاطر نگرانی‌های گسترده‌تری که وجود داشت، چندان از این خبر استقبال نکردند. نمایندگان این افراد از این هراس داشتند که اگر آفریقایی-آمریکایی‌ها حتی برای اهداف خیرخواهانه‌ای مانند پزشکی، به‌طور

---

[1]. Jay Cohn

ژنتیکی تعریف شوند، ممکن است افکار عمومی رفتارهای ناپسندتری، مانند گرایش به جرم را به این گروهی که به‌طور ژنتیکی تعریف شده، نسبت دهند. تروی داستر[۲] جامعه‌شناس دانشگاه نیویورک، در اعتراض به پزشکیِ مبتنی بر نژاد، اظهار داشته که «اگر شما به فکر طبقه‌بندی نژادها هستید در نهایت به این نتیجهٔ خطرناک نائل خواهید شد که نژاد خشونت را نیز توضیح می‌دهد»(۱۴۵).

کاملاً روشن است که هر گونه پیشنهادی مبنی بر این‌که تفاوت‌های نژادی مبنایی ژنتیکی دارند می‌تواند موجب تعصبات بسیار شدید شود. مدت‌هاست که نزاع‌هایی پیرامون آزمون‌های هوش، که اکنون تفاوت‌هایی را میان نژادهای مختلف در ایالات متحده نشان می‌دهد، وجود داشته است. با وجود این‌که هم‌پوشانی زیادی میان تمامی جمعیت‌ها وجود دارد، اما از نظر نمرهٔ میانگین، میانگین آسیایی-آمریکایی‌ها تا اندازه‌ای از افرادی که دارای نیای اروپایی هستند، بالاتر بوده و این در حالی است که آفریقایی-آمریکایی‌ها نمرهای پایین‌تری دارند. با وجود این‌که این واقعیت تقریباً به‌طور عام مورد پذیرش واقع شده اما در مورد علت وجود آن، توافق اندکی وجود دارد. برخی از روان‌شناسان ادعا می‌کنند که آزمون‌های ای‌کیو[۳]، هوش عمومی را، که معتقدند تا اندازهٔ زیادی ارثی است، می‌سنجند و این‌که این آزمون‌ها کارایی افراد در مراحل بزرگسالی را پیش‌بینی می‌کنند. برخی دیگر، این آزمون‌ها را تنها به عنوان شواهدی از تفاوت در آموزش‌وپروش و دیگر مزیت‌های فرهنگی می‌دانند و هر گونه توضیح ژنتیکی را رد می‌کنند. مدت‌هاست که این جدل‌ها که پیگیری آن از حوصله این کتاب خارج است، پژوهش در مورد نژاد را بحث‌انگیز نموده است.

از جمله نمونه‌هایی که بحث و جدال کمتری را در مورد تفاوت‌های نژادی بر می‌انگیزند، رکوردهای ورزشی هستند. بر اساس گفته‌های جان اِنتاین[۴] حدود ۹۵٪ از

---

2. Troy Duster

3. IQ:

آی کیو (IQ) مخفف Intelligence Quotient است (ویراستار).

4. Jon Entine

برترین رکوردهای رشتهٔ دو سرعت در دست آفریقایی‌های غربی یا آفریقایی-آمریکایی است که تبارشان به آفریقای غربی بر می‌گردد. اِنتاین که یک فیلمساز است مستندی در مورد چیرگی و برتری سیاه‌پوستان در ورزش ساخت و سپس کتابی به نام تابو[5] نوشت؛ علت نام‌گذاری کتاب هم سیل سرزنش‌ها و ناسزاهایی است که به سوی کسی روانه می‌شود که مبنایی ژنتیکی برای هر جنبه‌ای از نژاد پیشنهاد کند. اِنتاین می‌نویسد چیرگی و برتری ساکنان غرب آفریقا در مسابقات دو سرعت، چنان واضح است که «تمامی سی دو فینالیست مسابقات دو صد متر مردان در چهار المپیک آخر از نسل غرب آفریقایی‌ها هستند»(۲۴۶).

اما در مسابقات نیمه استقامت[6]، یعنی از ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر این غرب آفریقایی‌ها نیستند که دست بالا را دارند، بلکه مردان کنیا در شرق آفریقا هستند که چیره‌اند. ۶۰ نفر نخست دنیا در رشته دو ۳۰۰۰ متر با مانع و نیز بیش از نیمی از برترین‌های دو ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر کنیایی هستند. در کنیا نیز بیشتر این قهرمانان دومیدانی، متکلمان به زبان کالنجین[7] در منطقهٔ گریت ریفت ولی[8]، و به ویژه جمعیتی کوچک به نام ناندی[9] هستند. بیش از نیمی از ورزشکاران متکلم به زبان کالنجین و ۲۰% از تمامی برندگان مسابقات بین‌المللی دو استقامت، ناندی‌ها هستند که کمتر از ۲% جمعیت کنیا را تشکیل می‌دهند(۲۴۷).

نکته جالب توجه اینجاست که کنیایی‌ها تلاش کردند تا چیرگیشان در مسابقات نیمه استقامت را به دو سرعت نیز گسترش دهند، اما کاملا ناموفق بودند: بهترین رکورد کنیایی‌ها

---

5. Taboo
6. Middle Distance Race
7. Kalenjin
8. Great Rift Valley
9. Nandi

در دو ۱۰۰ متر، رتبهٔ ۵۰۰۰ در کل تاریخ این مسابقات است[۲۴۸]. این واقعیت پیشنهاد می‌کند که آنها کیفیت‌های خاصی در رابطه با مسابقات نیمه استقامت دارند.

اِنتاین به عوامل اجتماعی بی‌شماری که دست‌کم در گذشته به تعیین این چیرگی در ورزش کمک می‌کرده، اشاره می‌کند. برای مثال بازیکنان یهودی در دههٔ ۱۹۳۰ در بسکتبال چیره بودند و فرضیه‌سازی نویسندگان ورزشی در مورد احتمال شایستگی ژنتیکی یهودی‌ها در این زمینه، بی‌پایه و اساس انگاشته می‌شد. اما امروزه آغوش بسیاری از ورزش‌ها، به ویژه ورزش‌های دو و میدانی برای تمامی افراد، صرف نظر از پیش‌زمینه‌های اجتماعی و نژادی، باز است. از نظر اِنتاین با وجود اینکه تمرینات سخت و عوامل دیگر در ساخته شدن یک ورزشکار بزرگ دخیل هستند اما بااین‌حال، به‌احتمال عناصر ژنتیکی نیز در ورای چیرگی خیره‌کنندهٔ ورزشکاران غرب آفریقا در دو سرعت و شرق آفریقایی‌ها در دو نیمه استقامت وجود دارد. جان مَنِرز[۱۰]، که کتاب‌هایی در مورد دوندگان کنیایی نوشته نیز از یک توضیح ژنتیکی برای برتری و چیرگی ورزشکاران کالنجین، که رکوردهایشان از نظر وی «بیشترین تمرکز جغرافیایی در پیروزی‌های تاریخ ورزش را به نمایش می‌گذارند»[۲۴۹] حمایت می‌کند. کالنجین‌ها رمه‌گردان‌های نیلی زبانِ[۱۱] اتیوپیایی هستند که برای سده‌ها در ارتفاعات ۲۰۰۰ متری یا بیشتر زندگی کرده و بیشتر در میان خودشان ازدواج می‌کنند. مَنِرز می‌نویسد آنها رسم خاصی دارند که می‌تواند به عنوان یک سازوکار انتخابیِ ژنتیکی، برای انتخاب دوندگان قوی عمل کند. این رسم در ارتباط با گاودزدی[۱۲] است که کالنجین‌ها مدت‌هاست که در آن پیشگام هستند.

با وجود این‌که برخی‌ها ممکن است این عمل را دزدی بنامند اما کالنجین‌ها عملشان را به عنوان بازپس‌گیری دارایی‌هایی که به واسطهٔ حقی الهی، متعلق به آنها بوده اما به اشتباه در دست دیگران افتاده می‌انگارند. این بازپس‌گیری به گونه‌ای است که اغلب به سفرهایی بیش از ۱۰۰ مایل نیاز دارد تا پیش از آنکه صاحبان پیشین دام‌ها از

---

10. John Mannaers
11. Nilotics
12. Cattle Raiding

نبود آنها با خبر شوند، صاحب جدید دام‌ها به اندازهٔ کافی دور شده باشد. مَنِرز می‌نویسد «هرچه یک مرد جوان در تاختن بهتر باشد -یعنی عملکرد بهتری از نظر سرعت و استقامت داشته باشد- گاوهای بیشتری را می‌تواند جمع‌آوری کند و از آنجایی که گاو چیزی است که یک شوهر آینده‌نگر، برای پرداخت به عروسش نیاز دارد ازاین‌رو هر چه یک مرد جوان گاو بیشتری داشته باشد همسران بیشتری می‌تواند خریداری کرده و به‌احتمال می‌تواند پدر فرزندان بیشتری باشد. به این ترتیب تصور این‌که ممکن است چنین امتیاز تولیدمثلی طی چندین سده منجر به تغییری مهم در ترکیب ژنتیکی یک گروه شود، چندان هم دشوار نیست»[۲۵۰]. البته همانطور که مَنِرز تأکید می‌کند این توضیح صرفا یک نظر است و نه شاهدی برای این‌که چگونه کالنجین‌ها توانستند چنین سبُک پا باشند.

از آنجایی که خصوصیات فیزیکی در یک جمعیت شایع می‌شوند، ازاین‌رو مسابقات ورزشی بین‌المللی راهی مؤثر برای نشان دادن تفاوت‌هایی هر چند کوچک، در بین نژادها و بین گروه‌های قومی درون نژادها هستند. بیشتر اعضای یک جمعیت دارای قدی متوسط هستند و فقط تعداد بسیار اندکی قدی بسیار کوتاه و بسیار بلند دارند. اگر یک جمعیت تنها اندکی بلندقامت‌تر از دیگری باشد، مشاهدهٔ این تفاوت از طریق مقایسهٔ اعضای متوسط هر یک از این جمعیت‌ها دشوار است. اما اگر شما رقابتی برای یافتن ده تا از بلندترین افراد برگزار کنید همهٔ این ۱۰ نفر به‌احتمال از آن جمعیتی هستند که اندکی بلندتر بوده، زیرا در این مورد آنهایی با یکدیگر مقایسه می‌شوند که بلندترین قد را دارند و نه آنهایی که قدی متوسط دارند.

این واقعیت که اغلب گرایشی برای برتری نژادها یا گروه‌های قومی مختلف در ورزش‌های متفاوت وجود دارد -برای مثال آفریقایی‌ها در دو و میدانی، چینی‌ها در پینگ پونگ، اروپایی‌ها در وزنه‌برداری- نمی‌تواند به خودی خود گواهی برای وجود عنصری ژنتیکی باشد، اما می‌تواند نقطهٔ آغازی برای وجود احتمالی ژن‌هایی باشد که باید به جستجوی آنها پرداخت.

ژن‌ها در مقابل جغرافیا

با وجود این‌که ممکن است اعضای هر یک از نژادها تا اندازهٔ زیادی به یکدیگر شباهت داشته باشند، اما جوامع انسانی از نظر سطوح فناوری و سازمان‌بندی، به شکل چشمگیری با یکدیگر تفاوت دارند. برخی از جوامع مانند جوامع گینهٔ نو، به تازگی در حال خارج شدن از فرهنگ‌های عصر حجر هستند، درحالی‌که برخی جوامع دیگر مانند فنلاند یا تایوان تا اندازهٔ زیادی با سواد بوده و در ساختن اشیای پیچیده برای مصرف در اقتصادِ جهانی پیشگام هستند. آیا براستی این تفاوت‌ها تنها به خاطر این است که جوامع گینهٔ نو از نظر جغرافیا و منابع در شرایط بدی قرار دارند و یا این‌که مثلاً تفاوت‌های ژنتیکی می‌تواند در سرشت اجتماعی بودن آنها تاثیر داشته باشد که به نگه داشتن جوامع گینهٔ نو و برخی از جوامع مشابه در عصر حجرکمک کرده و از طرف دیگر منجر به پیشروی گروهی دیگر از جوامع در مسیری جداگانه شود؟

جَرِد دایموند[۱۳] از دانشگاه کالیفرنیا در لس‌آنجلس، پاسخی جغرافیامدار به این پرسش می‌دهد. او در کتابش به نام اسلحه، میکروب و فولاد[۱۴] از این بحث می‌کند که به علت وجود شمار بیشتری از گونه‌های گیاهی و جانوریِ قابل اهلی شدن در اوراسیا، کشاورزی نخست در آنجا آغاز شد و منجر به پیشگامی اروپایی‌ها در توسعه‌های اقتصادی شد. اروپایی‌ها با عادت به زندگی در محیط‌های شلوغ، نسبت به بسیاری از بیماری‌ها از جمله آنفولانزا[۱۵]، سرخک[۱۶] و آبله[۱۷] که از طریق حیوانات اهلی منتقل می‌شوند، ایمن شدند و این بیماری برای جوامع غیرشهرنشینی که در سایر قاره‌ها زندگی می‌کردند نابود کننده بودند.

---

13. Jared Diamond
14. *Guns, Germs, and Steel*
15. Influenza
16. Measles
17. Smallpox

از نظر دایموند پیشگامی اقتصادی و میکروب‌های بیماری‌زا بودند که اروپایی‌ها را قادر ساخت به سایر جوامع انسانی چیره شوند، و نه تفاوت ذاتی و ارثی در استعداد و توانایی‌ها. وی می‌گوید «علت این‌که مسیر تاریخ برای جوامع مختلف انسانی متفاوت بوده، تفاوت‌های زیست‌شناختی مردمان آنها نیست بلکه زندگی در محیط‌های متفاوت است»[۲۵۱].

همانگونه که دایموند خود توضیح می‌دهد، سال‌ها مطالعه روی پرندگان گینهٔ نو منجر شد تا وی ساکنان آنجا را به خوبی شناخته و از هوش بالای آنها شگفت‌زده گردد. این موضوع منجر به تردید وی در یافته‌های آزمون‌های ای‌کیو شد که در آمریکا گرفته می‌شوند. در این آزمون‌ها «شمار زیادی از روان‌شناسان سفیدپوست آمریکایی برای دهه‌ها تلاش کرده‌اند تا اثبات کنند که آمریکایی‌های سیاه‌پوستی که خاستگاه آفریقایی دارند، به‌طور ذاتی نسبت به آمریکایی‌های سفیدپوستی که خاستگاه اروپایی دارند از هوش کمتری بهره می‌برند».

درواقع از نظر دایموند گینه نویی‌ها به‌احتمال از غربی‌ها باهوش‌ترند و علت آن را نیز ژنتیک بیان می‌کند. فشار انتخابی اصلی‌ای که روی غربی‌ها وجود داشت، نیاز به مقاومت در برابر بیماری‌هایی بود که در جوامع پرجمعیت‌شان شایع بود، در حالی که در گینهٔ نو، جایی که علت اصلی مرگ و میر جنگ، قتل یا قحطی است، افراد برای بقا به هوش نیاز دارند: دایموند چنین توضیح می‌دهد «به‌احتمال پشتیبانی انتخاب طبیعی از ژن‌های مربوط به هوش، در گینهٔ نو نسبت به جوامع بسیار پرجمعیت و پیچیده بسیار بیشتر بوده؛ زیرا در اینجا فشار انتخاب طبیعی روی شیمی بدن قوی‌تر بوده و ازاین‌رو به‌احتمال گینهٔ نویی‌ها به‌طور ژنتیکی، توانایی ذهنی بالاتری نسبت به غربی‌ها دارند».

اما به راستی اگر گینه نویی‌ها باهوش‌تر بودند پس چرا این غربی‌های کم‌هوش‌تر و بیماری‌زده بودند که فهمیدند چگونه از چرخهٔ بی‌روح قبیله‌ای عصر حجر و جنگ و ستیز دائم -مشکلی که گینهٔ نویی‌ها هرگز نتوانستند از آن خلاصی یابند- بگریزند؟ پاسخ دایموند این است که بخت غربی‌ها از نقطه نظر جغرافیایی خوب بود. اوراسیایی‌ها، گونه‌های گیاهی و حیوانی متنوع‌تری داشته، که ثابت شده بیشترشان قابلیت اهلی شدن داشتند. از آنجایی که گونه‌های زیستی با نواحی اقلیمی خو گرفته و

سازگار شده‌اند، ازاین‌رو گیاهان و جانوران اهلی شده می‌توانستند در طول مناطقی که در عرض‌های جغرافیایی نزدیک به هم قرار داشتند، پراکنده شده و به اروپایی‌ها این امکان را داد تا مجموعه‌ای از گونه‌های مناسب برای کشاورزی را در کنار هم گرد آورده و در انقلاب کشاورزی پیشگام شوند. این امتیازهای کوچک در ۱۰۰۰۰ سال پیش، به تدریج روی هم انباشته شد تا به نقطه‌ای رسید که در حدود ۱۵۰۰ میلادی، تمدن‌هایی بزرگی در هر دو نیمهٔ سرزمین اوراسیا شکوفا شدند و این در حالی بود که باقی دنیا هنوز در حال دست و پا زدن در قبیله‌گرایی و بی‌سوادی بودند.

از نظر دایموند چینی‌ها نیز به علت‌های جغرافیایی لبهٔ تیز پیشرفت‌های فناورانهٔ خود را از دست دادند: همبستگی و یکپارچگی سرزمین‌های چین اجازه داد تا یک حاکم بر تمامی آنها چیره شده و خطاهای جبران‌ناپذیری، مانند نابود کردن کَشتی‌های چینی انجام دهد و این در حالی بود که در اروپایی به خاطر جدایی و وجود رقابت سیاسی، اشتیاق به تنوع شکوفا شده و انگاره‌ها و اندیشه‌های بهتر، بخت بیشتری برای بقا یافتند. در دوران استعمار این وضعیت، اروپایی‌ها را از هر میدانی پیروز بیرون می‌آورد؛ در مجموع اروپایی‌ها این برتریشان را به جغرافیایشان مدیون هستند.

با وجود اینکه به‌طور کلی توضیح‌های تک‌علیتی، باعث شگفتیِ مورخان می‌شود، اما بی‌تردید جسارت و نبوغ نظریهٔ دایموند موجب شد تا نقش جغرافیا بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد؛ اما بااین‌حال باید پرسید آیا ژنتیک هیچ نقشی در شکل دادن به تاریخ انسان بازی نکرده است؟

ممکن است بسیاری از کسانی که دلالت سیاسی نظریهٔ دایموند -اینکه چیرگی غربی‌ها یک تصادف جغرافیایی است و ازاین‌رو هیچ نژادی از دیگری بهتر نیست- را دوست دارند، فرضیهٔ برتریِ ژنتیکی اهالی گینهٔ نو را نادیده بگیرند، اما اگر همانگونه که دایموند می‌گوید، اهالی گینهٔ نو با به وجود آوردن مهارت‌های ذهنی برای زنده ماندن در محیط ویژه‌شان به‌طور ژنتیکی سازگاری یافته‌اند، پس چرا جوامع دیگر دقیقاً همین کار نکرده باشند؟

دایموند برای اثبات این‌که اصلی‌ترین عامل پیشرفت غربی‌ها جغرافیا بوده، روی پیدایش و توسعهٔ کشاورزی تمرکز می‌کند، و در این میان نظریهٔ ژنتیکی خود در مورد باهوشیِ اهالی گینهٔ نو را نادیده می‌گیرد. اما همانگونه که در فصل ۷ اشاره شد باستان‌شناسان اکنون بر این باورند که در خاور نزدیک یکجانشینی، مدت‌ها پیش از کشاورزی اتفاق افتاد: نخست انسان‌ها زندگی متحرک را رها کرده و یکجانشین شدند؛ سپس شروع به کشت گیاهان وحشی کرده و به‌احتمال کمی بعدتر به‌طور تصادفی، گونه‌های اهلی گیاهان و حیوانات را به وجود آوردند. همانطور که کاملاً روشن است گام سرنوشت ساز در این روند، یکجانشینی بود و نه اهلی کردن. به نظر می‌رسد که این یافته‌ها بخشی مهمی از نظریهٔ دایموند را زیر سؤال می‌برد، زیرا شاید جغرافیا بتواند علت پیشگام بودن پیدایش کشاورزی در اوراسیا را توضیح دهد، اما قطعا به این سادگی نمی‌تواند توضیح دهد که چرا یکجانشینی در یک جامعه رخ می‌دهد و در جامعه‌ای دیگر خیر. با توجه به این‌که گونهٔ انسان در حدود همین زمان در معرض یک تغییر ژنتیکی دیگر، یعنی باریک و ظریف شدن جمجمه و جثه قرار گرفت، ازاین‌رو وجود توضیحی ژنتیکی برای یکجانشینی چندان هم نامحتمل نیست. شاید جوامعی مانند جوامع ناطوفی، با اشکال دیگری از زندگیِ اجتماعی، به فشارهای محیطشان پاسخ گفتند؛ این شکل جدید زندگی، یعنی یکجانشینی، آنها را قادر می‌ساخت تا زندگی متحرک را رها کرده و در جوامعی ثابت و پایدار، زندگی کنند.

به‌راستی اگر یکجانشینی در اثر یک تغییر فرگشتی به وجود آمده باشد، به‌احتمال آن تغییر می‌بایست تغییری باشد که به‌طور مستقل در جمعیت‌های متفاوت به وجود آمده بود؛ درست مانند آنهایی که در مورد ویژگی‌هایی مانند حالت پیگمه‌ای، تحمل لاکتوز و بسیاری از ویژگی‌های ناشناخته دیگر روی داده است.

اگر هم چنین سازگاری‌هایی رخ داده باشد، نمی‌تواند به سرعت در میان جمعیت‌های انسانی جهان منتشر شده باشند، زیرا نسل‌های زیادی طول می‌کشد تا فراونی ژن‌ها در یک جمعیت تغییر کند. در عوض این سازگاری‌ها می‌بایست در جمعیت‌های مختلف با نرخی متفاوت روی داده

باشند. این تفاوت در زمان گذار از تحرک به یکجانشینی در جوامع مختلف، می‌تواند توضیح دهد که چرا جوامع انسانی سراسر دنیا، در سطوح مختلف توسعه‌یافتگی قرار دارند.

پیدایش نژادهای انسانی

نژادهای قاره‌ای امروزین کی پدیدار شدند؟ به‌احتمال انسان‌ها به محض این‌که جمعیت نیایی در ۵۰۰۰۰ سال پیش از آفریقا خارج و پراکنده شد، شروع به سازگاری مستقل با محیط‌های گوناگون پیرامونشان کردند. بااین‌حال طی دورهٔ پارینه‌سنگی جدید، شکل جمجمه‌ها در سراسر دنیا ثابت مانده و به نظر می‌رسد که تا حدود ۱۲۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سال پیش، جمجمه‌هایی که مشخصهٔ نژادهای امروزی‌اند به وجود نیامده باشند[۲۵۲]. مردمان هان[18]در چین از جمعیتی سرچشمه گرفته‌اند که در همین زمان پدیدار شده و سپس به‌احتمال با غلبه بر همسایگانشان به سرعت گسترش یافتند. همین روند در مورد قفقازی‌هایی (مردمان اروپا، هند و خاورمیانه) که جمجمه‌هایشان به اروپایی‌های ابتدایی شباهت داشته، نیز صادق است؛ این اروپایی‌های ابتدایی دارای جمجمه‌هایی بزرگ‌تر، با فک‌ها زمخت‌تر و طاق‌هایِ ابروی برجسته‌تر بوده‌اند. ریچارد کلاینِ دیرین انسان‌شناس می‌گوید که «نمی‌بایست آنها را با اروپایی‌های امروزین که در «نژاد قفقازی» دسته‌بندی می‌شوند، یکی دانست».

کاملاً وسوسه‌انگیز است که خاستگاه قفقازی‌ها و آسیای شرقی‌های امروزی را مردمی بدانیم، که به‌ترتیب در حدود ۲۰۰۰۰ سال پیش در عرض‌های شمالی اروپا و سیبری زندگی می‌کردند. همان‌طورکه پیشتر اشاره شد این جمعیت‌ها در اثر پیشروی لایه‌های یخ در طی آخرین دورهٔ یخبندان شدید، به سوی مناطق جنوبی‌تر رانده شدند. از آنجایی که در این دوره سراسر خشکی اوراسیا به جز حاشیه‌های جنوبی آن به بیابان‌های قطبی یا توندرا تبدیل شده بود، به‌احتمال سرزمین‌های مرکزی اروپا و آسیا از جمعیت خالی بودند (به تصویر ۲/۶ بنگرید).

---

18. Han

زمانی که لایه‌های یخ در ۱۵۰۰۰ سال پیش، برای آخرین بار شروع به پسروی کردند، به‌احتمال شمالی‌های پیشین در هر دو نیمهٔ اوراسیا شروع به اشغال عرض‌های خالی از سکنه کردند. به این طریق هم اروپا و هم شرق آسیا توسط مردمی اشغال شد که خاستگاهشان به گروه‌هایی باز می‌گشت که ۵۰۰۰ سال پیشتر در جمعیت‌های کوچکی در حاشیه‌های شمالی قلمرو انسان‌ها زندگی می‌کردند.

سومین نژاد قاره‌ای یعنی بومیان آمریکا از نسل گروه‌های اندکی از نیاکان سیبریایی هستند، که آنها نیز نشان‌دهندهٔ توسعهٔ یک جمعیت کوچک به یک جمعیت قاره‌ای بزرگ هستند.

ازاین‌رو از نظر تبارشناختی به نظر می‌رسد که اروپایی‌ها، آسیای شرقی‌ها و بومیان آمریکا، نژادهایی به نسبت جوان هستند و دو نژاد قاره‌ای دیگر، یعنی آفریقایی‌ها و استرالیایی‌ها اندکی کهن‌ترند (یعنی شاخه‌های درازتری از یک خاستگاه مشترک را دارند). اما آفریقایی‌ها و بومیان استرالیا نیز به همان اندازه برای فرگشت یافتن فرصت داشته و جدا از رنگ پوست تیره‌ترشان، که به‌احتمال یادگاری از نیاکانشان است، درست به اندازهٔ سه نژاد دیگری که درعرض‌های شمالی‌تر سر بر آوردند، با جمعیت نیایی و مردمان باستانی تفاوت دارند.

نژادها هنگامی پدید می‌آیند که پس از جدایی یک جمعیت، هر یک از دو نیمه به فرگشت خود در مسیری مستقل ادامه می‌دهند. اثر این جدایی‌های جمعیتی نه تنها در ژن‌ها باقی می‌مانند، بلکه در زبان نیز آثاری از آنها را می‌توان یافت. زبان نیز به مانند ژن‌ها، دائماً در حال تغییر است و زمانی که یک جمعیت به دو بخش تقسیم شد، زبان نیز به دو بخش تقسیم می‌شود که در اصطلاح به آنها زبان‌های دختری[1] می‌گویند. به‌احتمال در زمان جمعیت نیایی، گروهی انسانی وجود داشت که شاید تنها به یک زبان مادری صحبت می‌کرد. با توجه به بررسی تقسیم خانوادهٔ انسانی به نژادهای مختلف، اکنون نوبت آن است تا نگاهی به تقسیم و چند پارگیِ موازی روی داده در زبان بیندازیم.

---

1. Daughter Language

۱۰
زبان

در اینجا ارزشمند خواهد بود تا این نوع طبقه‌بندی را با بررسی زبان روشن کنیم. اگر ما شجره‌نامهٔ کاملی از بشر داشتیم، به خوبی می‌شد از آرایش و نظم تبارشناختیِ نژادهای انسانی، برای دسته‌بندی زبان‌های مختلفی که امروزه در سراسر دنیا صحبت می‌شود استفاده کرد؛ و اگر همهٔ زبان‌های منقرض شده و تمامی گویش‌های واسطه‌ای و آنهایی که به کندی تغییر می‌کنند را در کنار هم قرار دهیم، به نظر من این دسته‌بندی تنها دسته‌بندیی است که می‌تواند وجود داشته باشد. بااین‌حال ممکن است که برخی از زبان‌های بسیار قدیمی چندان تغییر نکرده و منجر به پیدایش چند زبان جدید شده باشند، و این در حالی است که ممکن است برخی از زبان‌های دیگر (در اثر انتشار و سپس انزوا و متمدن شدن برخی از نژادها که همگی از یک نژاد بودند) تغییر زیادی کرده و منجر به پیدایش بسیاری از زبان‌ها و گویش‌های جدید شده باشند. درجه تفاوت در زبان‌هایی که از یک شاخهٔ مشترک ریشه گرفته‌اند، می‌بایست در گروه‌های زبانی که زیرِ گروه‌های دیگر قرار می‌گیرند، قابل تشخیص باشد؛ بااین‌حال یک دسته‌بندی شایسته و به‌احتمال تنها دسته‌بندیی که می‌تواند وجود داشته باشد دسته‌بندی شجره‌شناختی است؛ و این دسته‌بندی کاملاً طبیعی خواهد بود زیرا همهٔ زبان‌ها، چه منقرض شده و چه مدرن را از طریق درجهٔ خویشاوندی به یکدیگر مرتبط کرده، و نیا و خاستگاه هر یک از زبان را روشن خواهد کرد.

چارلز داورین: تبار انسان

زبان‌شناسان تخمین می‌زنند که در سراسر دنیان حدود ۶۰۰۰ زبان مختلف وجود داشته باشد. همهٔ این زبان‌ها از نسل یک زبان قدیمی‌تر هستند که دیگر صحبت نمی‌شود. در برخی موارد این زبان‌های اجدادی، مانند لاتین[1]، به شکل نوشتاری باقی مانده و یا می‌توان آنها را از طریق زبان‌هایی که از آنها ریشه گرفته‌اند بازسازی کرد؛ مانند زبان پیشاهندواروپایی[2]، یعنی نیای احتمالی خانوادهٔ گسترده‌ای از زبان‌هایی که از اروپا تا هند به آنها صحبت می‌شود.

به عبارت دیگر این ۶۰۰۰ زبان مجموعهٔ متنوعِ غیرمرتبطی نیستند بلکه همهٔ آنها به شاخه‌های مختلفی از درخت خانوادگی زبان انسان تعلق دارند. به‌احتمال این شاخه‌ها می‌بایست در انتها به یک زبان منفرد، یعنی نخستین زبانی که تا کنون صحبت شده، به یکدیگر وصل شوند؛ به‌احتمال همین زبان است که زبان مادری جمعیت نیایی انسان‌ها بوده است.

به‌راستی اگر چنین باشد ما می‌بایست بتوانیم شجره‌نامه‌ای از زبان‌های دنیا ارائه کنیم که شاخه‌های مختلف آن از یک زبان مادری ریشه گرفته باشند. همانگونه که داروین دریافته بود چنین درختی می‌بایست به روشنی همانند درخت مشابهی باشد که پیدایش نژادهای مختلف انسانی را از جمعیت نیایی نشان می‌دهد؛ و به راستی اگر یک درختِ زبانی، قابل انطباق با یک درخت ژنتیکی از جمعیت‌های انسانی باشد، و اگر بتوان این دو درخت را با فرهنگ‌های مختلفی که باستان‌شناسان کشف کرده‌اند مرتبط ساخت، بی‌تردید می‌توان چارچوبی نو و یکپارچه برای درک سراسر دوران پیش‌ازتاریخ بشر فراهم آورد.

یکی از نخستین موانعی که بی‌درنگ سر راه چنین تلفیق مهمی قرار می‌گیرد، این است که بیشتر زبان‌شناسان تاریخی بر این باورند که درخت‌های زبانی، فقط از ۵۰۰۰ سال پیش به این سو، و در خوش‌بینانه‌ترین حالت از ۱۰۰۰۰ سال پیش به اینسو، قابل

---

1. Latin
2. Proto.Indo.European

بازسازی هستند. اما بااین‌حال ژنتیک‌دانان تا این اندازه بدبین نیستند. آنها تکنیک‌های آماری پیچیده‌ای را برای ساختن درخت‌های ژنتیکی به وجود آورده‌اند، و بر این باورند که در مورد زبان نیز می‌توان از روش‌های مشابهی استفاده کرد.

اگر روش‌های ژنتیک‌دانان مفید باشد می‌تواند منجر به حل بسیاری از مناقشه‌ها و مباحث درازمدتی شود که در میان زبان‌شناسان تاریخی وجود دارد. نخستین موضوعی که زبان‌شناسان تاریخی بر سر آن جدال دارند پراکندگی غیرعادی زبان‌های جهان است.

محدوده‌های انتشار و محدوده‌های موزاییکیِ زبان

در سراسر ایالات متحده تنها یک زبان تکلم می‌شود، اما در عوض در گینهٔ نو در محدوده‌ای که تنها یک چهارم اندازهٔ ایالات متحده وسعت دارد، حدود ۱۲۰۰ زبان، یعنی یک پنجم کل زبان‌های دنیا تکلم می‌شود. به راستی چرا وضعیت‌های زبان‌شناختی [در مناطق مختلف] می‌بایست این چنین متفاوت باشند؟

زبان‌شناسان یک منطقهٔ بزرگ را که در آن یک زبان منفرد تکلم می‌شود، محدودهٔ انتشار[3] و منطقهٔ بزرگی که به مناطق کوچک بی‌شماری تقسیم شده و هریک زبان مخصوص به خود دارند را محدودهٔ موزاییکی[4] می‌نامند. بیشتر زبان‌های دنیا در یکی از این دو الگو قرار می‌گیرند، و به نظر می‌رسد که در طول تاریخ تناوب‌های نامنظمی از این الگوها وجود داشته است. نیروهایی که منجر به پیدایش محدوده‌های موزاییکی و محدوده‌های انتشار می‌شوند عواملی کلیدی در شکل دادن به تاریخ و فرهنگ هستند.

محدوده‌های موزاییکی تا اندازه‌ای به این علت به وجود می‌آیند که زبان به سرعت -حتی از نسلی به نسل دیگر- جهش می‌کند، آن‌چنان که تنها پس از چند سده دیگر نمی‌توان به راحتی آن را تشخیص داد. برای مثال تنها ۶۰۰ سال پس از دوران چاسر[5]، زبان انگلیسی که دوران وی تکلم می‌شد، اکنون تا اندازهٔ زیادی زبانی بیگانه به نظر

---

3. Spread Zone
4. Mosaic Zone
5. Chaucer

می‌رسد. در درون یک زبان نیز گویش‌هایی وجود دارد که اغلب از یک روستا به روستایی دیگر فرق داشته، و به‌احتمال در دورانی که مردم به‌ندرت به سفرهایی طولانی می‌رفتند، گویش‌ها از این هم مجزاتر بودند. حتی تا دههٔ ۱۹۷۰ در انگلستان نیز می‌شد محل زندگی افراد را بر اساس لهجه‌ای که دارند، در درون محدوده‌ای به قطر تنها ۳۵ مایل، مکان‌یابی کرد.

این تنوع و ذات تغییرپذیریِ سریع زبان [از نظر اصول فرگشت] امری گمراه کننده است، زیرا به نظر می‌رسد که مفیدترین شکل [میان انسان‌ها] ارتباط می‌بایست یک زبان جهانی و تغییرناپذیر باشد. به طور قطع این‌که زبان به گونه‌ای فرگشت یافته که محلی باشد و نه جهان‌شمول، امری تصادفی نیست. یقیناً برای جوامع انسانی ابتدایی، امنیت بسیار مهم‌تر از ارتباط راحت با بیگانگان بوده است. با توجه به وجود جنگ‌های دایمی میان گروه‌های انسانیِ ابتدایی، به نظر می‌رسد که یک زبان با نرخ تغییرِ زیاد، برای شناسایی بیگانگان و تشخیص غریبه از آشنا، کاربرد داشته باشد. رابین دانبار[۶] که یک روان‌شناس فرگشتی است، می‌نویسد لهجه‌ها «به خوبی و به طور ویژه‌ای طراحی شده‌اند تا به عنوان نشانه‌ای از عضویت در گروه عمل کنند و به هرکس اجازه می‌دهد تا اعضای گروهی که با آنها مبادله می‌کنند را تشخیص دهد؛ لهجه‌ها را به سختی می‌توان آموخت، و به طور کلی می‌بایست در جوانی آموخته شوند. لهجه‌ها آنچنان سریع تغییر می‌کنند که نه تنها می‌توان محل زندگی یک فرد را بر اساس آن معین کرد، بلکه می‌توان نسلی هم که فرد به آن تعلق دارد را نیز تشخیص داد»[(۱۵۳)].

ممکن است در جنگ نیز لهجه به عنوان ابزاری برای تشخیص دوست از دشمن عمل کند. زمانی که یِفتا[۷] و سایر مردان گیلعاد[۸]، قبیلهٔ افرایم[۹] را شکست دادند،

---

6. Robin Dunbar
7. Jephthah:.(م) یکی از شخصیت‌های عهد عتیق
8. Gilead:(م.) یکی دیگر از شخصیت‌های عهد عتیق و پدر یفتا
9. Ephraimites:(م) یکی از قبایل دوازده گانهٔ اسراییل

نگهبانانی برای جلوگیری از فرار و بازگشت باقی‌مانده‌ها از طریق اردن گماشته شده بودند. انجیل به طور دلسردکننده‌ای با جزییات دقیق شرح می‌دهد: «و آن‌چنان بود که هنگامی که این افرایمی‌ها، که فرار کرده بودند، می‌گفتند بگذارید من رد شوم، آنگاه مردان گیلعاد به آنها می‌گفتند آیا تو افرایمی هستی؟ اگر او می‌گفت خیر؛ نگهبانان به او می‌گفتند بگو شیبولث[۱۰] و اگر او می‌گفت سیبولث[۱۱] -زیرا لهجهٔ افرایمی‌ها به گونه‌ای بود که متکلمان به آن نمی‌توانستند حرف «ش» را به درستی تلفظ کند-، نگهبانان او را گرفته و در معبر اردن به طرز وحشیانه‌ای به قتل می‌رساندند. در آن زمان آنها چهل و دو هزار افرایمی را به قتل رساندند»(۲۵۴).

در دوشنبهٔ عید پاک در سال ۱۲۸۲ میلادی، مردمان سیسیلی[۱۲] علیه اشغال سربازان فرانسویِ چالرز آنجو[۱۳] قیام کردند. دنیس مک اسمیت[۱۴] که یک مورخ است، در مورد قتل عامی که در اثر این قیام روی داده و به شامگاه سیسیلی[۱۵]معروف است، می‌نویسد «هر غریبه‌ای که لهجه‌اش او را لو می‌داد سلاخی می‌شد و گفته شده که در عرض چند ساعت چندین هزار فرانسوی به قتل رسیدند»(۲۵۵). واژهٔ دشواری که در این مورد از آن استفاده شد چیچی[۱۶] (با تلفظ چایچی) بود که در ایتالیایی به معنای نخود است.

قابل تغییر بودند یا همان تغییرپذیریِ زبان، بازتابی از این واقعیت تلخ است که انسان‌ها در دنیایی وحشی و خطرناک فرگشت یافته‌اند، و کشنده‌ترین تهدیدهای آن از

---

10. Shibboleth:

در عبری قدیم به معنای جویبار بوده است و با توجه به اینکه این واژه دربر گیرندهٔ حرف ش است، افراد قبیلهٔ افرایم از تلفظ آن عاجز بودند و ازاین‌رو قابل شناسایی بودند (م).

11. Sibboleth

12. Sicily

13. Charles of Anjou

14. Denis Mack Smith

15. Sicilian Vespers

16. ceci

سوی گروه‌های انسانی دیگر بود. به‌احتمال محدوده‌های موزاییکی زمانی به وجود آمدند که گروه‌های قبیله‌ای کوچک برای مدت زمانی طولانی در یک مکان یا محل، در کنار هم زندگی کرده و هیچ یک توانایی از بین بردن دیگران را نداشته‌اند. حتی اگر هم ساکنان ابتدایی همگی به یک زبان صحبت می‌کردند، در قلمرو هر گروهی لهجه‌ها به سرعت به عنوان نشانه‌ای برای تشخیص هویت افراد و دفاع در مقابل بیگانگان، به وجود می‌آمد. هرچه این وضعیت بیشتر طول می‌کشید تنوع زبان‌هایی که صحبت می‌شد نیز بیشتر می‌گشت.

به نظر علت وجود زبان‌های فراوان در گینهٔ نو که شاخص‌ترین محدودهٔ موزاییکی جهان است، ثبات و ایستایی درازمدت آن باشد. به نظر می‌رسد که دو خانوادهٔ زبانی اصلی وجود داشته باشد، یکی ماوراء گینه[1] در کوهستان‌های مرکزی، و دیگری زبان‌های اُسترونزیایی[2] که در اطراف دشت‌های جلگه‌ای و ساحلی به آن تکلم می‌شود. می‌شود. زبان ماوراء گینه‌ای، زبان ساکنان قدیمی‌تر و به‌احتمال حتی زبان اصلی است که در حدود ۴۰۰۰۰ سال پیش به اینجا رسیده، و این در حالی است که تصور می‌شود زبان‌های استرونزیایی توسط دریانوردان برنج‌کاری، که قلمرو خود را از تایوان به سوی جزایر اقیانوس آرام توسعه داده بودند، آمده باشند.

به طور متوسط هر یک از زبان‌های گینهٔ نو توسط حدود ۳۰۰۰ نفر که در ۱۰ تا ۲۰ روستا زندگی می‌کنند، تکلم می‌شوند. یکی از علل این نوع تقسیم شدن‌های افراطی، رقابت‌های قبیله‌ای و همچنین دره‌ها و کوهستان‌های کاملاً جنگلی است. ویلیام فولی[3] فولی[3] که متخصص زبان‌های جزیره‌ای است، می‌نویسد «چندپارگی و تکه‌تکه شدن سیاسی، واقعیتی روشن در زندگی جوامع گینهٔ نو است. برخلاف بیشتر قسمت‌های اوراسیا و آفریقا، در تاریخ گینهٔ نو، نه حکومت و نه هیچ شکلی از امپراتوری و یا کشور

---

1. Trans Guinea
2. Austronesian
3. William Foley

وجود ندارد. اصلی‌ترین واحد ساختار اجتماعی، طایفه[1] است و نهایت زندگی و حیات سیاسی آنها در رقابت میان طایفه‌ها خلاصه می‌شود»(۲۵۶). ازاین‌رو رقابت بین گروه‌های زبانی، ناتوانی هیچ یک از گروه‌ها در غلبه بر سایرین و فرصت کافی و طولانی برای پیدایش تنوع، سه عامل اصلی هستند که منجر به شکل‌گیری چنین موزاییکی از زبان‌های مختلف در گینهٔ نو شده‌اند.

به‌احتمال روند مشابهی نیز می‌توانسته پس از خروج انسان‌های مدرن از سرزمین نیایی‌شان، در سراسر دنیا رخ داده باشد. ازآنجاکه اعضاء گروه کوچکی که آفریقا را ترک کردند به‌احتمال همگی به یک زبان صحبت می‌کرده‌اند ازاین‌رو کاملا محتمل است که یک محدودهٔ انتشار منفرد و جهانی خلق شده باشد. اما رفته رفته این محدوهٔ انتشار جهانی، توسط قبیله‌های متخاصمی، قلمروبندی شد که اجازه نمی‌دادند کسانی که به زبان آنها صحبت نمی‌کردند، از قلمروشان عبور کنند. به این ترتیب و طی نسل‌های پی‌درپی، این محدودهٔ انتشار جهانی به محدوده‌ای موزاییکی از زبان‌هایی تبدیل شد که به طور روزافزونی از یکدیگر وا می‌گراییدند. ممکن است گینهٔ نو و بخش‌هایی از استرالیا نشان‌دهندهٔ بقایایی از این محدودهٔ موزاییکی باستان باشند. با توجه به قلمرومداری مردمان ابتدایی، که با مرزهای زبانی تقویت می‌شد، جای تعجب نیست که تا دوران اخیر جمعیت‌های جهان، تا آنجایی که در ترکیب ژنتیکی آنها بازتاب یافته، چنین ثابت و بی‌تحرک بوده باشند.

کشف و بهره‌برداری از یک قلمرو جدید و اشغال‌نشده به پیدایش یک محدودهٔ انتشار جدید منجر می‌شد و پس از اشغال، رفته رفته به الگوی موزاییکی تقسیم می‌شد. آمریکای جنوبی با زبان‌هایش که همگی اشتقاقی از زبان اَمِریند[2] هستند، یکی از از محدوده‌هایی موزاییکی است که به تازگی پدید آمده است. اما دو منطقه در جهان وجود دارد که زمان اشغالشان آن‌چنان جدید است که هنوز شبیه به محدوده‌های انتشار هستند. یکی از این مناطق پُلینزی[3] و دیگری مناطق قطبی هستند که نخستین بار زمانی

---

1. Clan
2. Amerind
3. Polynesia

مورد سکونت قرار گرفت که مردمان اینوایت[1]، فناوری لازم برای زندگی در آنجا را به وجود آوردند.

حال باید پرسید زمانی که یک محدودهٔ انتشار به یک محدودهٔ موزاییکی تبدیل شد، چه نیروهایی قادرند تا آنها را دوباره به یک محدودهٔ انتشار برگردانند؟ سه پدیدهٔ احتمالی برای آن وجود دارد: فاجعهٔ اقلیمی، گذار به مرحلهٔ کشاورزی، و جنگ.

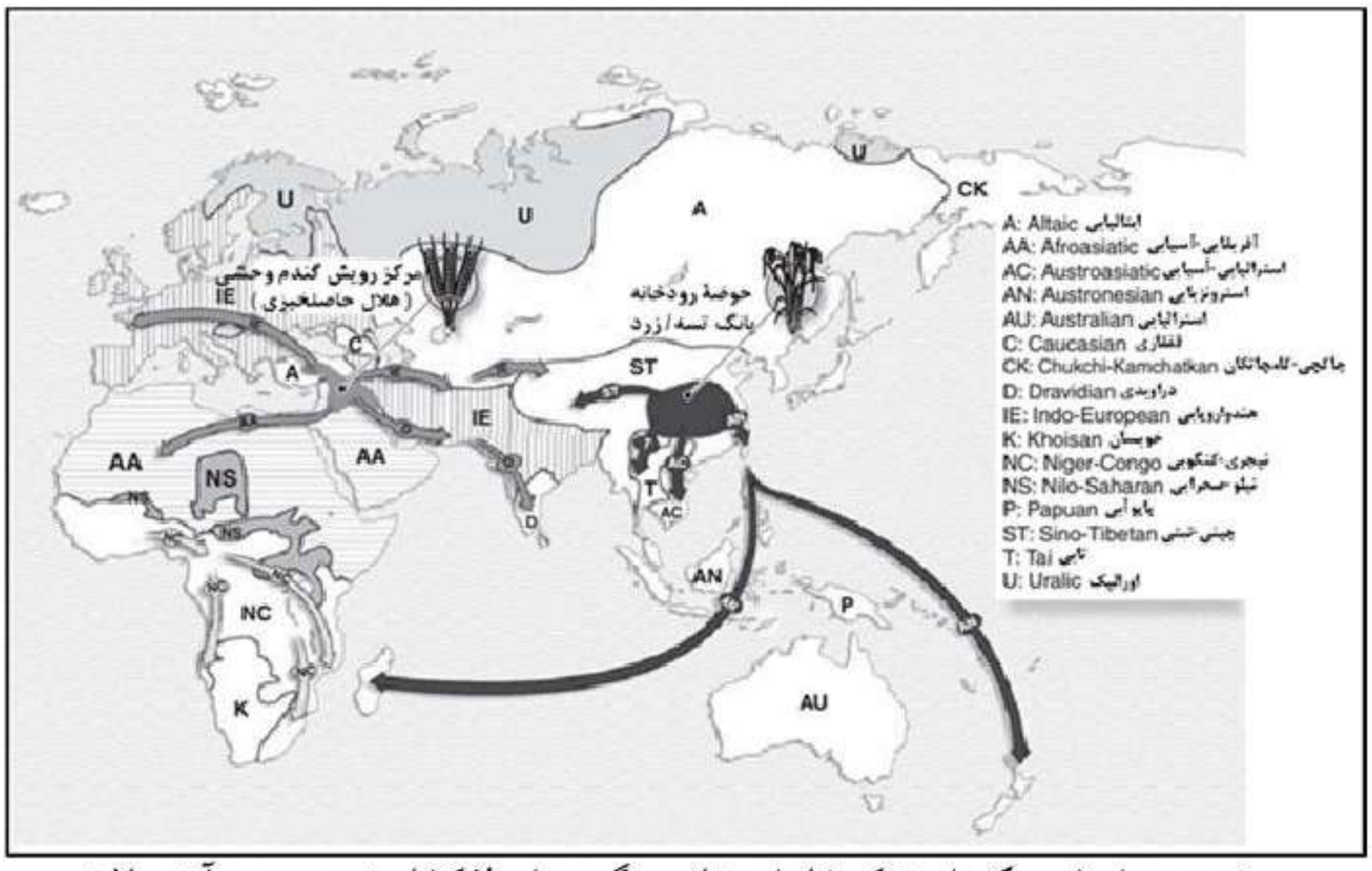
اگر یک منطقهٔ بزرگ، خالی از جمعیت شود کسانی که مجدداً این مناطق خالی اشغال می‌کنند، یک محدودهٔ انتشار از زبان خودشان به وجود خواهند آورد. بین ۲۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ سال پیش، آخرین دورهٔ یخبندانِ شدید، بخش‌های شمالی سرزمین اوراسیا را خالی از جمعیت کرد. ممکن است آنهایی که [پس از بهبودی شرایط اقلیمی به این سرزمین‌های خالی از سکنه] بازگشتند صاحب زبانی باستانی بوده باشند که کهن‌تر از زبان پیشاهندواروپایی[2] و سایر خانواده‌های بزرگ زبانی بود. برخی از پژوهشگران این فراخانوادهٔ باستانیِ فرضی را نوستراتیک[3] نامیده و جوزف گرینبرگ[4] آن را پیشااوراسیایی[5] می‌نامد. به‌احتمال یخبندان ناگهانی دورهٔ دریاس جوان در حدود ۱۳۰۰۰ سال پیش بود که راه را برای گسترش زبان اوراسیایی و زبان‌های دختری آن هموار کرد(۲۵۷).

یکی دیگر از پدیده‌هایی که می‌تواند موجب از بین رفتن الگوی موزاییکی در زبان شود، کشاورزی است. کالین رنفرو از دانشگاه کمبریج، و برخی از باستان‌شناسان دیگر مانند پیتر بلوود[6] از دانشگاه ملی استرالیا[1] در کانبرا[2]، بر این باورند که از هر مرکزی که

---

1. Inuit
2. Proto.Indo.European
3. Nostratic
4. Joseph Greenberg
5. Proto.Eurasiatic
6. Peter Bellwood

کشاورزی برای نخستین بار در آن به وجود آمد به‌احتمال جمعیت‌های انسانی به سوی مناطق پیرامونی و بیرونی مهاجرت کردند و به همراه خود زبان‌هایشان را نیز برده و گسترش دادند.



تصویر ۱۰. ۱. ممکن است که خانواده زبانی بزرگ به واسطهٔ کشاورزی به وجود آمده باشند

فرضیهٔ کشاورزی و توسعهٔ زبان بر این باور است که جمعیت‌های انسانی از مناطقی که کشاورزی در آنها ابداع شده بود به سایر مناطق گسترش یافته که همراه خود زبانشان را نیز گسترش دادند. برای مثال اگر در آن منطقهٔ مرکزی چندین زبان وجود داشت، همگی آنها می‌توانستند به مناطق دیگر گسترش یابند. بر اساس این فرضیه به‌احتمال خاستگاه زبان‌های هندواروپایی و آفریقایی-آسیایی و همچنین دراویدی در مناطق مرکزی اهلی شدن گندم است. همچنین خانواده‌های زبانی چینی-تبتی، تایی و استرالیایی-آسیایی نیز از مرکز اهلی شدن برنج به سایر مناطق گسترش یافته و آن دسته از زبان‌های خانوادهٔ

---

1. Australian National University
2. Canberra

استرالیایی-آسیایی که به تایوان رسیدند، به مناطق جنوبی‌تر اقیانوس آرام گسترش یافتند.

به‌احتمال این گسترش زبانی از حدود ۹۰۰۰ سال پیش آغاز شده (به پیکان‌ها در نقشه بنگرید). نقشهٔ حاضر نشان دهندهٔ پراکندگی خانواده‌های زبانی در دنیای مدرن است. زبان تُخاری که یکی از زبان‌های خانوادهٔ هندواروپایی است به منطقهٔ شمال-غرب چین نیز نفوذ کرده بود که البته اکنون منقرض شده است.

گسترش زبان بانتویی که در نقشه با خانوادهٔ زبانی نیجری-کُنگویی نشان داده شده نیز در حدود ۴۰۰۰ سال پیش رخ داده است.

بلوود و جَرد دایموندِ جغرافیدان از این بحث می‌کنند که تعداد خانواده‌های زبانی اصلی که حاصل گسترش کشاورزان از نخستین مراکز کشاورزی بوده، کمتر از ۱۵ تا نیست[۲۵۸]، و پیشنهاد می‌کنند که در برخی موارد یک مرکز منفرد، منجر به پیدایش چندین خانوادهٔ زبانی متفاوت شده است. به‌احتمال این حالت زمانی می‌توانست روی دهد که زبان یک مرکز کشاورزی، جایگزین چندین زبان متفاوت در یک محدودهٔ موزاییکی شده باشد. قلمرو این زبان از طریق جمعیت‌های کشاورزی، که به واسطهٔ فناوری‌های جدید بر سایرین غلبه می‌یافتند، توسعه می‌یافت.

دایموند و بلوود پیشنهاد می‌کنند که مرکز کشاورزی خاور نزدیک دست‌کم منبع و منشا دو خانوادهٔ زبانی اصلی بوده‌اند. یکی خانوادهٔ زبانی هندواروپایی و دیگری اَفروآسیایی[1]، که از نظر آنها از خاور نزدیک به سوی جنوبغرب و به آفریقا گسترش یافته است. خانوادهٔ سوم نیز می‌تواند دراویدی[2] باشد که حتی پیش از زبان‌های هندواروپایی به سوی جنوب شرق و به هند گسترش یافته است (زبان دراویدی رابطهٔ دوری با زبان عیلامی[3] -زبانی باستانی که در جنوب‌غرب ایران تکلم می‌شد- دارد؛

---

1. Afroasiatic
2. Dravidian
3. Elamite

به‌احتمال شاخهٔ شرقی زبان‌های هندواروپایی در دوران متأخرتر به هند رسیده و متکلمان به زبان دراویدی را به سوی مناطق جنوبی‌تر رانده‌اند).

با وجود این‌که پیشنهاد هلال حاصلخیزی به عنوان منبع خانواده‌های زبانی، پیشنهادی هوشمندانه است، اما خاستگاه هر یک از خانواده‌های زبانی مورد نظر در اینجا، موضوعی مورد بحث و مجادله‌اند. در مورد زبان خانوادهٔ اَفروآسیایی، زبان‌شناسانی مانند کرویستوفر ایرِت[1]، از دانشگاه کالیفرنیا در لس آنجلس، پیشنهاد بلوود و دایموند مبنی بر این‌که خاستگاه این خانوادهٔ زبانی در خاور نزدیک است را به شدت رد می‌کند(۲۵۹).

بر اساس نظریهٔ دایموند و بلوود، دومین مرکز اصلی خانواده‌های زبانی در حوضه‌های رودهای یانگتسه[2] و زرد است، جایی که برنج برای نخستین بار در حدود ۹۰۰۰ سال پیش در آنجا کشت شد. از نظر آنها منطقهٔ کشت برنج، خاستگاه دست‌کم چهار خانوادهٔ زبانی متفاوت بوده است. متکلمان به زبان‌های استروآسیایی[3] که گروهی متشکل از ۱۵۰ زبان، از جمله ویتنامی[4] و کامبوجی[5] است به سوی جنوب شرق آسیا گسترش یافتند. به دنبال آنها موج دوم کشاورزان برنجکاری که به خانوادهٔ زبانی تایی[6] شامل زبان‌های تایلندی[7] و لائوسی[8] تعلق داشتند، گسترش یافتند. موج سوم متکلمان متعلق به زبان چین و تبتی[9] بودند. گروه چهارم استرونزیایی‌ها بودند که پیش از ۵۰۰۰

---

1. Christopher Ehret
2. Yangtze
3. Austroasiatic
4. Vietnamese
5. Cambodian
6. Tai
7. Thai
8. laotian
9. Sino.Tibetan

سال پیش به تایوان[1] رسیدند و سپس رهسپار اقیانوس آرام شده و نخستین ساکنان جزایر پُلینزی را تشکیل دادند و سرانجام در حدود ۱۲۰۰ میلادی به نیوزلند[2] رسیدند. تا اندازه‌ای می‌توان گفت که اشغال نیوزلند توسط مائوری‌ها[3] آخرین گام در این سفر ۵۰۰۰۰ ساله بود.

در آفریقا خانوادهٔ زبانی بانتو توسط کشاورزانی که نخست سیستم کشاورزی بر پایهٔ سیب‌زمینی هندی[4]، و سپس ارزن[5] و ذرت خوشه‌ای[6] را به وجود آوردند، توسعه یافت. متکلمان به زبان بانتو در حدود ۴۰۰۰ سال پیش و طی دو موج، از سرزمینشان در شرق نیجریهٔ و غرب کامرون به سوی جنوب مهاجرت کردند. یکی از این مهاجرت‌ها به سوی جنوب و سواحل غربی حرکت کرده و دیگری به سوی شرق آفریقا و سپس به سوی جنوب و سواحل شرق رفت. گروه دوم از این مهاجران در منطقهٔ دریاچه‌های بزرگ[7]، در شرق آفریقا با متکلمان به زبان نیلو-صحرایی[8] در آمیخته و موجب جابجایی و عقب‌نشینی متکلمان زبان خویسان شدند. با وجود این‌که زبان‌های بانتو تنها یک شاخه از سرخانوادهٔ[9] نیجر-کنگویی[10]را تشکیل می‌دهند اما امروزه در منطقهٔ وسیعی از آفریقای استوایی[11] تکلم می‌شوند.

---

1. Taiwan
2. New Zealand
3. Maori
4. Yams
5. Millet
6 .sorghum
7. Great Lakes
8. Nilo.Saharan
9. Superfamily
10. Niger.Congo
11. Subequatorial

با وجود این‌که دایموند و بلوود در میان ۱۵ مورد از زبان‌هایی که از طریق کشاورزی گسترش یافته‌اند، گسترش زبان بانتو را از جملهٔ غیرقابل بحث‌ترین آنها می‌دادند اما در کنار پیشهٔ کشاورزی، یکی از اصلی‌ترین عوامل موفقیت متکلمان به زبان بانتو مهارتشان در آهنگری[1] بوده است. سلاح‌های آهنین بخشی از مجموعه فناوریی بود که پیشرفت بانتوها را در سراسر آفریقا، غیرقابل جلوگیری می‌کرده و جنگ را نیز به یکی دیگر از عوامل احتمالی گسترش بانتوها تبدیل می‌کند.

جنگ یکی دیگر از عوامل از بین برندهٔ محدوده‌های موزاییکی است که هم می‌تواند به صورت مستقل و هم همراه با فناوری‌های جدید کشاورزی عمل کند. متکلمان به زبان‌های نیلی[2]، طی هزارهٔ نخست پیش از میلاد از اتیوپی به سوی جنوب و به منطقهٔ دریاچه‌های بزرگ در شرق آفریقا گسترش یافته و بر کشاورزان متکلم به زبان کوشیتیک[3] در ارتفاعات کنیا چیره شدند. کریستوفر ایرت بر این باور است که آنها به خاطر سنت‌های نظامی برترشان توانایی جابجایی و به عقب راندن جوامع کشاورز را داشتند؛ یکی از این سنت‌ها شامل به خدمت گرفتن پسران نوجوان در هیأت‌ها یا گروه‌های نظامی بود که آمادگی دایم برای جنگ دارند. ایرت می‌نویسد «بیشتر متکلمان به زبان‌های نیلی در طی تاریخ بلندشان، هم تمایل به جنگ داشته و هم دارای نهادهای اجتماعی مرتبط با آن بودند، که در هنگام بروز اختلاف با همسایگان -البته به جز همسایگان متکلم به زبان نیلی-، برتری زیادی به آنها می‌بخشید»(۲۶۰)

از راه رسیدن هندواروپایی‌ها

زبان‌های هندواروپایی می‌توانند نمونه‌ای آزمایشی باشند که نشان می‌دهند آیا جنگ یا کشاورزی نیروهایی برای خلق محدوده‌های انتشار جدید بوده‌اند یا خیر. محدودهٔ انتشار زبان‌های هندواروپایی از غرب اروپا تا شبه قارهٔ هند گسترده شده است. این

---

1. Ironworking
2. Nilotic
3. Cushitic

خانواده شامل زبان‌های منقرض‌شده‌ای مانند لاتین، یونانی باستان، هیتی[۱] و تُخاری[۲] - که زمانی در شمال غرب چین صحبت می‌شد- است. زبان‌های زندهٔ امروزی که از زبان پیشاهندواروپایی منشاء گرفته‌اند علاوه بر انگلیسی شامل سایر زبان‌های ژرمنی[۳] (یعنی آلمانی، هلندی[۴]، ایسلندی[۵] و نروژی[۶])، زبان‌های اسلاوی[۷] (روسی[۸]، صِرب و کرووات[۹]، چکسلواکی[۱۰] و لهستانی[۱۱])، زبان‌های بالتیک[۱۲] (لاتویایی[۱۳] و لیتوانیایی[۱۴])، زبان‌های ایتالیایی (ایتالیایی، فرانسوی، اسپانیایی و پرتغالی) و زبان‌های سلتی[۱۵] (برتونی[۱۶]، ولزی[۱۷] و ایرلندی[۱۸]) می‌شود.

---

1. Hittite
2. Tokharian
3. Germanic
4. Dutch
5. Icelanic
6. Norwegian
7.Slavic
8.Russian
9.Serbo.Croat
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas
19. Marija Gimbutas

به‌راستی سرزمین اصلی متکلمان به زبان پیشاهندواروپایی کجا بود؟ چه زمانی زندگی می‌کردند؟ چگونه خودشان و زبانشان گسترش یافت؟ در پاسخ به این پرسش‌ها، دو مکتب فکری اصلی وجود دارد؛ یکی ادعا می‌کند که هندواروپایی‌ها به وسیلهٔ شمشیر گسترش یافته و دیگری ادعا می‌کند که به وسیلهٔ خیش یا گاو آهن.

ماریا گیمبوتاس[1]، که یک باستان‌شناس است، در مقالاتی که بین سال ۱۹۵۶ تا ۱۹۷۹ نوشت زبان‌های هندواروپایی را با مردمی مرتبط می‌دانست که تپه‌های تدفینی شاخصی به نام کورگان[2] را در مناطق استپی شمال دریای سیاه و مازندران در روسیه ساخته‌اند. کورگان‌سازها با بهره‌مندی از فناوری اهلی کردن اسب، از حدود ۴۰۰۰ سال پیش از میلاد، شروع به گسترش از سرزمینشان کردند. گیمبوتاس تخمین می‌زند که در حدود ۲۵۰۰ پیش از میلاد، این جنگاورنِ رمه‌گردان به سرحدات بریتانیا و اسکاندیناوی رسیدند و زبانشان به بسیاری از زبان‌های فرزندی[3] که امروزه از اروپا تا هند تکلم می‌شوند، توسعه یافت.

این دیدگاه از نظر زبان‌شناختی، توسط ایرت نیز تأیید می‌شود؛ ایرت از این بحث می‌کند که اگر هندواروپایی‌ها کشاورزانی صلح‌جو بودند، می‌بایست بتوان ریشهٔ بسیاری از واژه‌هایی که در ارتباط با غلات هستند را تا دوران آنها ردیابی کرد اما ادبیات هندواروپایی‌ها پر است از اشارات و کنایه‌های مرتبط با جنگ و جنگاوری. ایرت می‌گوید «ما تقریبا در اسطوره‌ها و افسانه‌های ابتدایی، همه جا در میان هندواروپایی‌ها تجلیل و تکریمی از جنگ، و به ویژه مرگ در جنگ را شاهدیم؛ گرچه این وضعیت در سایر نقاط دنیا نیز موضوع غریبی نیست اما بااین‌حال به این شدت دیده نمی‌شود. همچنین در این داستان‌ها به طور گسترده‌ای شاهد نوعی تقسیم‌بندی اجتماعی هستیم که جنگاوران را به عنوان گروهی نخبه و ممتاز از سایر گروه‌ها متمایز می‌کند».

---

1. Marija Gimbutas
2. Kurgan
3. Descendant

فرضیهٔ رقیب فرضیه‌ای بود که در سال ۱۹۸۷ توسط کالین رنفرو که یک باستان‌شناس است پیشنهاد شد[۲۶۱]. او از این بحث کرد که هندواروپایی‌ها می‌بایست نخستین جوامع کشاورز بوده باشند و این‌که آنها توانستند به واسطهٔ تکنیک‌های جدید کشاورزی که نخست اجازهٔ افزایش جمعیت و سپس گسترش آن را به آنها می‌داد، از سرزمینشان به سوی مناطق بیرونی گسترش یافته باشند. رنفرو با نگاه به شواهد باستان‌شناختی مرتبط با گسترش کشاورزی، سرزمین نخستین متکلمان به زبان هندواروپایی را آناتولی یا ترکیه امروزی می‌داند، منطقه‌ای که برخی از نخستین استقرارهای دورهٔ نوسنگی در آنجا یافت شده‌اند. ازآنجاکه انقلاب نوسنگی در حدود ۹۵۰۰ سال پیش، شروع به گسترش به سوی اروپا کرد، ازاین‌رو فرضیهٔ رنفرو نیازمند این است که زبان‌های هندواروپایی چند هزار سال پیش از زمانی که فرضیهٔ جنگاوران ـ کورگان‌ساز گیمبوتاس در نظر دارد، و در واقع چند هزار سال پیش از زمانی که بیشتر زبان‌شناسان تاریخی بر سر آن توافق دارند، به اروپا رسیده باشد.

ازاین‌رو به نظر می‌رسد که زمان آن فرا رسیده تا ژنتیک، این موضوع را مشخص کند. نخستین دیدگاه در مورد اشغال اروپا، توسط لوکا کاوالی استفورتزا[1] از دانشگاه استنفورد فراهم آمده است. او با کار روی پروتئین‌هایی که ژن‌ها تولید می‌کنند (چون در آن زمان هنوز توالی‌یابی DNA در دسترس نبود)، نشان داد که بر اساس ۹۵ نشانگر ژنتیکی، گرادیان[2] یا شیبی ژنتیکی در اروپا وجود دارد، که جهت آن از جنوب شرق به شمال غرب است. او و آلبرت آمرمان[3]، که باستان‌شناس است، پیشنهاد کردند که این شیب توسط کشاورزان نوسنگی که طی موجی آرام در سراسر اروپا به پیش رفتند، به وجود آمده است. با وجود این‌که چنین فرض شده که کشاورزان با جوامع متحرکی که از پیش در اروپا زندگی می‌کردندف در هم آمیخته و منجر به پیدایش این شیب ژنتیکی

---

1. Luca Cavalli.Sforza
2. Gradient
3. Albert Ammerman

مورد مشاهده شده‌اند، اما تصور شده‌اند نیرویی که پشت این موج پیشرفت وجود داشت افزایش جمعیت کشاورزان بوده است[۲۶۲].

این ایده به طور جدی و البته نه کاملاً قطعی، از نظریهٔ رنفرو حمایت می‌کند. کاوالی استفورتزا اشاره کرد که علاوه بر گرادیان ژنتیکی که به‌احتمال با کشاورزان خاور نزدیک هم‌بسته است، داده‌های او چندین گرادیان ژنتیکی دیگر را نیز نشان می‌دهند. یک گرادیان دیگر، جریانی از ژن‌ها را با جهتی غربی پیشنهاد می‌کند که خاستگاه آن مناطق استپی بالای دریای سیاه است. او و همکارش گفتند که همان‌گونه که گرادیان نخست از فرضیهٔ رنفرو پیشتیبانی می‌کرد، این گرادیان «از فرضیهٔ گیمبوتاس پشتیبانی می‌کند»[۲۶۳].

ارزیابی‌های جدیدِ به دست آمده از شمار جمعیت‌ها، ایدهٔ اصلی رنفرو مبنی بر این‌که رشد جمعیت، نیروی محرک اصلیِ گسترش هندواروپایی‌های بوده را تضعیف می‌کند. مارِک زِوِلِبیل[1] که یک باستان‌شناس در دانشگاه شفیلد[2] در انگلستان است می‌نویسد «از نظر جمعیت‌شناسی، نه شواهدی برای فشار جمعیتیِ کافی وجود دارد که منجر به تشویق نخستین کشاورزان برای مهاجرت شده باشد، و نه شواهدی برای رشد سریع جمعیت. شواهد باستان‌شناختی، نه نشانی از اشباعِ سریع مناطقی را دارند که توسط کشاورزان نوسنگی اشغال شده بود، و نه گسترش جمعیت‌شناختی را»[۲۶۴].

حتی اگر کشاورزان متکلم به زبان‌های هندواروپایی، جمعیت‌های بومی اروپا را پایمال نکرده باشند هم نظریهٔ رنفرو می‌تواند همچنان درست باشد. شکارگران-گردآورندگان اروپایی می‌توانستند در کنار اقتباس فناوری جدید کشاورزی، زبان کشاورزان را نیز پذیرفته باشند. تعداد نسبتا اندکِ کشاورزانی که از خاور نزدیک وارد اروپا شدند هم می‌توانستند باعث تسریع گسترش زبان [پیشاهندواروپایی] شوند و هم فنون کشاورزی را به سرعت گسترش دهند. به‌احتمال آنها علاوه بر به خدمت گرفتن زنان مازاد جمعیت‌های متحرکِ

---

1. Marek Zvelebil
2. Sheffield

اروپا [که در خود آن جوامع تقاضا برای اختیار آنها وجود نداشت]، همسران اضافیِ برخی دیگر از ساکنان اروپا را که، هنوز در دورهٔ پارینه‌سنگی زندگی می‌کردند، خریده و یا اسیر می‌کردند؛ و به این ترتیب نسل‌های بعدی، چندین مایل بیشتر در اروپا نفود می‌کردند. هر چه این موج کشاورزان بیشتر در اروپا به پیش می‌رفت، ژن‌های مردمان نوسنگی آن به واسطهٔ آمیختن با ژن‌های مردمانی که هنوز در دورهٔ پارینه‌سنگی زندگی می‌کردند، رقیق‌تر می‌شد. اما صرف نظر از تغییرِ ترکیب خزانهٔ ژنتیکی، هر نسل از کشاورزان به زبان جامعهٔ والدینشان که به‌احتمال هندواروپایی بود، صحبت می‌کردند.

به این ترتیب با وجود این‌که تکنیک‌هایِ جدید کشاورزی، موجب تغییر زبان در سراسر منطقهٔ مورد نفوذ خود می‌شدند، اما بااین‌حال، این تغییر تنها از طریق تعداد اندکی از مهاجران آناتولیایی صورت گرفت که شمارشان نسبت به جمعیت‌های متحرک بومی اروپا بسیار اندک بود. به این ترتیب شاید بتوان توضیح داد که چگونه ممکن است که اروپایی‌ها به زبانی تکلم کنند که تنها حدود ۲۰٪ از ژن‌های کسانی که تصور می‌شود این زبان را به آنها معرفی کرده باشند را با خود حمل می‌کنند.

آیا زبان‌ها قابل تاریخ‌گذاری‌اند؟

در حال حاضر به نظر می‌رسد که ژنتیک اروپایی‌ها، با هر دو نظریه در مورد گسترش زبان‌های هندواروپایی سازگار است. ازاین‌رو برای تعیین تاریخ دقیقِ زمان رواج زبان‌های پیشاهندواروپایی، به آزمایش‌های قطعی‌تری نیاز است، زیرا این دو نظریه تاریخ‌های کاملاً متفاوتی را برای گسترش آن پیشنهاد می‌کنند: گسترش جنگاوران کورگان‌ساز در حدود ۶۰۰۰ سال پیش آغاز شده، در حالی که گسترش کشاورزان خاور نزدیک در حدود ۹۵۰۰ سال پیش.

تاریخ‌گذاریِ زبان‌ها هنوز به صورت دانشی پابرجا و ثابت در نیامده است. یکی از روش‌ها برای تخمین نرخ تغییرات تاریخی در گروهی از زبان‌ها، تحلیل شباهت‌های

میان واژه‌های آنها است. زبان‌تاریخ‌نگاری[1]، که یکی از این روش‌ها است بر اساس تخمین درصد واژه‌های هم‌ریشه‌ای که در دو زبان مشترک است، انجام می‌گیرد (واژه‌های هم‌ریشه یا هم‌جنس[2]، واژه‌هایی هستند که از یک نیای مشترک ریشه گرفته‌اند؛ برای مثال واژه *apple* هم‌ریشهٔ واژه آلمانی *Apfel* است اما هم‌ریشهٔ واژه فرانسوی *Pomme* نیست).

هم‌ریشه‌هایی که زبان‌تاریخ‌نگاران از آنها استفاده می‌کنند، واژه‌هایی تصادفی نیستند بلکه گروهی از واژه‌های خاص هستند که توسط ابداع‌کنندهٔ این روش یعنی موریس سُوادِش[3] تعریف و تنظیم شده‌اند؛ او این واژه‌ها را از بخش‌هایی از زبان انتخاب کرده که به طور ویژه‌ای در مقابل تغییرات زبان‌شناختی مقاوم هستند. آنها شامل واژه‌هایی هستند که برای عددها، ضمیرها و بخش‌های مختلف بدن به کار می‌روند. فهرستی ۱۰۰ کلمه‌ای از واژه‌های سُوادِش وجود دارد که به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرد.

یک زبان‌شناس در هنگام مقایسهٔ دو زبان تعیین می‌کند که چند عدد از واژه‌های فهرست سُوادِش در هر یک از زبان‌ها به طور واقعی با یکدیگر هم‌ریشه‌اند. هرچه تعداد واژه‌های هم‌ریشه کمتر باشد، زمان واگرایی دو زبان از یکدیگر طولانی‌تر بوده است؛ برای تخمین یک تاریخ معین برای جدایی دو زبان بر اساس درصد واژه‌های هم‌ریشه، روش‌های مختلفی وجود دارد. از نظر ایرت، وجود ۵٪ از واژه‌های هم‌ریشه نشان می‌دهد که دو زبان حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش از هم جدا شده‌اند، اگر دو زبان دارای ۲۲٪ واژهٔ هم‌ریشه باشند، زمان جدایی حدود ۵۰۰۰ سال پیش، و اگر دو زبان تنها حدود ۵۰۰ سال از یکدیگر جدا شده باشند، می‌بایست حدود ۸۶٪ از واژه‌های فهرست سُوادِش در آنها مشترک باشد.

---

1. Glottochronology
2. Cognate
3. Morris Swadesh

روش زبان‌تاریخ‌نگاری با وجود این‌که بسیار ساده است اما به طور شگفت‌انگیزی تاریخ‌های محتملی را به دست می‌دهد. بااین‌حال این روش نقص‌هایی نیز دارد و زبان‌شناسان بیش از آنکه تلاش کنند تا آن را به روشی بهتر بدل نمایند، بیشتر تلاش کرده‌اند تا هر چه بیشتر آن را نقد کنند؛ و نتیجه آن شد که این بحث همچنان ادامه داشته باشد که آیا این روش اصلاً قابل استفاده هست یا خیر. در همایشی که در سال ۱۹۹۹ در دانشگاه کمبریج انجام گرفت، نظرها در دو طیف کاملاً مخالف قرار داشتند. رابرت بلاست[۴] از دانشگاه هاوایی[۵] توضیح کاملی در این مورد ارائه کرد که چرا روش‌هایی مانند زبان‌تاریخ‌نگاری در مورد زبان‌های آسترونزیایی «کار نمی‌کنند» و جیمز مَتیسوف[۶] از دانشگاه کالیفرنیا در بِرکلی، در مورد «غیرقابل استفاده بودن زبان‌تاریخ‌نگاری برای زیرگروه زبان تیبِتو-بورمن»[۷] سخن گفت. پس از آنها ایرت در مورد این‌که روش زبان‌تاریخ‌نگاری تا چه اندازه برای تاریخ‌گذاری زمان جدایی زبان‌های خانوادهٔ افروآسیایی مفید است سخن گفت(۲۵۶).

زبان‌شناسان تاریخی، بیشتر طرفدار روش تاریخ‌گذاری کاملاً متفاوتی به نام دیرین‌زبان‌شناسی[۸] هستند. ایدهٔ اصلی این روش بازسازی واژه‌های اشیاء موجود در فرهنگ مادیِ یک خانوادهٔ زبانی و سپس تاریخ‌گذاری آن زبان با توجه به زمانی است که چنین اشیائی برای نخستین بار در مدارک باستان‌شناختی ظاهر می‌شوند.

برای مثال در بسیاری از زبان‌های هندواروپایی واژه‌هایی برای چرخ وجود دارند که به روشنی با یکدیگر هم‌ریشه‌اند. در زبان یونانی واژهٔ کاکلوس *kuklos* (واژه‌ای که

---

4. Robert Blust
5. Hawaii
6. James Matisoff
7. Tibeto.Burman: تنبتی ـ برمه‌ای (ویراستار)
8. Linguistic Paleontology

ریشهٔ کلمهٔ دایره circle نیز هست)، در سانسکریت[9] کاکراس *cacras*، در تُخاری کوکال *kukal* و در انگلیسی قدیم هویوال *hweowol* (حرف ابتدای ک k در زبان‌های پیشاهندواروپایی، در خانوادهٔ زبانی ژرمنی به حرف ه h تبدیل می‌شود). ازآنجاکه زبان‌های دخترِی زبان پیشاهندواروپایی دارای واژه‌های هم‌ریشه‌ای برای چرخ هستند ازاین‌رو می‌بایست از یک منبع مشترک مشتق شده باشند؛ به این ترتیب زبان‌شناسان ادعا می‌کنند که این واژه همان واژه‌ای است که مردمان متکلم به زبان پیشاهندواروپایی برای چرخ به کار می‌برده‌اند، که آنها آن را بدینگونه بازسازی کرده‌اند کوئِکلوس k^wek^wlos* (ستارهٔ ابتدای کلمه نشان‌دهندهٔ آن است که واژه بازسازی شده است).

در حال حاضر کهن‌ترین چرخ‌های شناخته‌شده در مدارک باستان‌شناختی به حدود ۳۴۰۰ پیش از میلاد باز می‌گردند. ازاین‌رو زبان پیشاهندواروپایی می‌بایست زمانی پس از این تاریخ به زبان‌های دختری‌اش تقسیم شده باشد، زیرا اگر غیر از این باشد، چگونه ممکن است که این زبان‌های دختری که در منطقه‌ای وسیع تکلم می‌شوند واژه‌هایی هم‌ریشه برای چرخ داشته باشند؟

بحث‌های مشابهی را می‌توان برای واژه‌های دیگری مانند یوغ[10]، محور چرخ[11] و پشم[12] نیز مطرح کرد. کارهایی که زبان‌شناسانی مانند بیل داردِن[13] از دانشگاه شیکاگو روی این موضوع انجام دادند، بسیاری از زبان‌شناسان دیگر را تشویق کرد تا باورشان به این نکته که زبان‌های هندواروپایی تا حدود همین ۵۵۰۰ سال پیش، تنها یک زبان منفرد بودند و زبان‌های دختری آن تا پیش از این تاریخ نمی‌توانستند وجود داشته باشند را تقویت کنند(۲۶۶).

---

9. Sanskrit
10. Yoke
11. Axle
12. Wool
13. Bill Darden

با وجود این‌که دیرین‌زبان‌شناسی روشی مبتکرانه در حرفهٔ زبان‌شناسی است اما دو ضعف مفهومی[۱۴] دارد. یکی این‌که نوآوری‌های جدید و باشکوهی مانند چرخ به سرعت از یک فرهنگ به فرهنگ دیگر منتشر شده و نام خود را نیز با خود به همراه می‌برند. بااین‌حال دیرین‌زبان‌شناسان ادعا می‌کنند که می‌توانند چنین واژه‌های قرضی را شناسایی کنند. درست است که تشخیص این‌که واژهٔ کوکاکولا در بسیاری از زبان‌ها قرضی است، آسان است، اما هر چه از زمان قرض گرفتن واژه بیشتر گذشته باشد، آن واژه بیشتر رنگ زبان میزبانش را به خود می‌گیرد و تشخیص آن دشوارتر می‌شود. یکی از انتقادهایی که زبان‌شناسانِ طرفدار روش زبان‌تاریخ‌نگاری به دیرین‌زبان‌شناسی می‌گیرند این است که این روش در مقابل واژه‌های قرضی غیرقابل شناسایی، عاجز می‌ماند.

ضعف دیگر دیرین‌زبان‌شناسی، خطر ساختن واژه‌های کاملاً محتملی است که در اصل وجود نداشته‌اند. واژه مربوط به اسقف[۱۵] در زبان‌های یونایی (اپیسکوپوس *episkopos*)، لاتین (اپیسکوپوس *episcopus*)، انگلیسی قدیم (بیشیوپ *bisceop*)، اسپانیایی (اوبیسپو *obispo*) و فرانسوی (اِوِک *eveque*) است، که از روی آنها می‌توان واژهٔ پیشاهندواروپایی آپیسپک *apispek** را برای واژهٔ امروزی اسقف، بازسازی کرد؛ اما کاملاً روشن است که در زبانی که دست‌کم در ۵۰۰۰ سال پیش به آن تکلم می‌شده چنین واژه‌ای وجود نداشته است. در مورد چرخ، تصور می‌شود که زبان پیشاهندواروپایی واژهٔ کوئل k^wel* به معنای تاباندن یا پیچیدن را داشته و به‌احتمال واژه کوئِکلوس k^wek^wlos*، تکراری از آن باشد. اما ممکن است زبان پیشاهندواروپایی هیچ واژه‌ای برای چرخ نداشته و زبان‌های دختری آن هر یک به طور مستقل از واژهٔ k^wel*به معنای تاباندن -که به طور مشترک به آنها به ارث رسیده بود- واژه‌های خود را برای چرخ ساخته باشند. حال این پرسش پیش می‌آید که در چه شرایطی، زبان‌های

---

14. Conceptual

15. Bishop

پیشاهندواروپایی می‌توانستند هزاران سال پیش از ابداع چرخ، مورد تکلم قرار گرفته باشند.

یک تاریخ جدید برای پیشاهندواروپایی‌ها

مدت‌هاست که ما به روشی بهتر و نظام‌مندتر برای تاریخ‌گذاری زبان‌ها نیاز داریم و زیست‌شناسان امیدوارند تا با اقتباس یکی از روش‌های طراحی درخت‌های فیلوژنتیک در زیست‌شناسی، این کار را انجام دهند. در این میان روش مطلوب روشی است که حداکثرِ درست‌نمایی[۱۶] نام دارد، زیرا این روش محتمل‌ترین شکلی که درخت داده‌ها می‌تواند به خود بگیرد را نشان می‌دهد. در مورد خانواده‌های زبانی، داده‌ها شامل فهرست واژه‌های سُوادِش در هر زبان، به همراه این‌که کدام یک از واژه‌ها هم‌ریشه هستند و کدام یک نیستند.

ایدهٔ کاربرد روش حداکثرِ درست‌نمایی برای تاریخ زبان توسط مارک پِیگِل[۱۷]، که زیست‌شناس فرگشتی دانشگاه ردینگ[۱۸] انگلستان است پایه‌گذاری شده است. پیگل نشان داد که تنها با فهرستی از ۱۸ واژه می‌توان درختی با حداکثرِ درست‌نمایی را برای ۷ زبان مختلف (ولزی[۱۹]، رومانیایی[۲۰]، اسپانیایی، فرانسوی، آلمانی، هلندی و انگلیسی) کشید؛ درخت وی کاملاً همانند درختی بود که زبان‌شناسان با استفاده از روش‌های خاص زبان‌شناسی کشیده بودند(۲۶۷).

روش پیگل اکنون توسط راسل دی. گرِی[۲۱]، زیست‌شناسِ فرگشتی دانشگاه اُکلند[۲۲] در نیوزلند، توسعه یافته است. گری به طور دقیقی مشکلات زبان‌تاریخ‌نگاری را مورد

---

16. Maximum Likelihood Method
17. Mark Pagel
18. Reading
19. Welsh
20. Romanian
21. Russell D. Gray

تجزیه و تحلیل قرار داده و برای حل آنها از این روش استفاده کرده است. یکی از مشکلات، وام‌گیریِ[۲۳] غیرقابل تشخیص است. واژه‌های قرضیِ غیرقابل تشخیص، زبان‌ها را از آنچه که هستند جوان‌تر جلوه می‌دهند، اما بااین‌حال آنها شاخه‌های جانبی یک زبان را به یکدیگر مرتبط کرده و ساختاری شبکه‌مانند به وجود می‌آورند. بااین‌حال این ساختارهای شبکه‌مانند را می‌توان مورد آزمون قرار داده و واژه‌های تغییریافته را حذف کرد.

یکی دیگر از مشکلات زبان‌تاریخ‌نگاری این است که زبان‌ها می‌توانند با نرخ‌های متفاوتی تغییر یابند. معلوم شده که هم زبان ایسلندی و هم نروژی مدرن از زبان اسکاندیناویایی کهن[۲۴]، که بین ۸۰۰ و ۱۰۵۰ میلادی تکلم می‌شده، ریشه گرفته‌اند. حدود ۸۱٪ از واژگان فهرست سُوادِش در بین زبان‌های نروژی و اسکاندیناویایی کهن مشترک است که به درستی تاریخ جداییشان را در حدود ۱۰۰۰ سال پیش نشان می‌دهد. اما زبان ایسلندی مدرن که در انزوای بسیار بیشتری به سر می‌برده حدود ۹۹٪ از واژگان فهرست سُوادِش را با اسکاندیناویایی کهن به اشتراک دارد که به اشتباه تاریخ جدایی ۲۰۰ سال پیش را برای این دو زبان پیشنهاد می‌کند(۲۶۸).

در روش حداکثر درست‌نمایی، با انتخاب درخت‌هایی که بیشترین میزان تنوع مورد نیاز برای هم‌خوانی با تاریخ مشخصِ واگرایی زبان را در خود دارند، می‌توان نرخ تغییرات را محاسبه کرد.

ازآنجاکه زیست‌شناسان برای کشیدن درخت خانوادگی از طریق داده‌های DNA با مشکلات مشابهی رویارو بودند، ازاین‌رو هم برای مشکل واژه‌های قرضی و هم تفاوت در نرخ تغییرات، پیش از این نیز تکنیک‌های آماری مخصوصی در دسترس بودند. درست به مانند زبان، برخی از ژن‌ها، نسبت به ژن‌های دیگر با نرخ سریع‌تری

---

22. Auckland
23. Borrowing
24. Old Norse

تغییر می‌کنند. از طرف دیگر همان‌گونه که ممکن است واژه‌ها به جای این‌که به ارث برسند از زبان دیگر وام گرفته شوند، یک موجود زنده نیز می‌تواند علاوه بر ارث بردن ژن‌ها، برخی از ژن‌ها را از موجودات دیگر قرض بگیرد؛ برای مثال باکتری‌ها بسته‌هایی[۲۵] از ژن‌ها را به یکدیگر منتقل می‌کنند و به همین علت است که آنها به این سرعت می‌توانند ژن‌هایی را برای مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها به دست آورند.

یکی از روش‌های حداکثر درست‌نمایی که اکنون توسط زیست‌شناسان به کار گرفته می‌شود، روش زنجیرهٔ بیزیِ مارکوف مونته کارلو[۲۶] نامیده می‌شود. در این روش توالی‌های DNA ژن‌های مختلف به یک رایانه داده شده و این رایانه شمار فراوانی از درخت‌های احتمالی را که ممکن است رابطهٔ ژن‌ها را نشان دهند، طراحی می‌کند. این برنامهٔ رایانه‌ای دسته‌هایی از نمونه‌ها را که محتمل‌تر به نظر می‌رسند (زیرا تعداد آنها حتی برای سریع‌ترین رایانه‌ها نیز آن‌چنان زیاد است که نمی‌توانند تک تک آنها را مورد بررسی قرار دهند)، انتخاب کرده و سپس کل این فرایند انتخاب را برای چندین بار پیاپی انجام می‌دهد. در هر تکرار، درخت‌های محتمل کمتری باقی مانده تا سرانجام تنها یک درخت که محتمل‌ترین درخت برای داده‌های مورد نظر است، باقی بماند.

گری و همکارش کوئنتین اَتکینسون[۲۷] با استفاده از این تکنیکِ قدرمندِ طراحی درخت، یک درخت خانوادگی برای زبان هندواروپایی طراحی کردند. داده‌های آنها برای این کار شامل ۲۰۰ واژه از فهرست واژگان سُوادِش برای ۸۴ زبان هندواروپایی، به همراه داده‌های مربوط به سه زبان منقرض شده (هیتی و دو نسخه از زبان تخاری که تخاری A و تخاری B نام دارند) بود که توسط ایزیدور دایِن[۲۸] که یک زبان‌شناس است فراهم آمد.

---

25. Packets

26. Bayesian Markov chain Monte Carlo

27. Quentin Atkinson

28. Isidore Dyen

در زیست‌شناسی و ژنتیک اغلب از طریق مطابقت داده‌های به دست آمده از مدارک سنگواره‌ای با نقاط انشعاب درخت‌های خانوادگی، می‌توان درخت‌های ژنی را با زمان‌های واقعی مرتبط کرد. همین کار را در مورد درخت‌هایی که از طریق روش حداکثر درست‌نمایی، برای زبان‌ها ساخته شده‌اند نیز می‌توان استفاده کرد. گرِی نخست از نظر آماری، محتمل‌ترین درخت برای داده‌های زبان‌های هندواروپایی را یافت و سپس تلاش کرد تا هر یک از نقاط انشعابِ درخت را با تاریخ‌های موثقی که برای واگرایی زبان‌های معین وجود داشت، مطابقت دهد. به طور یقین زبان هیتی می‌بایست در حدود ۱۸۰۰ پیش از میلاد، که قدیمی‌ترین کتیبه از این تاریخ به دست آمده، یک زبان مجزا بوده باشد. زبان یونانی می‌بایست در ۱۵۰۰ پیش از میلاد که، تاریخ کتیبه‌های خطی B[۲۹] هستند، جدا شده و زبان‌های لاتین و رومانیایی می‌بایست زمانی شروع به واگرایی از یکدیگر کرده باشند که رومانیایی‌ها در حدود ۲۷۰ میلادی از جنوب رود دانوب[۳۰] عقب‌نشینی کردند.

در مجموع، گرِی ۱۴ تاریخ مشخص را با داده‌های آماری پیوند زد و درختی طراحی کرد که از نظر آماری خود را به بهترین شکل با تاریخ‌های معلوم مطابقت می‌داد. ازآنجاکه طول شاخه‌های درخت، متناسب با زمان سپری شده از واگرایی زبان‌ها است، مرتبط ساختن درخت با رویدادهای تاریخی، اجازه داد تا سایر نقاط انشعاب در درخت نیز تاریخ‌گذاری گردند. درخت گرِی به همراه شرحی مختصر از روش‌شناسی بسیار پیچیده‌تری که پشت طراحی آن بود، در نوامبر ۲۰۰۳ در مجلهٔ نیچر چاپ شد(۲۶۹). نخستین واکنش بسیاری از زبان‌شناسان تاریخی این بود که در واقع او هیچ کار جدیدی انجام نداده است، زیرا درختی که او از زبان‌های هندواروپایی طراحی کرده بود درست مانند درختی بود که خود آنها طراحی کرده بودند. اما با وجود این‌که این

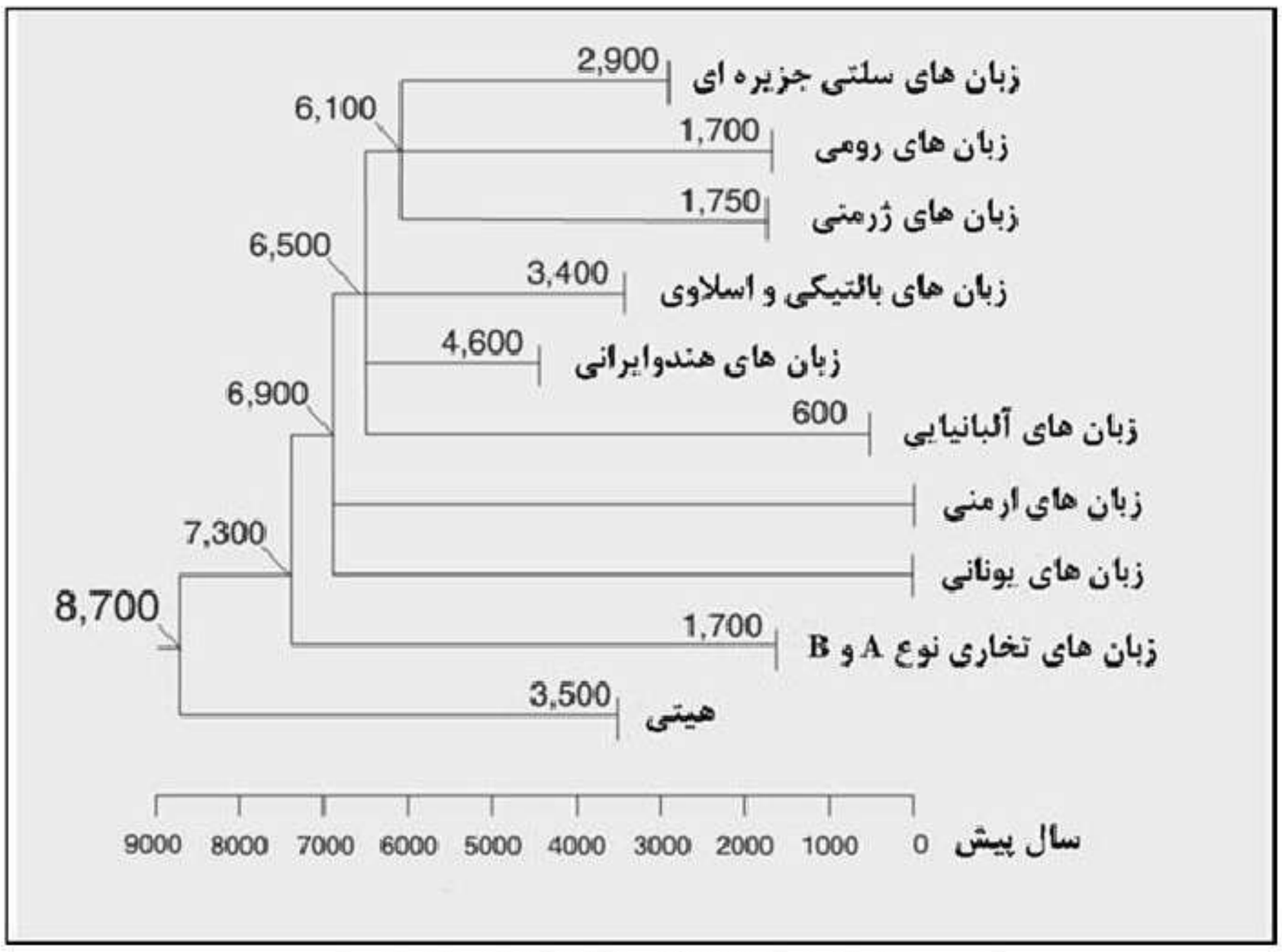
---

29. Linear B

30. Danube

حرف کاملاً درست است، اما از نظر گرِی این حرف محتمل‌ترین تصدیق برای درستیِ روشش بود.

ویژگی بدیع درخت گرِی نه شکل آن، بلکه تاریخی بود که ارائه می‌کرد. آنها کاملاً متفاوت از آن چیزی بودند که زبان‌شناسان تصور می‌کردند. این درخت نشان داد که زبان پیشاهندواروپایی پیش از ۸۷۰۰ سال پیش تکلم می‌شد، و در همین زمان بود که شاخهٔ منتهی به زبان هیتی، از سایر زبان‌ها جدا شد. این تاریخ حدود ۳۰۰۰ سال قدیمی‌تر از تاریخ ۵۵۰۰ تا ۶۰۰۰ سال پیش است که بیشتر زبان‌شناسان برای انشقاق و تجزیهٔ زبان هندواروپایی تصور می‌کنند. اگر تاریخ‌های پیشنهادی گرِی درست باشد می‌توان گفت که تاریخ‌هایی او تا اندازه‌ای انقلابی هستند، زیرا نشان می‌دهند که ریشه زبان‌های هندواروپایی، ژرفای زمانی بیشتری از آنچه که اکثر زبان‌شناسان تصور می‌کردند، دارد. به علاوه داشتن یک روش تاریخ‌گذاری مطمئن‌تر، دست‌کم اجازه می‌دهد تا بتوان تغییرات زبانی را با اطلاعاتی که از طریق باستان‌شناسی و ژنتیکِ جمعیت به دست می‌آیند، مرتبط ساخت.



تصویر ۱۰. ۲. درخت ژنتیکی خانوادهٔ زبانی هندواروپایی.

راسل گرِی و کوئینتین اَتکینسون با استفاده از یک روش آماری پیشرفته، درختی از زبان‌های هندواروپایی رسم کردند. ازآنجاکه این درخت بر اساس تاریخ‌های ۱۴تا از زبان‌های جدید رسم شده که تاریخ خاستگاه‌شان مشخص است ازاین‌رو امکان تخمین زمان انشعاب آنها در گذشته نیز امکان‌پذیر است. در این تصویر زمان احتمالِ جدایی زبان‌ها نیز نشان داده شده است.

بر اساس درخت گرِی و اَتکینسون زبان اصلی که هندواروپایی آغازین نام دارد در حدود ۸۷۰۰ سال پیش به دو شاخه تقسیم شده که یکی در نهایت به زبان هیتی ختم شده و دیگری نیز به سایر زبان‌های هندواروپایی. تاریخی که در اینجا برای زبان هندواروپایی آغازین پیشنهاد شده بسیار قدیمی است و نشان می‌دهد که به‌احتمال مردمانی که کشاورزی را از خاورمیانه به اروپا معرفی کردند، به این زبان سخن می‌گفتند.

انگلیسی، هلندی، سوئدی و ایسلندی از شاخه‌های زبان ژرمنی هستند. خانوادهٔ زبانی رومی شامل زبان‌های فرانسه، ایتالیایی و اسپانیایی است. روسی، چکی و لیتوانیایی زیرشاخهٔ خانوادهٔ بالتیکی-اسلاوی هستند. زبان هیتی که امروزه منقرض شده نیز زبان پادشاهی هیتی بود که قلمرو آن ترکیهٔ امروزی بوده. زبان تخاری نیز در غرب چین تکلم می‌شده است.

بسیاری از زبان‌شناسان می‌گویند که تاریخ‌های ارائه شده توسط گرِی نمی‌توانند درست باشند، به ویژه آنکه آنها با تاریخ‌هایی که از طریق دیرین زبان‌شناسی به دست آمده در تعارض هستند. اما باید توجه داشت که دیرین زبان‌شناسی، تکنیکی مبهم بوده و به قضاوت‌ها وابسته است، و از طرف دیگر در معرض وام‌گیری‌های غیر قابل تشخیص و بازسازی‌های مغالطه‌آمیز قرار دارد. اما روش گرِی از تکنیک آماری پیچیده‌ای که ارزش آن در فیلوژنی اثبات شده، برای مجموعهٔ قابل اطمینانی از داده‌ها، یعنی فهرست داِین به کار گرفته شده، که نمایشگر ثمرهٔ پژوهش‌های زبان‌شناختی مرتبط با موضوع هندواروپایی‌ها است. البته با توجه به این‌که این روش، روشی پیشگام

است، به‌احتمال نیاز به پالایش داشته و یا شاید معلوم شود که در برگیرندهٔ نقایصی هم بوده است، اما بااین‌حال در قیاس با دیرین زبان‌شناسی چندان کم اعتبار هم به نظر نمی‌رسد.

گرِی می‌گوید که او برای پژوهش‌ها و روش‌های زبان‌شناسان تاریخی احترام زیادی قائل است و امیدوار است زمانی که آنها دریافتند که روش گرِی از بسیاری از خطاهای موجود در زبان‌تاریخ‌نگاری، که در مورد آنها بحث شد مبری است، درخت پیشنهادی وی را جدی بگیرند.

پیتر فورستر[1]، باستان‌شناس دانشگاه کمبریج با استفاده از روش فیلوژنتیکی ساده‌تر، یک یک درخت خانوادگی را برای چندین زبان سلتی[2] ترسیم نمود؛ این زبان‌ها شامل زبان گُل‌ها-ها[3]-زبانی که در فرانسه باستان، پیش از استیلای رومی‌ها با آن تکلم می‌شد-، ولزی، برِتونی و گالیک[4]-زبان بومی اسکاتلند- می‌شد. زبان سلتی یکی از شاخه‌های اصلیِ زبان‌های هندواروپایی است. درخت فورستر به طور ضمنی نشان می‌دهد که زبان‌های هندواورپایی حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش، از یکدیگر واگراییده و زبان سلتی در حدود ۵۲۰۰ سال پیش به شاخه‌های گالیک و بریتانیایی[5] تقسیم شدند(۲۷۰). با وجود این‌که این تاریخ‌ها دامنهٔ خطای وسیعی دارند اما در همان حدودی قرار دارند که تاریخ‌های گرِی پیشنهاد می‌کنند.

تاریخ ۸۷۰۰ سال پیش که گرِی برای نخستین انشعاب در درخت زبان هندواروپایی پیشنهاد می‌کند، وزن زیادی به فرضیهٔ رنفرو می‌بخشد که در آن ابداع کشاورزی را محرکی برای گسترش هندواروپایی‌ها می‌داند.

---

1. Peter Forster
2. Celtic
3. Gaulish
4. Gaelic
5. British

بااین‌حال معنای ضمنی این بحث‌ها فراتر از مورد خاص هندواروپایی‌ها است. به کارگیریِ موفقیت‌آمیز روش‌های طراحیِ درختِ خانوادگیِ مورد استفاده در زیست‌شناسی، [در موضوعات زبان‌شناختی] به این معناست که زبان‌ها را می‌توان حتی تا ۹۰۰۰ سال پیش هم بازسازی کرد، تاریخی بسیار عمیق‌تر از آنچه که بسیاری از زبان‌شناسان پیشنهاد کرده‌اند. شاید ساخت درخت‌هایی کهن‌تر برای زبان انسانی را نیز نمی‌توان از نظر دور داشت.

تلفیق گرینبرگ

طراحی درخت گرِی با موضوعی ارتباط داشت که مدت‌ها بود زبان‌شناسان تاریخی را به دو دسته تقسیم کرده بود. موضوع این بود که با توجه به تغییرات سریع زبان، چگونه می‌توان روابط میان زبان‌های امروزی را به بهترین شکل ارزیابی کرد. ۶۰۰۰ زبان زندهٔ حال حاضر دنیا در سرشاخه‌های درختی قرار دارند که مدت‌هاست شاخه‌های اصلی و تنهٔ آن ناپدید شده است. آیا علاوه بر درخت خانوادهٔ هندواروپایی، درخت سایر خانواده‌های زبانی را نیز می‌توان بازسازی کرد؟ آیا می‌توان این خانواده‌ها را در یک بالاخانوادهٔ بزرگ، در یک گروه جای داد به گونه‌ای که ژرفای زمانی آن حتی از زمان خانوادهٔ هندواروپایی هم فراتر رود؟

دسته‌بندی زبان‌ها موضوعی است که اختلافات فراوانی بر سر آن وجود دارد. بسیاری از زبان‌شناسان با توجه به آشنا بودن با تغییرپذیری سریع زبان، به هر گونه تلاش برای یافتن رابطه‌های باستانی میان زبان‌های زندهٔ دنیا مشکوک هستند. آنها بر این باورند که زبان‌ها به سرعت تغییر می‌کنند، به گونه‌ای که شمار واژه‌های هم‌ریشهٔ واقعی در دو زبانی که در حال واگرایی از یکدیگرند، به سرعت کمتر و کمتر شده و تقریباً به هیچ می‌رسد. در واقع ممکن است شمار واژه‌های هم‌ریشه به سطحی برسد که به طور تصادفی هم ممکن است چنین شباهتی میان دو زبانِ غیرخویشاوند وجود داشته باشد. اگر این سطح تشخیص داده نشود، ممکن است که پژوهشگرانِ بی‌احتیاط، در جایی که هیچ رابطه‌ای میان دو زبان وجود ندارد، ادعا کنند که رابطه وجود دارد. بسیاری از زبان‌شناسان باور دارند که تنها راه قابل قبول برای دوری از چنین تله‌هایی، روشی است

که روش مقایسه‌ای[1] نام دارد و بسیار قابل اطمینان است. مشکل روش مقایسه‌ای این است که آن‌چنان سخت‌گیرانه است که از ژرفای زمانی زیادی را به دست نمی‌دهد.

زبان‌شناسانِ دیگر بر این باورند که روش مقایسه‌ای تنها برای تأیید رابطه‌ای مفروض میان دو زبان مفید بوده و به علت سخت‌گیری شدید برای کشف چنین رابطه‌ای در مراحل ابتدایی، کمک چندانی نمی‌کند. شخصیت پیشگام در این جبهه، جوزف اچ. گرینبرگ از دانشگاه استنفورد بود. گرینبرگ در طول حیاتش تقریباً همهٔ زبان‌های دنیا را دسته‌بندی کرد و نشان داد که چگونه می‌توان آنها را در حدود ۱۴ بالاخانوادهٔ زبانی جای داد.

این نقشه نشان دهندهٔ کلان خانواده‌های زبانی است که توسط جوزف گرینبرگ و مریت رولِن تعریف شده است. زبان‌های باسکی و بروشاسکی که به وسیلهٔ پیکان‌های شمارهٔ ۱ و ۲ نشان داده شده‌اند هیچ ربطی به زبان‌های همسایهٔ خود نداشته و به‌احتمال باقیماندهٔ زبان-های باستانی هستند که در آن منطقه تکلم می‌شده. ممکن است که زبان کِت (که با پیکان شمارهٔ ۳ نشان داده شده) زبان مادریِ خانوادهٔ زبانی نا-دینی در آمریکای شمالی باشد.

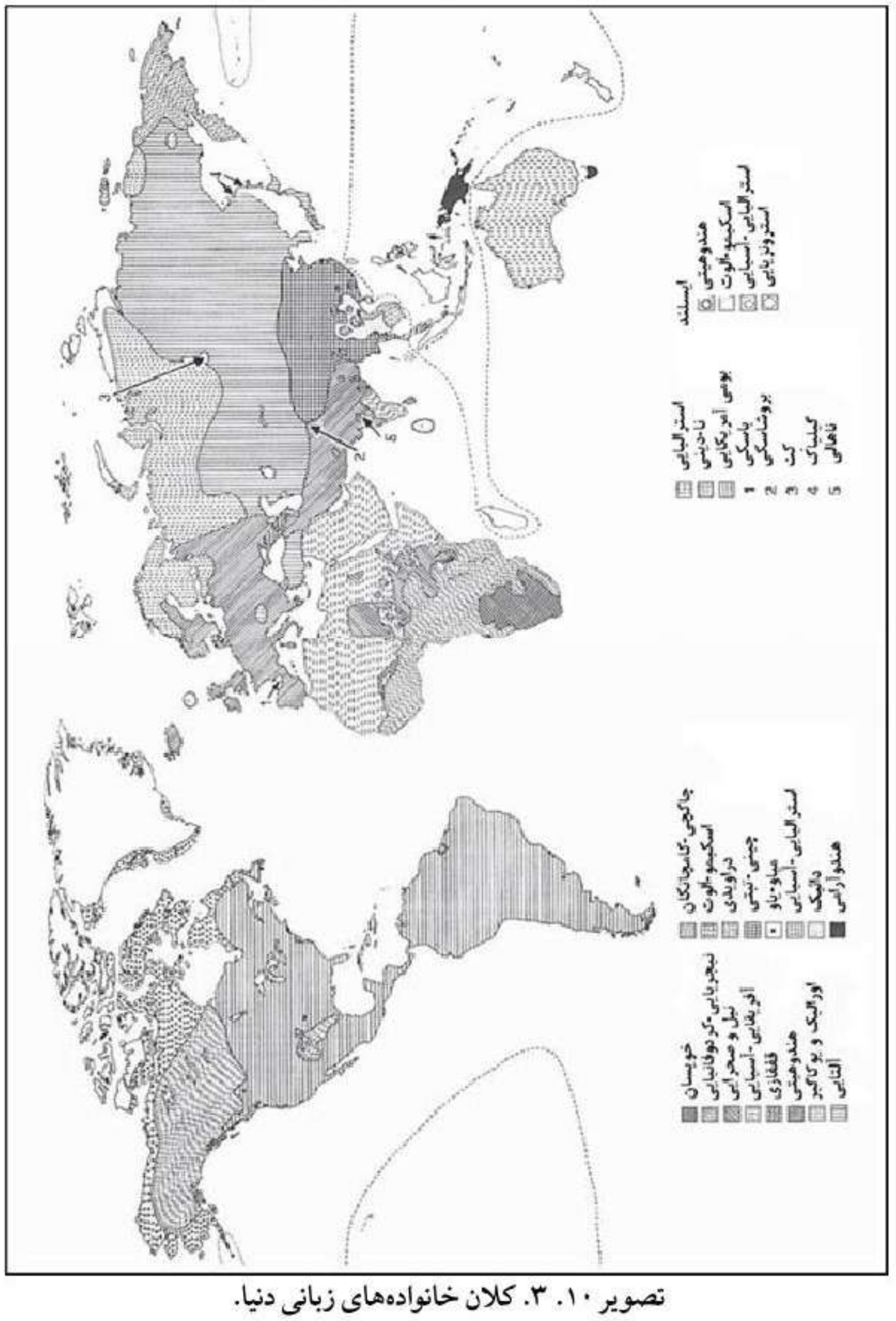
ژنتیک‌دانان به گرمی از بالاخانواده‌های زبانی که گرینبرگ و همکارش، مریت رولن[2] به آنها دست یافته بودند، استقبال کردند زیرا این تقسیم‌بندی‌های زبانی تا اندازهٔ زیادی با تقسیم‌بندی‌های جمعیتی مبتنی بر تبارشناسی ژن‌ها سازگاری دارند. بااین‌حال بسیاری از زبان‌شناسان، خانواده‌های زبانی مورد نظرِ گرینبرگ را رد کرده‌اند؛ آنها بحث می‌کنند که روش‌های وی غیر قابل اطمینان بوده و کار وی نیز خطاهایی را در بر دارد.

گرینبرگ در رشتهٔ زبان‌شناسی، شخصیتی بیگانه و غیرحرفه‌ای نبود. وی زمانی رئیس انجمن زبان‌شناسی آمریکا[3] بوده و یکی از معدود زبان‌شناسان برگزیدهٔ آکادمی ملی علوم[4] بود. وی در کنار طبقه‌بندی زبان، زیرشاخه‌ای را در زبان‌شناسی بنیان نهاد

---

1. Comparative Method
2. Merritt Tuhlen
3. Linguistic Society of America
4. National Academy of Sciences

که گونه‌شناسی[5] خوانده می‌شود؛ وظیفهٔ این زیرشاخه، بررسی وجود الگوهای جهانی در عناصر دستوری زبان است. گفته می‌شود که مقالهٔ وی در مورد گونه‌شناسی در سال ۱۹۶۲، مقاله‌ای است که در تاریخ زبان‌شناسی، بیشترین ارجاع را داشته است.



تصویر ۱۰. ۳. کلان خانواده‌های زبانی دنیا.

---

5. Typology

بااین‌حال گرینبرگ در رشتهٔ انسان‌شناسی اجتماعی آموزش دیده بود و نه در زبان‌شناسی. وی کار میدانی‌اش را به مردم‌نگاری مذاهب غیرمسیحی در میان مردمان غرب آفریقا که به زبان هاوسا[6] تکلم می‌کردند پرداخت؛ او از سال ۱۹۴۰ تا ۱۹۴۵ در قسمت پیام‌های خبری ارتش بوده و بیشتر کارش رمزگشایی رمزهای ایتالیایی بود. وی پس از جنگ تمرکزش را روی روابط متقابل میان زبان‌های آفریقایی گذاشت.

این موضوع بیشتر در حوزهٔ مطالعاتی زبان‌شناسان انگلیسی و فرانسوی بود. آنها به کمک معیارهای مختلفی مانند شکل فیزیکی متکلمان -که از نظر گرینبرگ هیچ ارتباطی به خاستگاه‌های زبان ندارند- زبان‌ها را طبقه‌بندی کرده بودند. گرینبرگ برای طبقه‌بندی این زبان‌ها روشی را برای خود ابداع کرد که کاملاً زبان‌شناختی بوده و بعدها مقایسهٔ کلان[7] نام گرفت. روش وی بر پایهٔ مقایسهٔ دستور زبان و حدود ۳۰۰ مورد از واژگانی مانند ضمیرها و کلماتی بود که برای اعضای بدن به کار می‌روند. همانطور که سُوادِش نیز تشخیص داده بود، این واژه‌ها کمتر در معرض تغییرات زبانی قرار دارند. گرینبرگ فهرست زبان‌ها را در ستون سمت چپ دفترچهٔ یادداشتش می‌نوشت و معانی واژه‌ها را در بالا و سپس به سادگی به دنبال ارتباط میان آنها می‌گشت.

وی با زبان هاوسا شروع کرد و با مقایسهٔ واژه‌های معمولی تلاش کرد تا دریابد که ممکن است هاوسا با چه زبان‌هایی ارتباط داشته باشد و آیا این زبان‌ها می‌توانند در گروه‌های مختلف قرار گیرند. گرینبرگ طی ۵ سال، ۱۵۰۰ زبان آفریقایی که تا آن زمان شناخته شده بود را در دسته‌های بزرگ‌تر و بزرگ‌تر قرار داد و این کار را تا جایی ادامه داد که همگی آن زبان‌ها را نخست در ۱۶ بالاخانوادهٔ و در نهایت تنها در چهار بالاخانواده جای داد. او زبان‌های کلیکی جنوب آفریقا که زبان‌هایی کهن و غریب بودند را در گروهی به نام خویسان[8] قرار داد. همچنین او زبان‌های آفریقای مرکزی را که شامل

---

6. Hausa
7. Mass Comparison
8. Khoisan

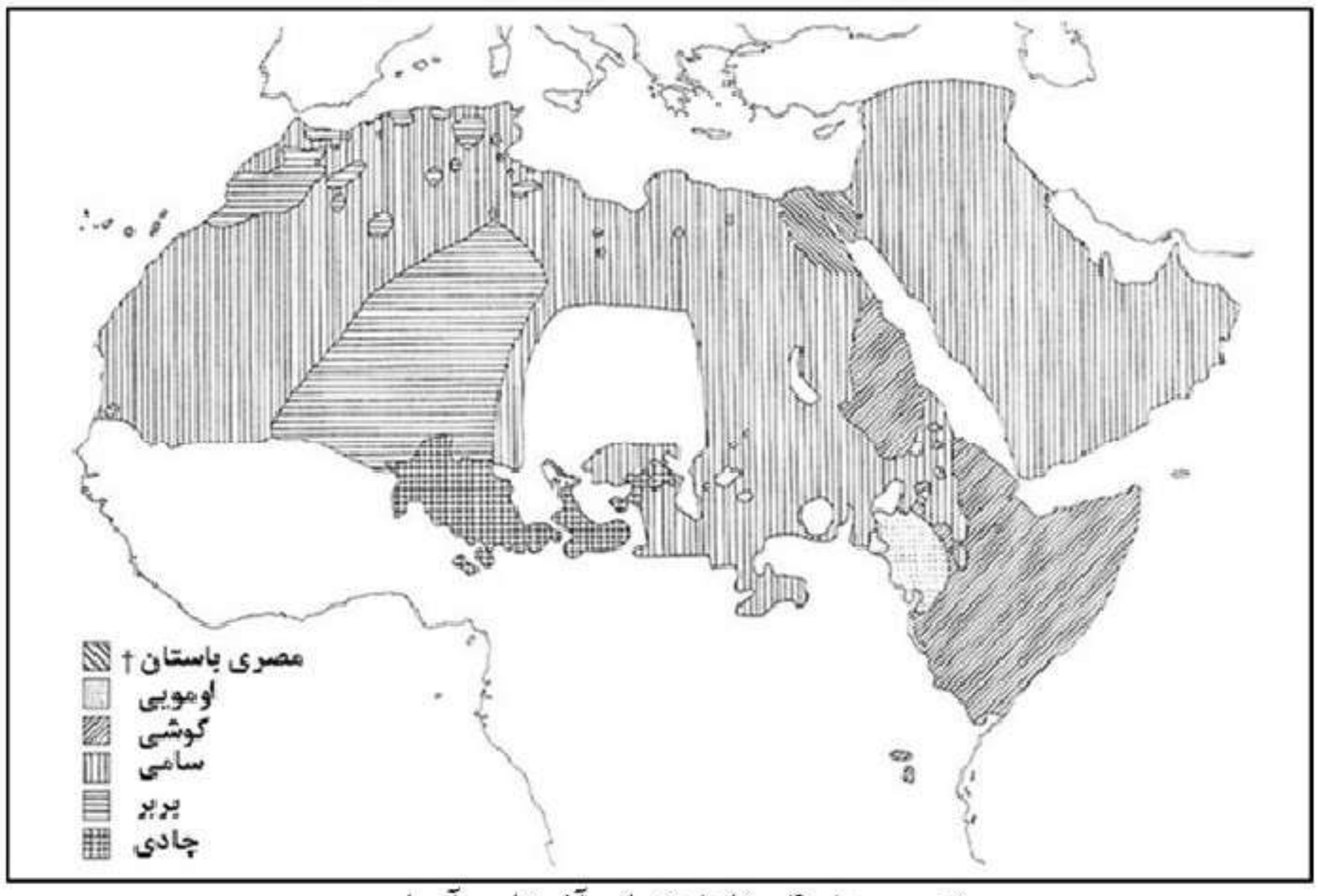
زبان‌های پرتکلم بانتو می‌شوند، در گروهی مجزا به نام نیجر-کردوفانیان[9] قرار داد. وی با توجه به این‌که بیشترین تنوع زبان‌های بانتو در غرب آفریقا وجود دارد، استنباط کرد که ریشهٔ زبان‌های بانتو می‌بایست در غرب آفریقا باشد. وی این استنباط را ادامه داده و بیان کرد که زبان بانتو که امروزه در سراسر سواحل غربی و شرقی آفریقا پراکنده است می‌بایست حاصل یک مهاجرت باشد که سپس به دو شاخه تقسیم شد، یکی مستقیم در طول سواحل غربی به پایین رفته و دیگری عرض آفریقا را طی نموده و سپس در امتداد سواحل شرقی به سوی مناطق پایینی پراکنده شده است. این استنباط گرینبرگ بعدها توسط باستان‌شناسان نیز مورد تأیید قرار گرفت.

سومین گروه زبانی گرینبرگ نیلو-صحرایی[10] نام داشت، خانوادهٔ زبانی که مردمان سواحل درهٔ رود نیل[11]، مانند نوئِرها[12] و دینکاها[13] و همچنین مردمان منطقهٔ صحرا و سونگاهای[14] غرب آفریقا به آن تکلم می‌کنند. وی چهارمین گروه زبانی را که در باریکه‌ای در شمال آفریقا به آن تکلم می‌شود، آفروآسیایی[15] نامید. این خانواده شامل زبان بربر[16] در شمال غرب آفریقا، مصری باستان و سامی -شاخه‌ای که امروزه زبان عربی به آن تعلق دارد- عبری[17] و اکدی[18] -زبان منقرض شدهٔ آشوری‌ها[19] و بابلی‌ها[20]- می‌شود.

---

9. Nigro.Kordofanian
10. Nilo.Saharan
11. Nilotic
12. Noer
13. Dinka
14. Songhay
15. Afroasiatic
16. Berbers
17. Hebrew
18. Akkadian

گرچه پژوهشگران همچنان به اصلاح و بازپیراییِ طبقه‌بندی فراگیر گرینبرگ از زبان‌های آفریقایی مشغولند، اما طبقه‌بندی وی مدت‌هاست که در معرض ارزیابی بوده و اکنون به طور گسترده‌ای مورد پذیرش واقع شده است. علت این‌که توجه ویژه‌ای به زبان‌های آفریقایی می‌شود، به خاطر تنوع فراوان و قدمت احتمالیشان است. در آخرین سرشماری، حدود ۲۰۳۵ تا از آنها شناخته شده که ۳۵ تا از آنها به خانوادهٔ خویسان، ۱۴۳۶ مورد به خانوادهٔ نیجر-کنگو[21] (نام جدید برای خانوادهٔ نیجر-کوردوفانیان مورد نظر گرینبرگ)، ۱۹۶ مورد به خانوادهٔ نیل-صحرایی و ۳۷۱ مورد به خانوادهٔ آفروآسیایی تعلق دارند(۲۷۱).



تصویر ۱۰. ۴. خانوادهٔ زبانی آفریقایی-آسیایی.

شاخه‌های اصلی خانوادهٔ زبانی آفریقایی-آسیایی در نقشه نشان داده شده است. امروزه زبان عربی در مناطقی تکلم می‌شود که پیشتر به مصریِ باستان تعلق داشت.

---

19. Assyrians
20. Babylonians
21. Niger.Congo

اِرِت تلاش کرده تا زمان زبان‌هایی را که پیش از هر یک از چهار گروه زبانی گرینبرگ به آنها تکلم می‌شده [یعنی نیای این چهار گروه زبانی] را مشخص کند. او بر اساس شواهد باستان‌شناختی تخمین زد که زبان پیشاخویسان[۲۲] برای نخستین بار در حدود ۲۰۰۰۰ سال پیش مورد تکلم بوده است. به‌احتمال زبان نیایی خانوادهٔ نیجر-کنگویی به حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش می‌رسد، زیرا یک شاخهٔ کوچک از این خانواده در حدود ۸۰۰۰ سال پیش در مناطقی از غرب آفریقا که سیب زمینی شیرین در آنها می‌روید، گسترش یافته است. همچنین بر اساس نظریهٔ زبان‌تاریخ‌نگاری به‌احتمال زبان پیشا نیلو-صحرایی حدود ۱۲۰۰۰ سال پیش به وجود آمده باشد.

خانوادهٔ زبانی آفروآسیایی یک خانوادهٔ زبانی است که به طور عام مورد توجه بوده است زیرا شاخهٔ سامیِ غربی[۲۳] این خانواده شامل زبان‌های عبری، آرامی[۲۴] و عربی می‌شود، که هر یک از آنها زبان اصلی سه تا از مشهورترین دین‌های جهان هستند. بسیاری تصور می‌کرده‌اند که خاستگاه نیایی زبان پیشا-آفروآسیایی در خاورنزدیک است؛ برخی‌ها به دلایلِ مختلف و غیرعلمی بر این باور بودند، و برخی دیگر تصور می‌کردند که چون خاورنزدیک یکی از نخستین مراکز شناخته شدهٔ کشاورزی است، ممکن است جمعیت‌های در حال رشد، از آنجا به آفریقا گسترش یافته و زبانشان را به همراه خود به آنجا برده باشند. اما به نظر اِرِت به‌احتمال خاستگاه این زبان آفریقا باشد. پنج تا از شش شاخهٔ اصلی زبان آفروآسیایی در آفریقا قرار دارند: زبان بربر[۲۵] در شمال غرب آفریقا، زبان چادی[۲۶] در اطراف دریاچهٔ چاد[۲۷] در حاشیهٔ جنوبی صحرای مرکزی، کوشیتیک[۲۸] در منطقهٔ شاخ آفریقا[۲۹]، اوماتیک[۳۰] در ارتفاعات اتیوپی و مصری باستان.

---

22. Proto.Khoisan
23. West Semitic
24. Aramic
25. Berber
26. Chadic

بر اساس این قاعده که معمولاً منطقه‌ای که بیشترین تنوع را دارد، خاستگاه یا زادگاه پدیدهٔ مورد نظر است، می‌توان گفت که این نحوهٔ پراکنش زبان‌های آفروآسیایی به روشنی نشان می‌دهد که خاستگاه نیایی این خانوادهٔ زبانی، شمال آفریقا است؛ جایی که شاید متکلمان زبان‌های سامی در ۹۰۰۰ سال پیش آنجا را به قصد حمله به خاور نزدیک، ترک کردند[۲۷۳](اندکی بعدتر در حدود ۷۰۰۰ سال پیش برخی از این مردم از یمن به اتیوپی بازگشتند و زبان آمهَریک[۵]، که زبان رسمی اتیوپی است را به آنجا آوردند). از طرف دیگر زبان پیشا-آفروآسیایی در مراحل ابتدایی به دو شاخهٔ اصلی، شامل شاخهٔ اوماتیک و سایر شاخه‌ها، و شاخهٔ کوشیتیک و سایر شاخه‌ها تقسیم می‌شود. اِرِت می‌گوید ازآنجاکه هم شاخهٔ اوماتیک و هم کوشیتیک تنها به آفریقا محدود هستند، ازاین‌رو «زبان نیایی یعنی پیشا-آفروآسیایی به طور یقین در آفریقا تکلم می‌شده است»[۲۷۴].

با وجود این‌که اکنون طبقه‌بندی گرینبرگ از زبان‌های آفریقایی تا اندازهٔ زیادی مورد پذیرش قرار گرفته است اما آفریقاشناسانِ[۶] بریتانیایی، برای سال‌ها به شدت به طبقه‌بندی وی انتقاد می‌کردند. درست به مانند سایر شاخه‌های علمی، متخصصان زبان‌شناسی نیز به طور معمول چندان دل خوشی از عمومیت‌گراهایی[۷] که نشان می‌دهند چگونه وصله‌های کوچکِ به دست آمده از تخصص‌های علمی مختلف، در یک الگوی منظم بزرگ‌تر گرد می‌آیند، ندارند. پُل نیومن[۸]، زبان‌شناس دانشگاه ایندیانا[۱]

---

1. Lake Chad
2. Cushitic
3. Horn of Africa
4. Omotic
5. Amharic
6. Africanists
7. Generalists
8. Paul Newman

ایندیانا[1] در حدود ۱۵ سال پس از نخستین انتشار کار گرینبرگ روی زبان‌های آفریقایی، به بازدید از دانشکدهٔ مطالعات شرق‌شناسی و آفریقاشناسی لندن[2] دعوت شد. به وی گفته شده بود بهتر است که در میان جمع، حرفی از گرینبرگ به میان نیاورد(۲۷۵).

گرینبرگ پس از طبقه‌بندی زبان‌های آفریقایی، به سراغ زبان‌های بومی قارهٔ آمریکا رفت. گرینبرگ با توجه به این نکته که یافته‌های باستان‌شناختی نشان می‌دهند که قارهٔ آمریکا به‌تازگی [حدود ۱۳۰۰۰ سال پیش] مورد سکونت قرار گرفته، انتظار داشت که در آمریکا زبان‌های بسیار کمتری نسبت به آفریقا پیدا کند. اما زبان‌شناسان آمریکایی که در آن زمان، به شدت در حال و هوای تقسیم‌بندی افراطی بودند، در همایشی در سال ۱۹۷۶ به این توافق رسیده بودند که بیش از ۶۳ خانوادهٔ زبانی مجزا در قارهٔ آمریکا تکلم می‌شود. گرینبرگ با استفاده از همان روش مقایسهٔ توده‌ای، که برای زبان‌های آفریقا ابداع کرده بود، اظهار کرد که تنها سه خانوادهٔ زبانی وجود دارد: اَمِریند[3]، نا-دینی[4] و اسکیمو-اَلوت[5](۲۷۶).

درست همانطور که طبقه‌بندی گرینبرگ از زبان‌های آفریقایی منجر به واکنش شدید زبان‌شناسان بریتانیایی شد، نتیجه‌گیری‌های وی در مورد زبان‌های بومی آمریکا نیز موجب انتقادهای شدید از طرف زبان‌شناسان آمریکایی شد. با وجود این‌که زبان‌شناسان آمریکایی به طور کلی طبقه‌بندی گرینبرگ در مورد زبان‌های آفریقایی را پذیرفته بودند، اما اکنون با چنان شدتی علیه وی به انتقاد برخاستند که موجب شد تا آن دسته از ژنتیک‌دانان جمعیتی که در حال گرایش به کارهای وی بودند نیز پا پس بکشند. این انتقادها چنان بود که لوکا کاوالی استفورتزا، ژنتیک‌دان برجسته دانشگاه استنفورد،

---

1. Indiana
2. London School of Oriental and African Studies
3. Amerind
4. Na.Dene
5. Eskimo.Aleut

دلسردی خود را از انتقادهای تلخ زبان‌شناسان علیه گرینبرگ به صورت کتبی اعلام کرد[۲۷۷].

اطمینان کاوالی استفورتزا به رویکرد گرینبرگ از این واقعیت ناشی می‌شود که در حالت کلی، وی نظرش را به وسیلهٔ یک رویکرد مستقل، اثبات کرده است. کاوالی-استفورتزا و همکارانش، پیش از ابداع روش‌های تحلیلی DNA، یک درخت خانوادگی از جمعیت‌های جهان را بر اساس تفاوت‌های پروتئینی طراحی کرده بودند. کاوالی استفورتزا با مقایسهٔ این درخت خانوادگی با اصلی‌ترین خانواده‌های زبانیِ فهرست گرینبرگ، نشان داد که جمعیت‌هایی مختلف جهان که در درخت خانوادگی او، به همراه هم در یک گروه قرار می‌گیرند، معمولاً در خانواده‌های زبانی مشابه نیز قرار می‌گیرند؛ درست همانگونه که گرینبرگ آنها را تعریف کرده بود[۲۷۸]. تحلیل‌های بیشتر ثابت کرد که تطابق میان درخت جمعیت‌های انسانی جهان و خانواده‌های زبانی تعریف شده توسط گرینبرگ از نظر آماری معنادار هستند[۲۷۹].

رویکرد مقایسه‌ای در مقابل مقایسهٔ توده‌ای

با وجود پشتیبانی‌های کاوالی استفورتزا از یافته‌های گرینبرگ، زبان‌شناسان همچنان به علت خطاهای واقعی و روش‌شناختی، به انتقاد و حمله به کارهای وی ادامه دادند. از طرف دیگر حتی با وجود این‌که پشتیبانان گرینبرگ، به طور روزافزون از موضع خود عقب می‌نشستند اما وی همچنان به تصویری کلی‌تر علاقه‌مندی نشان می‌داد تا به جزییات. خطاهای جزیی و کوچکِ فراوانی در کار گرینبرگ وجود داشت، خطاهایی که معمولاً پژوهشگران تمام تلاششان را می‌کنند که در کارشان وجود نداشته باشد. برخی از خطاهای گرینبرگ شامل خطاهایی در نسخه‌برداری و آوانویسی بود و برخی دیگر نیز به‌احتمال حاصل شتابزدگی و عجله بودند، زیرا وی دستور زبان و واژگان صدها زبان را به شخصه بازنگری و بررسی می‌کرد و همه چیز را با دست خودش و معمولاً بدون کمک دانشجویانش نسخه‌برداری می‌کرد. حال پرسش اینجاست که آیا همانطور که منتقدان آمریکایی وی ادعا می‌کردند، خطاهای وی خطاهایی جدی و کلیدی بودند، و

یا آنطور که پشتیبانان وی ادعا می‌کردند خطاهایی جزیی و قابل چشم‌پوشی؟ نظر آفریقاشناسان که در نهایت نتایج گرینبرگ را پذیرفتند، این بود که خطاهای وی چندان مهم نبودند. برای مثال لیونل بِندِر[1]، آفریقاشناس دانشگاه ایلینوز[2] در ارتباط با کتاب گرینبرگ در مورد زبان‌های آفریقایی، می‌نویسد «با وجود این‌که خطاهای وارد کردن داده‌ها در کار گرینبرگ بیش از حد معمول است، اما بااین‌حال وی بیشتر بخش‌های کارش را به درستی انجام داده و طبقه‌بندی وی از زبان‌های آفریقایی که در کتابش در سال ۱۹۶۳ به اوج خود رسید، پیشرفتی شگرف بود»(۲۸۰).

یکی از انتقادهای اصلی به گرینبرگ این بود که وی در برقرار کردن ارتباط میان زبان‌ها نتوانسته از روش مقایسه‌ای که روشی سنتی در طبقه‌بندی زبان‌ها است استفاده کند. این روش بر پایهٔ تعیین مجموعه‌ای از واژه‌های مرتبط است که در هر یک از زبان‌های درون یک خانوادهٔ زبانی به شیوه‌ای قابل پیش‌بینی تغییر می‌کنند. برای مثال واژه‌های فرانسوی و ایتالیایی برای بز یعنی goat، چندان به یکدیگر شباهت ندارند، اما زمانی که آنها را با واژه‌های دیگر مقایسه می‌کنیم مشخص می‌شود که آوای k در زبان ایتالیایی برابر است با آوای ch در زبان فرانسوی و آوای p در ایتالیایی برابر است با آوای f یا v در فرانسوی(۲۸۱). این تطابق‌های آوایی بدان علت وجود دارند که بسیاری از واژه‌های فرانسوی و ایتالیایی هم‌ریشه‌اند و یا این‌که از نسل واژه‌های یکسانی‌اند که در زبان نیایی مشترکشان یعنی لاتین[3] وجود داشته است.

انگلیسی	فرانسوی	ایتالیایی	لاتین
Goat	*chèvre*	*capra*	*capra*
head	*chef*	*capo*	*caput*
Dog	*chien*	*cane*	*canis*

1. Lionel Bender
2. Illinois
3. Latin

ازاین‌رو زمانی که قواعدِ تطابق آوایی میان زبان‌های معاصر مشخص و تعیین شده باشد، واژهٔ موجود در زبان پدری را می‌توان بازسازی کرد. برای مثال پژوهشگران تعداد فراوانی از واژگان زبان پیشا-هندواروپایی، که زبان نیاییِ مفروض بسیاری از زبان‌های اروپایی و هندی است را بازسازی کرده‌اند. به این ترتیب هر ادعایی مبنی بر این‌که یک زبان جزو خانوادهٔ زبانی هندواروپایی است را می‌توان با دیدن این‌که آیا دستور زبان و واژگان آن می‌توانند از زبان پیشا-هندواروپایی مشتق شده باشند، سنجید. از مثال‌هایی که در بالا گفته شد، شاید در نگاه نخست به نظر می‌رسد که انگلیسی گزینهٔ محتملی برای هم‌ریشه بودن با زبان‌های دیگر نیست اما ازآنجاکه آوای ابتدایی k در زبان لاتین با آوای h در زبان‌های ژرمنی[4] برابر شناخته می‌شود ازاین‌رو واژهٔ *head* (سر) و واژهٔ ژرمنیِ *haupt* (که اکنون واژه‌ای کنایه‌ای برای سر است) با واژهٔ *caput* در زبان لاتین هم‌ریشه‌اند. همچنین واژهٔ *canis* در زبان لاتین با واژهٔ *hund* در ژرمنی و واژهٔ *hound* در انگلیسی هم‌ریشه بوده و همگی از واژهٔ پیشا-هندواروپایی *kwon** مشتق شده‌اند.

استفادهٔ سخت‌گیرانه از روش مقایسه‌ای موجب رهایی زبان‌شناسان از بسیاری از خطاهای ریشه‌شناختی و نظریه‌های پیچیده شد. بسیاری از زبان‌شناسان بر این نکته پافشاری می‌کنند که روش مقایسه‌ای تنها راه قابل قبول برای سنجیدن این است که آیا دو زبان با یکدیگر ارتباط دارند یا خیر. این موضع‌گیری بر این باور استوار است که ازآنجاکه واژه‌ها به سرعت تغییر می‌کنند، ازاین‌رو خیلی زود درصد واژگان مشترک دو زبان خواهری بسیار کم شود و در این نقطه است که ممکن است شمار واژه‌هایی که به طور تصادفی به یکدیگر شباهت داشته و یا دارای صداهایی شبیه به هم هستند از تعداد واژه‌هایی که به راستی هم‌ریشه‌اند، فراتر برود (ممکن است این حالت بدان خاطر باشد که دو زبان تحت مقایسه، واژه‌های مشترکشان را از یک زبان سوم وام گرفته باشند).

ازآنجاکه نشانه‌های واقعی هم‌ریشه بودنِ واژه‌ها به سرعت توسط نوفه‌ها یا نویزهای فریبنده، پوشیده می‌شوند ازاین‌رو زبان‌شناسان باور دارند که ریشه‌های یک خانوادهٔ

---

4. Germanic

زبانی را نمی‌توان فراتر از حدود ۶۰۰۰ سال ردیابی کرد و بیشتر زبان‌شناسان باور دارند که زبان پیشا-هندواروپایی در این زمان مورد تکلم بوده است.

گرینبرگ در روش مقایسهٔ توده‌ای خود نه تطابق آواها را انجام داد و نه تلاشی برای بازسازی پیشا-زبان‌ها کرد، ازاین‌رو از نظر بسیاری از زبان‌شناسان روش و یافته‌های وی نمی‌توانند قابل اطمینان باشند.

صرف نظر از ایرادات نظری که به نظریهٔ گرینبرگ گرفته می‌شود، موضوع اصلی این است که از نظر تجربی، نظریهٔ وی درست کار می‌کند یا خیر. آفریقاشناسان در نهایت به این نتیجه رسیدند که به راستی نظریهٔ وی در مورد زبان‌های آفریقایی درست به نظر می‌رسد. اما بااین‌حال این رویدادِ به ظاهر متقاعدکننده، نگاه زبان‌شناسان نسبت به ارزش مطالعاتی روش گرینبرگ را تغییر نداد. ریچارد هِیوارد[5] از دانشکدهٔ مطالعات شرق‌شناسی و آفریقاشناسی لندن در مقاله‌ای تازه در مورد خانوادهٔ زبانی آفروآسیاییِ گرینبرگ می‌نویسد که «تنها مدرک قابل قبول» برای اثبات یک نیای مشترک برای زبان‌ها، استفاده روش مقایسه‌ای و تطابق آوایی است [که گرینبرگ انجام نداد]. هِیوارد می‌نویسد «اکنون با وجود این‌که گرینبرگ وجود خانوادهٔ زبانی آفروآسیایی را بیشتر به وسیلهٔ روش 'مقایسهٔ توده‌ای' به اثبات رسانیده تا روش مقایسه‌ای، و با وجود این‌که روش‌شناسیِ وی-که سخت‌گیری‌های موجود در روش مقایسه‌ای را به همراه ندارد- از نظر نگارندهٔ این سطور نتایج درستی را به همراه داشته، اما بااین‌حال چون روش گرینبرگ یعنی مقایسهٔ توده‌ای، توانایی پیش بینی ندارد، ازاین‌رو روشی ناقص بوده و نمی‌توان آن را به عنوان روش نظری کامل در نظر گرفت»[۲۸۲]. به زبانی دیگر گرینبرگ با روشی نادرست به پاسخی درست دست یافت.

اگر توانایی ذهنیِ داشتن زبان در انسان‌ها بسیار کهن بوده و اگر جمعیت‌های انسانی به شدت با یکدیگر مخلوط شده بودند، احتمال این‌که زبان‌های موجود در یک قاره با یکدیگر ارتباط داشته باشند بسیار اندک است و به نظر منطقی می‌رسد تا تصور نماییم که زبان‌ها با یکدیگر ارتباط ندارند، مگر این‌که حالت عکس آن ثابت شود. اما

---

5. Richard Hayward

ازآنجاکه به‌احتمال زبان کاملاً مدرن، تنها در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش به وجود آمده و ازآنجاکه جمعیت‌های امروزی هنوز هم به شدت الگوهای اصلی مهاجرت انسان را نشان می‌دهند ازاین‌رو به نظر می‌رسد که عکسِ حالتی که در ابتدای پاراگراف شرح داده شد، درست باشد: یعنی به‌احتمال همهٔ زبان‌ها شاخه‌های نورسته‌ای از یک زبان مادری بوده و در سطوح مختلف با یکدیگر مرتبط هستند. در شرایط و مناطقی مانند آمریکا، که تاریخ و باستان‌شناسی، وجود ارتباط زبانی را بسیار محتمل می‌دانند، حتی مدارک و شواهدی که چندان استاندارد هم نیستند به نظر بسنده می‌نمایند. اما در جایی مانند آفریقا-که زمان بیشتری برای واگرایی و تنوع وجود داشته- روش مقایسهٔ توده‌ای گرینبرگ بخت بسیار اندکی برای موفقیت دارد؛ اما بااین‌حال درست در همین آفریقا است که زبان‌شناسان می‌گویند روش وی بیشترین موفقیت را داشته است.

به‌راستی پافشاری زبان‌شناسان روی روش مقایسه‌ای به عنوان تنها ابزار مورد قبول برای طبقه‌بندی تا اندازه‌ای موجب ناامیدی پژوهشگرانی می‌شود که تلاش دارند تا یافته‌های به دست آمده از رشته‌های ژنتیک جمعیت و باستان‌شناسی را با درخت‌های زبان‌شناسی ترکیب نمایند. در نهایت باید اظهار کرد که بدون وجود یک راهنما برای ارتباط‌های عمیقِ زبانی از سوی زبان‌شناسان، ژنتیک‌دانان جمعیت مجبورند تا به کارهای گرینبرگ و همکارش در کالج دانشگاه استنفورد، مریت رولن، به عنوان بهترین راهنمای موجود برای ساختار کلی زبان‌های دنیا، رجوع نمایند.

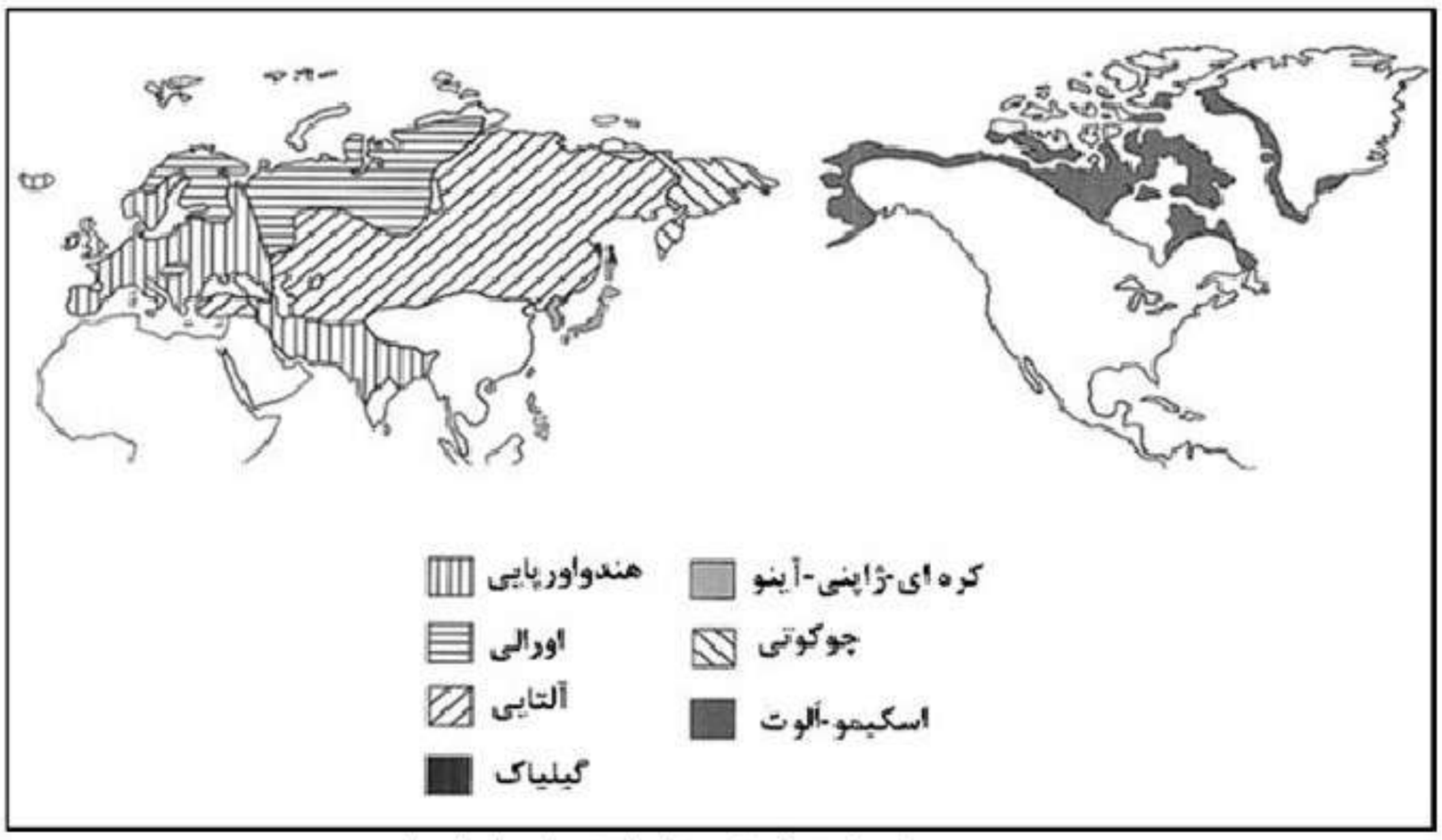
بالاخانوادهٔ اوراسیایی[6]

گرینبرگ هنگام طبقه‌بندی زبان‌های آمریکایی دریافت که اگر به راستی قارهٔ آمریکا توسط مهاجرانی از سیبری اشغال شده باشد، پس زبان‌های آمریکایی باید به نوعی با زبان‌های اوراسیایی

---

6. Urasiatic Superfamily

ارتباط داشته باشند. ازاین‌رو وی برای طبقه‌بندی زبان‌های آمریکایی شروع به تهیهٔ فهرستی از واژه‌ها، به ویژه ضمایر شخصی و استفهامی[۷] کرد که در زبان‌های اوراسیایی وجود داشتند.



تصویر ۱۰. ۵. پراکنش خانوادهٔ زبانی اوراسیایی

به باور جوزف گرینبرگ خانوادهٔ زبانی هندواروپایی به یک کلان خانوادهٔ باستانی به نام خانوادهٔ اوراسیایی تعلق دارد که شاخه‌های دیگر آن شامل خانوادهٔ اورالی، آلتایی، گروه زبانی کره‌ای-ژاپنی-آینو و زبان‌های اسکیمو-آلوت در آمریکای شمالی می‌شود.

گرینبرگ در مصاحبه‌ای در سال ۱۹۹۹ گفت «زمانی که من شروع به مرتب کردن این واژه‌ها کردم، دیدم که یک گروه کلی از زبان‌ها در شمال آسیا وجود دارد. من باید ۲۰ سال پیش این موضوع را اعلام می‌کردم؛ اما در عین حال می‌دانستم که ابراز آن موجب تحریک کسانی می‌شود که ایده‌ام را نادرست می‌دانند و ازاین‌رو مطالعات جزیی‌تر در مورد آن را تا زمان اتمام کتاب زبان‌های آمریکایی[۸]، به تأخیر انداختم»(۲۸۳).

---

7. Personal and Interrogative Pronouns

8. American Languages

این موضوع شروع یکی دیگر از طبقه‌بندی‌های اصلی گرینبرگ، یعنی ترکیب تعداد زیادی از خانواده‌های زبانی اصلی اروپا و شمال آسیا در یک بالاخانوادهٔ منفرد بود که او آن را بالاخانوادهٔ اوراسیایی می‌نامید. از نظر وی این زبانِ نیایی، منجر به پیدایش هشت خانوادهٔ زبانی شد که اکنون در یک نوار بسیار طولانی در شمال اوراسیا از پرتقال تا ژاپن و -ازآنجاکه زبان‌های اسکیمو را نیز شامل می‌شوند- از آلاسکا تا گرینلند، مورد تکلم هستند.

معروف‌ترین عضو بالاخانوادهٔ اوراسیایی خانوادهٔ زبانی است که به نام هندو-اروپایی شناخته می‌شود که خود به ۱۱ شاخه تقسیم می‌شود:

۱. گروه آناتولیایی[۹]، که چون اکنون تمامی زبان‌های آن منقرض شده‌اند، چندان شناخته شده نیستند. زبان اصلی این گروه زبانی هیتیتی[۱۰]-زبان امپراتوری هیتی که مرکز آن در آناتولی (ترکیهٔ امروزی) بوده- است که رایج‌ترین دورهٔ آن بین ۱۶۸۰ تا ۱۲۰۰ پیش از میلاد بود.

۲. زبان ارمنی[۱۱]

۳. زبان تخاری[۱۲]، یک جفت زبان که به نام تخاری A و تخاری B شناخته می‌شوند که در نیمهٔ دوم هزارهٔ نخست میلادی در شمال غرب چین تکلم می‌شدند. با وجود این‌که زبان تخاری در بخش شرقی حوضهٔ زبان هندواروپایی قرار دارد اما به نظر می‌رسد که ارتباط نزدیکی با زبان‌های غربی دارد؛ خاستگاه و تاریخ متکمان زبان تخاری هنوز ناشناخته مانده است.

---

9. Anatolian
10. Hittite
11. Armenian
12. Tokharian

۴. زبان‌های هندو-ایرانی[۱۳]، که شامل سَنسکریت باستان[۱۴] و بسیاری از زبان‌های امروزی هند مانند اردو[۱۵]و هندی[۱۶] و همچنین زبان‌های باستانی و امروزی منطقهٔ ایران می‌شود.

۵. آلبانیایی[۱۷]

۶. یونانی[۱۸]

۷. زبان‌های ایتالیک[۱۹] که شامل لاتین و شاخه‌های امروزی آن مانند ایتالیایی، فرانسوی، اسپانیایی، پرتقالی و رومانیایی می‌شود.

۸. زبان‌های سلتی[۲۰]، که شامل ایرلندی[۲۱] و گالیک اسکاتلندی[۲۲] می‌شود.

۹. زبان‌های ژرمنی[۲۳]، که شامل زبان دانمارکی[۲۴]، سوئدی، نوروژی و ایلسلندی، آلمانی[۲۵]، هلندی[۲۶]و عبری[۲۷] و انگلیسی می‌شود.

---

13. Indo.Iranian
14. Ancient Sanskrit
15. Urdu
16. Hindi
17. Albanian
18. Greek
19. Italic
20. Celtic
21. Irish
22. Scottish Gaelic
23. Germanic
24. Danish
25. German
26. Dutch
27. Yiddish

۱۰. زبان‌های بالتیک[۲۸]، که شامل زبانی لاتویایی[۲۹] و لیتوانیایی[۳۰] می‌شود.

۱۱. زبان‌های اسلاوی[۳۱]، شاخه‌ای که متشکل از زبان‌های روسی، لهستانی[۳۲]، چکسلواکی[۳۳] و صربو- کرواتی[۳۴] است.

دومین خانوادهٔ زبانی اصلی بالاخانوادهٔ اوراسیایی، اورالی-یوکاگیر[۳۵] است، خانوادهٔ زبانی پراکنده‌ای که شامل زبان‌های مجارستانی[۳۶]، فنلاندی[۳۷] و استونیایی[۳۸] در غرب و بسیاری از زبان‌های سیبریایی در شرق می‌شود. از نظر گرینبرگ زبان کِت[۳۹]، که زبانی سیبریایی بوده و طبقه‌بندی آن در میان زبان‌ها دشوار است، می‌تواند خاستگاه زبان نا-دینی، -یکی از سه خانوادهٔ زبانی آمریکا- در این خانوادهٔ زبانی باشد.

سومین خانوادهٔ زبانی، خانوادهٔ آلتایی[۴۰] است که شامل گروه‌های زبانی ترکی و مغولی می‌شود.

چهارمین خانوادهٔ اصلی، خانوادهٔ کره‌ای-ژاپنی-آینو[۴۱] است، گروهی که چندان نام شناخته‌شده‌ای ندارد؛ آینو زبانی است که توسط ساکنان اصیل شمال ژاپن تکلم می‌شود.

---

28. Baltic
29. Latvian
30. Lithuanian
31. Slavic
32. Polish
33. Czech
34. Serbo.Croatian
35. Uralic.Yukaghir
36. Hungarian
37. Finnish
38. Estonian
39. Ket
40. Altaic

خانوادهٔ زبانی پنجم، گلیاک[٤٢] است، زبان مردم ساکن در ساخالین[٤٣] شمالی - جزیره‌ای بزرگ در شمال ژاپن- و منطقه‌ای کوچک در سیبری، درست روبروی جزیرهٔ ساخالین.

خانوادهٔ زبانی ششم چوکوشیان[٤٤] است، خانوادهٔ زبانی در شرق سیبری که شامل زبان‌های چوکچی[٤٥] و کوریاک[٤٦] می‌شود.

هفتم خانوادهٔ اسکیمو-الوت است که از سیبری تا گرینلند تکلم می‌شوند.

هشتم خانوادهٔ زبانی اتروسکی٤٧ است، زبانی منقرض شدهٔ دشمنان رومی‌ها در ایتالیای باستان.

کتاب گرینبرگ در مورد دستور زبان خانوادهٔ اوراسیایی در سال ۲۰۰۰ به چاپ رسید؛ جلد دوم آن که در مورد واژه‌های مشترک بود پس از مرگ وی در سال ۲۰۰۲ چاپ شد. با وجود این‌که گروه‌بندی گرینبرگ کاملاً مستقل از گروه‌بندی نوستراتیک[٤٨] -بالاخانواده‌ای مربوط به یک مکتب زبان‌شناسی روسی- است، اما همپوشانی‌های زیادی با آن دارد. تفاوت بالاخانوادهٔ نوستراتیک با اوراسیایی این است که دست‌کم نسخه‌های ابتدایی نوستراتیک شامل خانوادهٔ آفروآسیایی نیز می‌شوند و برخی از نسخه‌های آن زبان‌های ژاپنی و آینو را در خود جای نمی‌دهند. یکی از تفاوت‌های مهم در روش‌شناسی آنها این است که طرفداران نوستراتیک اصرار دارند که می‌بایست پیشا-

---

41. Ainu
42. Gilyak
43 .Sakhalin
44. Chukotian
45. Chukchi
46. Koryak
47. Etruscan
48. Nostratic

زبان‌ها را به عنوان مبنایی برای مقایسه کردن، بازسازی کرد اما گرینبرگ چندان اعتقادی به این کار نداشت.

شاید برای انگلیسی زبان‌ها چندان مشخص نباشد که زبانشان چه اشتراکی با زبان‌هایی مانند زبان‌های فنلاندی[۴۹]، ترکی و اینوییت دارد، چه برسد به زبان ژاپنی؛ اما فرضیهٔ بالاخانوادهٔ اوراسیایی چنین ادعایی دارد. با توجه به سرعت بالای تغییرات زبانی و حدود ۱۰۰۰۰ سال فاصلهٔ زمانی که این زبان‌های دختری را از زبان فرضی پیشا-اوراسیایی جدا می‌کند، امروزه می‌توان انتظار داشت که تنها پژواک‌های اندکی از این ارتباط برجای مانده باشد و همانگونه که منتقدان گرینبرگ به درستی اظهار می‌کنند، این پژواک‌ها چنان ضعیف هستند که نمی‌توان تشخیص داد که آیا آنها حاصل شباهت‌های تصادفی هستند و یا این‌که به راستی بازتابی از همان ارتباط‌ها.

اما برای مثال بیایید زبان انگلیسی را با زبان ژاپنی مقایسه نماییم. با توجه به این‌که در زبان ژاپنی واژهٔ *wakaru* به معنای فهمیدن است، حدس بزنید که واژه *wakaranai* چه معنایی می‌تواند داشته باشد. صرف نظر از حالت عجیب اضافه کردن یک حرف نفی به انتهای فعل در زبان ژاپنی، به نظر کاملاً طبیعی می‌آید که واژهٔ *wakaranai* به‌احتمال می‌بایست به معنای نفهمیدن باشد و همینطور الی آخر.

در بسیاری از زبان‌های هندواروپایی، جمله‌های پرسشی با واژه‌هایی بیان می‌شوند که با حروفی که صدای k یا kw دارند آغاز می‌شوند (البته در زبان انگلیسی kw تبدیل به w شده است). برای مثال در زبان فرانسه واژه‌های *quoi* (به معنای چه)، در زبان ایتالیایی *come* (به معنای چگونه) و در زبان لاتین *quando*، *quis* و *quid pro quo* را داریم. ازاین‌رو شاید بتوان معنای واژهٔ *wakaranaika*? در زبان ژاپنی که می‌شود متوجه شدی؟ را حدس زد.

البته شاید کاملاً تصادفی باشد که خانواده‌های زبانی هندواروپایی و ژاپنی از صدای k در کلمات استفهامی‌شان استفاده می‌کنند. اما گرینبرگ عقیده دارد که قیدهای

---

49. Finnish

استفهامی با صدای ابتدایی k در تمامی شاخه زبانی اوراسیایی یافت می‌شوند[۲۸۴]. در میان خانوادهٔ زبانی اورالی، زبان فنلاندی دارای واژهٔ *ken* به معنای چه کسی؟ است. در خانوادهٔ زبانی آلتایی، زبان ترکی[۵۰] دارای واژهٔ *kim* به همان معنا است و در تمامی لهجه‌های اسکیمویی، *kina* به معنای چه کسی؟ است.

از طرف دیگر تعداد فراوانی از واژهٔ استفهامی در هر زبان وجود دارد که اگر کسی در میان تمامی زبان‌های یک خانوادهٔ زبانیِ مفروض، به دنبال واژه‌های استفهامی باشد که با k شروع شوند، پیدا کردن آنها کار دشواری نیست. برای مثال می‌توان از واژه‌های که با صدای n شروع می‌شوند نام برد که برای حالت‌های منفی به کار می‌روند. بااین‌حال ادعای گرینبرگ در مورد بالاخانوادهٔ اوراسیایی فقط روی یک مورد خاص متمرکز نیست، بلکه روی ترکیبی از تعداد فراوانی از چنین شباهت‌هایی که وی آنها را نشان داده، استوار است. این موارد شامل ۷۲ نوع تشابه دستوری است که البته بیشتر آنها تنها در تعدادی از هشت خانوادهٔ موجود در بالاخانوادهٔ اوراسیایی، مشترک هستند و برخی نیز در همگی آن‌ها. بااین‌حال گرینبرگ می‌گوید که «این شواهد دستوری به تنهایی برای اثبات اعتبار و درستی بالاخانوادهٔ اوراسیایی بسنده است».

جدا از دستور زبان، زمانی که به واژه‌ها می‌نگریم، به نظر منطقی می‌نماید تا تصور کنیم که یک صدای معین در طول زمان می‌تواند به مجموعه‌ای از معناهای مرتبط، متصل باشد. ازاین‌رو شاید بر اساس این پنداشت بتوان ارتباط میان خانواده‌های زبانی را تشخیص داد، اما بااین‌حال شباهت‌های تصادفی هم در این میان غیرقابل تشخیص هستند. با وجود این‌که تنها بر اساس یک گروه از واژه‌های هم‌ریشه، نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد اما زمانی که تعداد فراوانی از آنها وجود داشته باشد، می‌توان فرضیه‌هایی را مطرح کرد. گرینبرگ ۴۳۷ گروه از واژه‌های هم‌ریشه را در بالاخانوادهٔ اوراسیایی یافت که البته تنها تعداد اندکی از آنها در تمامی خانواده‌ها مثال‌هایی وجود داشت[۲۸۵]. یکی از جالب‌ترین این گروه‌ها، مجموعه‌ای از معانی هستند که با واژهٔ مفروض اوراسیایی

---

50. Turkic

برای انگشت در ارتباط هستند؛ گرینبرگ تصور می‌کند که این واژه می‌باید *tik* باشد. انگشت (*tik*) اشاره‌تان را بلند کنید، شما اکنون علامتی می‌دهید که در سراسر جهان آن را به عنوان شمارهٔ یک می‌فهمند. اکنون آن را به حالت افقی در آورید، اکنون شما در حال اشاره به چیزی هستید. گرینبرگ بر این اساس، پژواک‌هایی از این واژهٔ باستانی که در ادامه می‌آید را اظهار داشته است.

زبان‌شناسان در خانوادهٔ زبانی هندواروپایی یک ریشهٔ پیشا-هندواروپایی به نام *deik**، به معنای نشان دادن را بازسازی کرده‌اند که واژهٔ لاتین *digitus* به معنای انگشت و واژه‌های انگلیسی digit (انگشت) و digital از آن ریشه می‌گیرند. در خانوادهٔ زبانی آلتایی، واژهٔ ترکی برای تنها[۵۱] یا تکی[۵۲]، واژهٔ *tek* است. در خانوادهٔ زبانی کره‌ای-ژاپنی-آینو، واژهٔ *tek* در زبان آینو و واژهٔ *te* در زبان ژاپنی وجود دارند که هر دو به معنای دست هستند. در زبان گرینلندی و اسکیمو-الوت برای انگشت اشاره از واژهٔ *tikiq* استفاده می‌شود و در زبان‌های سایرِنیک[۵۳] و یوپیک[۵۴] آلاسکای مرکزی از واژهٔ *tekeq*.

گرینبرگ روی گروه دیگری از واژه‌های هم‌ریشه تأکید زیادی می‌کرد، زیرا وی آنها را به عنوان زنجیره‌ای میان خانواده‌های زبانی اوراسیایی و اَمریندی[بومی آمریکا]می‌دید. این گروه شامل مجموعه از معانی به مرکزیت واژهٔ hand (دست) که هم شامل معنای دادن [give] (یعنی چیزی را با دست به کسی تحویل دادن) و هم شامل معنای اندازه[۵۵] (عرض دست معمولاً به عنوان معیاری برای اندازه گیری بکار می‌رود و نیز در انگلیسی نام واحدی برای اندازه‌گیری ارتفاع شانهٔ اسب‌ها) است. بسیاری از زبان‌های بومی آمریکا از آوای *ma**

51. Only
52. Sole
53. Sirenik
54. Yupik
55. Measure

یا *mi* به عنوان واژه‌ای برای دست استفاده می‌کنند (در زبان آلگانکویین[۵۶] *mi**، در زبان اوتو-آزتکی[۵۷] *ma**، در زبان تکوئیستلاتیکی[۵۸] *mane* و در زبان گواتو[۵۹] *mara*). در بالاخانوادهٔ اوراسیایی، زبان‌های هندواروپایی ریشه‌ای به نام *me** دارند که به معنای اندازه است -که واژهٔ *metric* نیز از آن می‌آید- و همچنین در زبان لاتین نیز واژهٔ *manus* به معنای دست است؛ در زبان گیلیاک نیز واژهٔ *man* به معنای با وجب اندازه گرفتن است و همچنین پسوند *ma*- که به آخر اعداد اضافه شده و به معنای واحد وجب است؛ در زبان کره‌ای واژهٔ *mãn* وجود دارد که به معنای اندازه یا میزان است. از نظر گرینبرگ بالاخانوادهٔ اوراسیایی و اَمریندی، بالاخانواده‌هایی خواهری بودند -جوان‌تر از زبان‌های اصیل ارض قدیم- که از آنها تنها زبان‌های عجیب و منزویی مانند باسکی[۶۰] و بروشاسکی[۶۱] (که در ناحیهٔ کوچکی در شمال غرب شبه قارهٔ هند تکلم می‌شود) باقی مانده‌اند. وی در آخرین کتاب خود می‌نویسد «خانوادهٔ اوراسیایی-اَمریندی، یک گسترش نسبتاً متأخر (در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش) را به قلمروی که در اثر ذوب کلاهک‌های یخی قطبی[۶۲]، در دسترس قرار گرفت، نشان می‌دهند. خانوادهٔ زبانی اوراسیایی-امریندی از سایر خانواده‌های زبانی ارض قدیم، که تفاوت بسیار بیشتری نسبت به هم داشته و تاریخ‌گذاری گروه‌بندیشان بسیار عمیق‌تر است، مجزای‌اند»[(۲۸۶)]. شاید این حرف وی آخرین طعنه به منتقدانش بود که روی این نکته پافشاری می‌کردند که ریشه‌های زبان‌ها را تا بیش از حدود ۵۰۰۰ سال پیش نمی‌توان

---

56. Algonquian
57. Uto.Aztecan
58. Tequistlatec
59. Guato
60. Basque
61. Burushaski
62. Arctic Ice Cap

بازسازی کرد؛ گرینبرگ نیز پافشاری می‌کرد که او می‌توانست سه برابر بیشتر از آن چیزی که منتقدانش می‌توانند ببیند را ببیند[۶۳] (۲۸۷).

پژواک‌های نخستین زبان

هیچ چیزی برای زبان‌شناسان خسته‌کننده‌تر از صحبت در مورد زبان نیایی انسان نیست. آنها به طور کلی حتی بحث در مورد این موضوع را بیهوده می‌دانند، زیرا همان‌طورکه هر متخصص جدی در این زمینه می‌داند، ریشه‌های زبان را نمی‌توان بیش از ۵۰۰۰ سال پیش یا در بهترین شکل ممکن، بیش از ۱۰۰۰۰ سال پیش، ردیابی کرد. جوهانا نیکولز[۶۴] می‌نویسد «با توجه به دانش کنونی ما در مورد بروز تغییرات و به‌احتمالت در زبان، هرگز نمی‌توان موضوع توارث و بازسازی زبان‌ها را تقریباً بیش از ۱۰۰۰۰ سال پیش، پی‌جویی کرد. با وجود این‌که روش‌هایی که اکنون وجود دارند که تا زمان‌های بسیار کهن‌تر نیز به پیش می روند، اما موضوع توارث زبان را ردیابی

---

۶۳. گرینبرگ یک سال پس ازانتشار نخستین جلد کارش روی خانوادهٔ زبانی اوراسیایی در سن ۸۵ سالگی درگذشت. پُل نیومن، زبان‌شناس دانشگاه ایندیانا، به خاطره‌ای از ملاقات با وی در آخرین روزهای بیماری‌اش اشاره می‌کند. گرینبرگ از اینکه فرصت نیافت تا زبان‌های جنوب شرق آسیا را طبقه‌بندی کند، ابراز تاسف می‌کرد. نیومن می‌گوید «او تقریباً با چشمانی اشک‌آلود به من نگاه کرد و گفت که بدون طبقه‌بندی این زبان‌ها کارش روی زبان‌های جهان ناتمام مانده است.» یکی دیگر از دوستان گرینبرگ به نام هارولد فلمینگ، متخصص زبان‌های آفریقایی دانشگاه بوستون، و مریت رولن که سال‌ها همکار گرینبرگ بود، آخرین محققانی بودند که پیش از مرگ، با گرینبرگ ملاقات کرده و با وی صحبت کرده‌اند. فلمینگ اشاره می‌کند که در زبان گلیاک یک واژه با نام *irf* وجود دارد که به معنای شغال یا روباه است. جالب اینجا بود که گرینبرگ با این واژه آشنا بود و اشاره کرد که حرف *r*در این کلمه درست مانند r در زبان فرانسوی با تحریر خوانده می‌شوند. فلمینگ در ستایشی از وی می‌نویسد «عجب حافظه‌ای! چه پژوهشگری! و چه حیف که ما از دانش بیکران و یگانهٔ وی در مورد زبان‌های انسانی، بی‌بهره می‌شویم، چه حیف که نمی‌توان آن‌ها را به صورت الکترونیکی ذخیره کرد و هزاران حیف که چنین دانشمند بزرگی می‌بایست زیر سایهٔ انتقادهایی گمراهانه بمیرد!»(۲۸۷).

64. Johanna Nichols

نمی‌کنند. این بدان معناست که زبان‌شناسان هیچگاه نخواهند توانست تحلیل‌های تاریخ تکامل نژادی یا همان فیلوژنتیکی را در مورد این‌که زبان کی به وجود آمده، و یا این‌که آیا همهٔ زبان‌های دنیا از نسل یک زبان نیاییِ منفرد هستند، به کار برند»[۲۸۸].

با وجود این‌که ممکن است پیشگویی نیکولز درست باشد اما بااین‌حال زیست‌شناسان تا این اندازه بدبین نیستند. درخت‌های تاریخ تکامل نژادی که زیست‌شناسان به وسیلهٔ DNA طراحی می‌کنند، صدها میلیون سال به عقب باز می‌گردد و ۵۰۰۰۰ سال پیش، برای آنها به مانند دیروز است. اگر همانگونه که آمارهای گِرِی می‌گویند خانوادهٔ زبانی هندواروپایی در حدود ۸۷۰۰ سال پیش شروع به تقسیم شدن کرده باشد، ازاین‌رو تاریخ تکامل نژادی زبان‌ها را می‌توان بسیار بیش از آنچه که زبان‌شناسان تصور می‌کنند، بازسازی کرد.

بسیاری از فهرست‌های سُوادِش موجود، گواهی هستند بر این‌که برخی از واژه‌ها تغییرناپذیرتر و ماندگارتر از سایر واژه‌ها هستند. آیا برخی از آنها به اندازهٔ کافی ماندگار هستند تا بتوان از روی آنها درختی زبانی را بازسازی کرد، که پنج برابر بیش از آنچه باشد که گِرِی بازسازی کرده؛ یعنی زمانی نزدیک به زمانی که زبان نیایی تکلم می‌شده؟ بر پایهٔ محاسبات مارک پِیگِل برخی از واژه‌ها -مانند نو (*new*)، زبان (*tongue*)، کجا (*where*)، تو (*thou*)، یک (*one*)، چی (*what*)، نام (*name*)، چگونه (*how*)- دارای نیمه‌عمرهایی[۶۵] بیش از ۱۳۰۰۰ سال هستند و هفت کلمهٔ دیگر نیز وجود دارند - من (*I*)، ما (*we*)، کی (*who*)، دو (*two*)، سه (*three*)، چهار (*four*)، پنج (*five*)- که حتی بیش از آنها در برابر تغییر مقاومند. از نظر پیگل چنین واژه‌هایی «می‌توانند به طور بالقوه ژرفای زمانی بسیار کهن را نیز حل کنند» یعنی زمانی بسیار بیش از ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ سالی که اغلب برای داده‌های زبان‌شناختی پیشنهاد می‌شود[۲۸۹]. او خاطر نشان می‌کند که واژه‌ای که برای مفهوم یک (One) به کار می‌رود، نیمه عمری حدود

---

65. Half.Lives

۲۱۰۰۰ سال دارد و این بدان معناست که حدود ۲۲٪ احتمال وجود دارد که این واژه از ۵۰۰۰۰ سال پیش تا کنون تغییری نکرده باشد.

آیا این واژه‌های سُوادِش که برای مدت زمان طولانی بدون تغییر باقی می‌مانند می‌توانند یک تبارشناسی زبانی را به وجود بیاورند که به یک پیشازبانِ منفرد ختم شود؟ انگارهٔ گرینبرگ این بود که او واژه‌ای را یافته که می‌تواند از زبان مادری باقی مانده باشد؛ و آن همان گروهی از واژه‌های هم‌ریشه است که در بالا بدان اشاره شد، یعنی یک (one)/ انگشت (finger)/ اشاره کردن (point) که همگی از ریشهٔ *tik** هستند. گرینبرگ دریافته بود آنچه که وی تصور می‌کرد، هم‌ریشه‌های این واژه در دست‌کم یکی از زبان‌های موجود در بالاخانواده‌هایی بودند که او تعریف کرده بود. او در سال ۱۹۷۷ در یک سخنرانی به این گروه اشاره کرد اما هرگز آنها را چاپ نکرد؛ مشخص نیست که وی آنها را به خاطر استفادهٔ خودش در آینده به چاپ نرساند یا این‌که می‌ترسید که بیش از حد معمول در گرداب ریشخندهای همکاران زبان‌شناس خویش فرو رود.

همانگونه که پیشتر بدان اشاره شد در بالاخانوادهٔ اوراسیایی، واژه‌های هم‌ریشهٔ واژهٔ *tik**، شامل طیف گسترده‌ای از واژه‌ها -از واژهٔ انگلیسی *digital* و واژهٔ یونانی *daktulos* گرفته تا واژهٔ اسکیمویی *tiqik*- می‌شود که برای ارجاع به «انگشت اشاره» از آنها استفاده می‌شود. بر اساس نظر رولِن، گرینبرگ زمانی که خانوادهٔ نیلو-صحرایی را تعریف می‌کرد نظرش به این نکته جلب شد که چندتا از زبان‌های این خانواده برای واژهٔ یک (one)، واژه‌هایی دارند که در آنها حروف *t-k* (تی-کی) دیده می‌شود[۲۹۰]. به این ترتیب بود که واژهٔ یک، در زبان پیشا-آفروآسیایی به عنوان *tak** بازسازی شد. در خانوادهٔ آستروآسیایی[۶۶]، زبان‌های کامبوجی[۶۷] یا خمِری[۶۸] برای دست از واژهٔ *tai* (تای) استفاده می‌کنند و در زبان ویتنامی نیز برای دست از واژهٔ *tay* (تِی) استفاده می‌شود. در

---

66. Austroasiatic
67. Cambodian
68. Cambodian

زبان‌های اَمریندی نیز چندین واژه شبیه *tik* وجود دارد که به معنای انگشت یا تکی و منفرد هستند.

حتی زبان‌شناسانی که از گرینبرگ حمایت می‌کنند نیز این پیشنهاد را بر نمی‌تابند که ممکن است واژهٔ *tik** بازتابی از زبان مادری باشد. اما بااین‌حال با توجه به محاسبات پیگل، چندان هم غیرممکن نیست که برخی از واژه‌هایی که امروزه تکلم می‌شوند دارای شجره‌نامه‌ای بس کهن باشند و با وجود این‌که واژهٔ *tik** مورد نظر گرینبرگ پژواکی ضعیف است اما این پژواک، نجوایی ماندگار از روزهایی بسیار دور است؛ به‌احتمال زمانی که دنیا یکی بود.

۱۱
تاریخ

در مقایسه با سایر ملل اروپایی، موفقیت چشمگیر انگلیسی‌ها در مستعمره‌نشینی را به «جسارت و انرژی دایمی‌شان» نسبت می‌دهند؛ برایندی که به خوبی در مقایسهٔ میان پیشرفت کانادایی‌های انگلیسی‌تبار و فرانسوی‌تبار مشخص است؛ اما چه کسی می‌تواند نشان دهد که انگلیسی‌ها این انرژی‌شان را از کجا به دست آورده‌اند؟ به نظر می‌رسد این باور تا اندازهٔ بسیار زیادی درست باشد که پیشرفت شگفت‌انگیز ایالات متحده و همچنین شخصیت مردمان آن، حاصل انتخاب طبیعی است؛ زیرا افراد پرانرژی‌تر، بی‌قرارتر و شجاع‌ترِ تمامی بخش‌های اروپا، طی ده تا دوازده نسل گذشته به این کشور بزرگ مهاجرت کرده و تا آنجایی که امکان داشت پیشرفت کردند. ... با وجود این‌که مسئلهٔ پیشرفتِ تمدن همچنان مبهم باقی مانده اما دست‌کم می‌توان دید که ملتی که طی یک دورهٔ طولانی، شماری از انسان‌های کاملاً خردمند، پرانرژی، شجاع، میهن‌دوست و نیکخواه را به وجود آورده، بر ملت‌هایی که به طور کلی این ویژگی‌ها را کمتر نشان می‌دهند، غلبه کرده‌اند. انتخاب طبیعی از تنازع بقا پیروی می‌کند؛ و آن نیز از نرخ سریع افزایش جمعیت. نرخ رشد جمعیت در انسان کاملاً تأسف‌برانگیز است -حال این‌که این تأسف عاقلانه است یا خیر، پرسش دیگری است-؛ همین مسأله است که در میان قبایل بربر منجر بروز بچه‌کشی و بسیاری از شرارت‌های دیگر شده و در میان ملل متمدن منجر به بروز فقر، امتناع از ازدواج و تأخیر در ازدواج می‌شود. اما هنگامی که انسان‌ها از همان

شرارت‌های فیزیکی رنج می‌برند که موجب رنج حیوانات پست‌تر است، بنابراین حق ندارند تا در برابر این شرارت‌هایی که حاصل تنازع بقا هستند، مصونیت داشته باشد. به طور یقین اگر انسان در دوران کهن‌تر در معرض انتخاب طبیعی واقع نشده بود، هیچ‌گاه به جایگاهی که اکنون قرار دارد، نمی‌رسید.

چارلز داورین: تبار انسان

با آغاز استقرار و ابداع کشاورزی، جوامع انسانی در مسیری قرار گرفتند که کاملاً از زندگی مبتنی بر تحرک، که تا آن زمان تنها گزینه‌شان موجود بود، تفاوت داشت. رفتارهای جدیدی که زین پس به وجود آمدند به انسان‌ها اجازه داد تا جوامع پیچیده و تمدن‌های شهری را بنا نهند.

آنها آنان گرفتند تا دست‌کم در مبادلات دوسویه و تجارت، با غریبه‌ها نیز به مانند خویشاوندان رفتار کنند؛ آنها از طریق مراسم و آیین‌های مذهبی فعالیت‌هایشان را با یکدیگر هماهنگ می‌کردند؛ از قلمروشان در برابر قبایل همسایه دفاع می‌کردند و یا در زمان مناسب به همسایگانشان حمله می‌کردند. به همراه یکجانشینی تخصصی‌شدن نقش‌ها، مدیرانی برای کنترل مازاد محصول، کاهنانی برای سازمان دادن به مراسم مذهبی، رهبران یا پادشاهانی نیز برای مدیریت تجارت و دفاع در برابر خطرات بیرونی به وجود آمدند.

نخستین شهرها در حدود ۶۰۰۰ سال پیش در جنوب میانرودان[1] پدیدار شدند. شهر اوروک[2] که در عراق امروزی واقع است، بیش از ۲۰۰ هکتار (۵۰۰ جریب) مساحت داشت و دارای ساختمان‌های عمومی بزرگ بود. این شهر به لشگری از کارگران و نهادهای مدیریتی نیاز داشت تا آنها را به کار گرفته و همچنین تغذیه کند. هرچه که جامعه پیچیده‌تر می‌شد، عملکرد آنها نیز نیازمند مهارت‌های پیچیده‌تر و

---

1. Mesopotamia
2. Uruk

به‌احتمال توانایی‌های شناختی تخصصی‌تر می‌شد؛ توانایی‌هایی که دست‌کم انسان‌های متحرک فرصت تجربهٔ آن را نداشتند. ابداع خط در حدود ۳۴۰۰ سال پیش از میلاد راه را برای ثبت تاریخ، گشود. با پیدایش نخستین تمدن‌های شهری بزرگ در مصر، میانردوان، هند و چین، مرحلهٔ بعدی تجربهٔ انسانی آغاز شد.

با وجود این‌که دانش ژنتیک منجر به روشن شدن بسیاری از جنبه‌های دوران پیش‌ازتاریخ شده، اما زمانی که این دانش برای حل مسایل دوران تاریخی [دورانی که نوشتار آغاز شده] به کار گرفته می‌شود نتایج بسیار درخشان‌تری را به بار می‌آورد، زیرا می‌توان آن را با مردم یا رویدادهای شناخته شده مرتبط گرداند. از DNA می‌توان برای تحلیل‌های جمعیتی استفاده کرد؛ یعنی می‌توان گفت که چه کسی از کجا آمده و این به درک جمعیت‌های مختلط، مانند آنچه که در جزایر بریتانیا[3] وجود دارد کمک می‌کند. در مواردی مانند خانوادهٔ محرمانهٔ توماس جفرسون[4] که از نظر تاریخی جالب توجه‌اند، DNA صادقانه می‌گوید که هر کس در طول زندگی‌اش با چه کسی آمیزش جنسی داشته. در مواردی مانند یهودی‌ها هم که جمعیت‌های انسانی در طول نسل‌ها، فقط با افرادی از درون جمعیت خودشان ازدواج می‌کنند، DNA می‌تواند تا زمان بنیانگذاران این جمعیت نیز به عقب برود.

شاید ژنتیک‌دانان در آینده بتوانند تاریخ تبارها یا دودمان را در همهٔ زمان‌ها و مکان‌ها ردیابی کرده و چارچوبی ژنتیکی برای تقریباً تمامی دوره‌های تاریخی فراهم آوردند. همانطور که از مواردی که در ادامه شرح داده خواهند شد، بر می‌آید، در حال حاضر نیز کارهای امیدبخشی آغاز شده‌اند.

راهبرد محرمانهٔ چنگیز خان

در سال ۱۲۲۷ میلادی چنگیز خان[5] فاتح بزرگ مغول، به‌احتمال در اثر افتادن از اسب محبوبش، درگذشت. امپراتوری وی از دریای مازندان تا اقیانوس آرام گسترده بوده و

---

3. British Isles
4. Thomas Jefferson
5. Genghis Khan

بیشتر بخش‌های روسیه، چین و آسیای مرکزی را دربر می‌گرفت. پیروان وی جسد او را به مغولستان بازگردانده و در تپه‌ای در شمال شرق مغولستان دفن کردند. گفته می‌شود برای این‌که مکان دفن وی محرمانه بماند، تمامی کسانی که در تدفین وی شرکت داشتند کشته شده و قاتلین آنها نیز به نوبهٔ خود به قتل رسیدند.

صرف نظر از این‌که این داستان واقعیت داشته باشد یا خیر، مقبرهٔ چنگیز تا کنون محرمانه باقی مانده و دو تلاش اخیر از سوی یک گروه ژاپنی و یک گروهی آمریکایی برای تعیین مکان آن به جایی نرسیده است. اما همزمان که باستان‌شناسان از تلاششان برای کشف گنجینهٔ چنگیز خان، ناامید شده بودند، ژنتیک‌دانان به طور تصادفی درگیر کاری کاملاً متفاوت بودند که در ارتباط با بخش مهم‌تری از میراث چنگیز خان بود.

در آن زمان گروهی از ژنتیک‌دانان به سرپرستی کریس تایلر-اسمیت[6] از دانشگاه آکسفورد، کروموزوم Y حدود ۲۰۰۰ مرد از جمعیت‌های سراسر اوراسیا را مورد تحلیل قرار دادند. آنها دریافتند که بسیاری از کروموزوم‌ها در یک گروه منفرد قرار می‌گیرند. برخی از کروموزوم‌های این گروه در هر ۱۵ جایگاهی که مورد بررسی قرار گرفت، مشابه بودند و بقیه نیز از نظر جهش‌های ژنتیکی تنها یک گام از این مرجع اصلی دور بودند. ویژگی جالب توجه گروه مورد نظر این بود که برخلاف انتظار، دارندگان کروموزوم Y آن از یک جمعیت مشترک نبودند بلکه به جمعیت‌های مناطق مختلف اوراسیا تعلق داشتند.

یکی از نشانه‌هایی که برای درک خاستگاه آنها کمک کرد این بود که کروموزوم Y اصلی، در مناطق داخلی مغولستان بسیار رایج بود. یک چهارم از مردهای این منطقه که مورد آزمایش قرار گرفتند دارای کروموزوم اصلی و یا نسخه‌ای بسیار نزدیک به این توالی اصلی بودند. نشانهٔ دیگر این بود که تنها ۱۶ مورد از ۵۰ جمعیت آسیایی که مورد مطالعه قرار گرفتند شامل مردهایی بودند که دارای کروموزوم اصلی بودند و جالب اینجاست که تنها یکی از این ۱۶ جمعیت در بیرون از مرزهای امپراتوری مغول در زمان

6.Chris Tyler.Smith

مرگ چنگیز قرار داشت و بقیه همگی درون این قلمرو جای می‌گیرند. این استثناء مردمان هَزاره[۷] در افغانستان و پاکستان هستند که تصور می‌شود از نسل سربازان مغولی باشند که برای کنترل منطقه به آنجا فرستاده شده بودند.

تایلر-اسمیت و همکارانش معتقدند که توالی اصلی کروموزوم Y مورد بحث می‌باید به خاندان سلطنتی مغول تعلق داشته باشد. به‌احتمال چنگیز خان و خویشاوندان مرد وی که او آنها را برای ادارهٔ مناطق گستردهٔ امپراتوری خویش فرستاده بود، دارای این توالی اصلی بودند. تاریخ‌گذاری‌هایی که به روش‌های مختلف روی این توالی کروموزومی انجام گرفته پیشنهاد می‌کنند که این گروه در حدود ۱۰۰۰ سال پیش شروع به شکل گرفتن کرده و این تاریخ درست زمانی است که دودمان چنگیز در حال صعود از پله‌های قدرت بود(۲۹۱).

بی‌شک سربازان مغول طی بی‌رحمی‌ها و خشونت‌های عجیبیشان در جنگ‌ها، بسیاری از زنان را نیز مورد تجاوز قرار داده‌اند. اما به‌احتمال باید علت مهم‌تری وجود داشته باشد که این تعداد از مردها، نسخه‌ای از کروموزوم Y، که ویژهٔ خاندان سلطنتی مغول است را با خود دارند: چنگیز خان حرمسرای بزرگی برای خود دست‌وپا کرده و به نظر می‌رسد که وقت زیادی را هم صرف آن کرده بود. خواجه رشیدالدین مورخ ایرانیِ سدهٔ چهاردهم میلادی، که صدراعظم حکومت مغول در ایران بود، نوشته است که چنگیز خان حدود ۵۰۰ زن و همخوابه داشته و یکی از عادت‌های وی این بود که هر زمان بر قبیله‌ای جدید پیروز می‌شد، [برخی از] زن‌های آن را به‌عنوان غنیمت به حرمسرای خود می‌آورد.

عطاملک جوینی که یکی دیگر از مورخان ایرانی در دربار امپراتوری مغول است در کتاب تاریخ جهانگشای خود که در سال ۱۲۶۰ میلادی به اتمام رسیده، بدون هیچ توضیح بیشتری می‌آورد:«در باب اصل و نسب چنگیزخان، هم اکنون بیش از ۲۰ هزار سر در عافیت مادی و سعادت دنیوی روزگار می‌گذرانند. بیش از این، لب نمی‌گشایم

---

7. Hazara

مبادا خوانندگان این تاریخ، تهمت اغراق و مبالغه‌گویی بر نگارنده زنند و پرسند چگونه ممکن است از یک ترکه و در چنین مختصر زمانی، دودمانی چنین مبسوط در وجود آید»[۲۹۲].

علاقه چنگیز به تولیدمثل زیاد، در پسرهای وی نیز وجود داشت، به طوری که گفته می‌شود یکی از پسران وی، چهل پسر داشت. به نظر می‌رسد که داشتن فرزندان هر چه بیشتر، راهبردی عمدی بود که چنگیز خان و جانشینان وی در پیش گرفته بودند. دیوید مورگان[۱]، تاریخ‌دان دورهٔ مغول در دانشگاه ویسکانسین[۲]، اشاره می‌کند که «کاملاً روشن است که آنها اوقاتی را که در جنگ نبودند، به چه کاری مشغول بودند»[۲۹۳].

تایلر-اسمیت و همکارانش با بررسی نسبت کروموزوم Y خاندان سلطنتی در نمونه‌هایشان توانستند محاسبه نمایند که چنگیز خان چگونه توانست برنامهٔ تولیدمثلی خود را به خوبی به انجام برساند. به طور جالبی حدود ۸% از مردهایی که اکنون در قلمرو مغولستان در دوران امپراتوری مغول زندگی می‌کنند، کروموزوم Y چنگیز خان را با خود به همراه دارند و این یعنی حدود ۱۶ میلیون مرد در این منطقه و یا حدود ۰/۵% از کل مردهای جهان.

پس از کروموزوم Y چنگیز خان، رایج‌ترین کروموزوم Y در شرق آسیا کروموزومی است که به‌احتمال به جیوکانگا[۳]، سر سلسلهٔ خاندان مَنچو[۴]، که با نام سلسلهٔ چینگ[۵] از از ۱۶۴۴ تا ۱۹۱۲ بر چین حکومت کردند، تعلق دارد. نجیب‌زادگی یا نجابت[۶] در سلسلهٔ چینگ از طریق مردهایی انتقال می‌یافت که از نسل جیوکانگا و نوه‌اش

---

1. David Morgan
2. Wisconsin
3. Giocangga
4. Manchu
5. Qing
6. Nobility

نورهاسی[1]، بنیانگذار سلسله، بودند. نجابت دارای ارزش زیادی بود و نجیب‌زادگان می‌توانستند همخوابه‌های فراوانی داشته باشند. به علاوه نجبای چینگ از ازدواج برای تقویت پیوندهای سیاسی‌شان با مردمان شمال چین مانند مغول‌ها نیز استفاده می‌کردند.

تایلر-اسمیت دریافت که کروموزوم Y منچوها در هفت مورد از جمعیت‌های شمال یافت می‌شود اما در هان‌ها[2] که یکی از گروه‌های قومی اصلی چینی هستند، وجود ندارد. وی به علت فراوانی بسیار زیاد این کروموزوم، پراکندگی جغرافیای آن و همچنین این واقعیت که بر اساس شواهد ژنتیکیِ خود این کروموزوم، بنیانگذار آن می-بایست در حدود ۵۰۰ سال پیش می‌زیسته-جیوکانگا در سال ۱۵۸۲ درگذشت-، باور دارد که این کروموزوم به خاندان سلطنتی منچو تعلق دارد. تایلر-اسمیت تخمین می‌زند که امروزه حدود ۱/۶ میلیون مرد در جهان، کروموزوم خاندان منچو را با خود دارند(۲۹۴).

سر سلسلهٔ سومی که تخمین زده می‌شود امروزه ۲ تا ۳ میلیون نوادهٔ مرد داشته باشد از طریق یک بررسی از کروموزوم‌های Y ایرلند مشخص شد. به‌احتمال این مرد باید نیال[3]، یکی از پادشاهان بزرگ سدهٔ پنجم میلادی باشد که برخی از مورخان او را به‌عنوان شخصیتی افسانه‌ای توصیف کرده‌اند(۳۶۴).

مواردی مانند چنگیز خان، جیوکانگا و نیال نمونه‌های جالبی هستند که نشان می‌دهند یک مرد، جانشین هزاران مرد دیگری شد که می‌توانستند پدران این فرزندان باشند. اینها شواهدی از قدرت انتخاب جنسی مردانه در تغییر شکل ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها هستند. ژنوم می‌تواند پنجره‌ای بی‌همتا به تاریخ باشد، به ویژه زمانی که بتوان شواهد DNA را با شواهد تاریخی ترکیب کرد. پاراگراف ایهام‌دار جوینی در مورد دودمان چنگیز خان، این پرسش را به وجود می‌آورد که آیا تولیدمثل در مقیاس کلان

---

1. Nurhaci
2. Han
3. Niall

برای چنگیز خان، فقط راهبردی برای نشان دادن قدرت سیاسی‌اش بود، یا این‌که محرکی قوی اما ناخوداگاه برای کسب این قدرت سیاسی؟

تاریخ بریتانیا از دریچهٔ ژنوم

معمولاً در مورد پرسش‌های تاریخی که در ارتباط با تبارها و دودمان‌ها هستند، ژنوم پاسخ‌های شگفت‌انگیزی در انبان خود دارد؛ برای مثال در مورد نام‌های خانوادگی انگلیسی. بین سال‌های ۱۲۵۰ تا ۱۳۵۰ میلادی بود که افراد عادی انگلیس دارای نام خانوادگی شدند؛ ظاهراً علت این بود که مباشران فئودال‌ها راحت‌تر بتوانند دهقانان مستأجری را که نام‌های مشابهی دارند از یکدیگر باز شناسند. نام‌های خانوادگی هم معمولاً چندان اصیل نبودند. اغلب شامل حرفهٔ فرد (مانند اسمیت[1]، بوچر[2]) یا مشتق از نام پدر (مانند جانسن[3]، پترسن[4]) یا مشتق از برخی ویژگی‌های چشم‌انداز محل زندگی فرد (مانند هیل[5]، بوش[6]) بودند. تاریخ‌دانان می‌پندارند که نام‌های مشابه بارها و بارها ابداع و استفاده شده و از اینرو دلیلی وجود ندارد تا تصور نماییم که افرادی که دارای نام‌های خانوادگی مشابه هستند، نیای مشترکی در سدهٔ سیزدهم نیز داشته باشند. بااین‌حال جورج ردموندز[7]، تاریخ‌دان انگلیسی در مورد نام‌های خانوادگی و جای‌نام‌ها[8]، بر این باور است که بسیاری از نام‌های خانوادگی انگلیسی دارای نیایی

---

1. Smith: آهنگر
2. Butcher: قصاب
3. Johanson
4. Peterson
5. Hill: تپه
6. Bush: بوته‌زار
7. George Redmounds
8. Toponym: جای‌نام

مشترک هستند. وی می‌گوید «اما از آنجایی که شواهد و مدارک کافی وجود نداشت اثبات این فرضیه از نظر تبارشناختی هرگز امکان‌پذیر نبود»[۲۹۵].

اما زمانی که برایان سایکس[1]، ژنتیک‌دان دانشگاه آکسفورد، فرضیهٔ ردموندز را مورد بررسی قرار داد، این وضعیت تغییر کرد. سایکس برای ایراد یک سخنرانی برای دانشمندان شرکت گلاکسو ولکام[2] -شرکت بزرگ دارویی انگلیسی که در میانهٔ دههٔ ۱۹۹۰ میلادی به ژنوم انسانی علاقه‌مند شده بود- دعوت شد. دبیر این همایش بارها از وی پرسید که آیا او با رئیس وقت شرکت که فردی به نام سر ریچارد سایکس[3] بود، ارتباط خانوادگی دارد و او نیز پاسخ داده بود تا آنجایی که او می‌داند، خیر. حتی رانندهٔ کمپانی که برایان را به همایش آورده بود نیز همین پرسش را از وی پرسیده بود.

سایکس در حال دادن همان پاسخ همیشگی بود که ناگهان فکری به ذهنش رسید. او می‌نویسد «ممکن است که براستی سر ریچارد و من بدون این‌که خودمان بدانیم، خویشاوند هم باشیم، و مهم‌تر این‌که آیا من می‌توانم با یک آزمایش ژنتیک آن را اثبات کنم». سایکس به راننده گفت تا منتظر بماند و به سرعت به آزمایشگاه برگشت تا یک جعبه یا کیت نمونه‌گیری[4] (در اصل برس یا سمبه‌ای که در انتهای آن اندکی پنبه وجود دارد تا بتوان با استفاده از آن، اندکی آب دهان را که حاوی سلول است از بخش داخلی دهان به دست آورد) را بر دارد و با خود به همایش ببرد. برایان از رئیس شرکت که در همایش شرکت داشت، درخواست کرد و نمونه‌ای از او گرفت[۲۹۶].

این دو نفر یعنی برایان سایکس و سر ریچارد سایکس در مناطق کاملاً متفاوتی در انگلیس بزرگ شده بودند؛ خانوادهٔ برایان در همپشایر[5] در جنوب انگلیس و ریچارد در

---

1. Bryan Sykes
2. Glaxo Wellcome
3. Sir Richard Sykes
4. Sampling Kit
5. Hampshire

یورکشایر[1] در شمال انگستان بزرگ شده بود. صرف نظر از این‌که هر دوی آنها دانشمند بودند، نقطهٔ اشتراک دیگری نداشتند. اما مشخص شد که آنها در چیز دیگری نیز مشترک هستند: آنها کروموزوم Y مشابهی داشتند.

البته درست به مانند نام‌های خانوادگی، کروموزوم‌های Y فقط از پدر به پسر منتقل می‌شوند. برایان سایکس پس از انجام این آزمایش، می‌خواست بداند که آیا ممکن است سایکس‌های دیگر نیز با یکدیگر در ارتباط باشند. پژوهش‌ها نشان می‌داد که سایکس‌های زیادی در یورکشایر زندگی می‌کنند که نام خانوادگیشان از یک واژهٔ یورکشایری به نام سایک[2] به معنای نهر یا رودخانهٔ کوچک گرفته شده. برایان سایکس حدود ۲۵۰ تا از هم‌نامان خود در منطقهٔ یورکشایر را به طور تصافی انتخاب کرد و طی نامه‌ای از هر یک از آنها درخواست کرد تا نمونهٔ DNA خود را برای او بفرستند. حدود یک چهارم آنها DNA خود را فرستادند و تجزیه و تحلیل این سلول‌ها، الگویی کاملاً شاخص را به دست داد. حدود نیمی از آنها دارای کروموزوم Y یکسان و یا کروموزومی که از نظر جهش ژنتیکی تنها یک گام با آن تفاوت داشت، بوده و سایر افراد نیز کروموزوم‌های Y متفاوت و متنوعی داشتند.

چند نتیجه‌گیری جالب را می‌توان از این حالت استنتاج کرد. نخست این‌که تنها یک کروموزوم Y واقعی وجود داشت. به احتمال زیاد تمامی مردهایی که این کروموزوم را با خود دارند، از نسل کسی هستند که برای نخستین بار نام خانوادگی سایکس بر وی نهاده شد. این بدان معناست که این نام خانوادگی تنها برای یک بار به کسی داده شده و یا اگر از یک بار بیشتر بوده، تمامی تبارهای دیگر به خاطر نداشتن وارثان مرد در نقطه‌ای در گذشته، از بین رفته و دیگر وجود ندارند.

به‌احتمال ۵۰٪ از سایکس‌هایی که کروموزوم Y واقعی سایکس را با خود ندارند می‌بایست حاصل فرایندی در نقطه‌ای از درخت خانوادگیشان باشند که ژنتیک‌دانان از

---

1. Yorkshire
2. Sike

آن با نام پدیدهٔ ناپدری[1] یاد می‌کنند، به این معنا که پدرِ زیستی فرد همان پدری نیست که در شناسنامهٔ وی ثبت شده است. با وجود این‌که یکی از علت‌های ناپدری می‌تواند فرزندخواندگی باشد اما در بسیاری از موارد این چنین نیست و علت‌های دیگری وجود دارد.

براستی اگر نیمی از مردهای سایکس که امروزه زندگی می‌کنند در نقطه‌ای از تبارشناسی‌شان دارای پدیدهٔ ناپدری بوده باشند، آیا این موضوع، پاکدامنی همسران سایکس‌ها در طول تاریخ را زیر سوال نمی‌برد؟ برایان سایکس می‌گوید که اینگونه نبوده است. اگر فرض کنیم که از زمان نخستین مرد سایکس در سدهٔ سیزدهم تا کنون حدود ۲۳ نسل گذشته باشد، باید نرخ خیانت زناشویی زنان سایکس تنها ۱/۳% در هر نسل بوده باشد تا امروزه نیمی از مردهای سایکس کروموزوم اصلی سایکس را با خود داشته باشند. سایکس اشاره می‌کند که این نرخ ناپدری در سایکس‌ها کاملاً قابل مقایسه با جمعیت‌های معاصر است که نرخ ناپدری در آنها از ۱/۴% تا ۳۰% بوده و در بیشتر جمعیت‌ها بین ۲ تا ۵% است(۲۹۷).

هنگامی که از برایان سایکس پرسیده شد که آیا خود وی یک سایکس واقعی است و یا حاصل رابطه‌ای غیر ازدواجی در تبارش، او پاسخ داد که «بسیار خوشحالم که بگویم من کروموزوم اصلی سایکس را دارم». به نظر می‌رسد که نیاکان ابتدایی برایان مردمانی خشن بودند؛ نام آنها به طور مرتب در اسناد دادگاه‌های سدهٔ چهاردهم به‌عنوان کسانی که برای بریدن درختان یا دزدیدن گوسفندها جریمه شده‌اند، آمده است. برایان می‌گوید «با همهٔ این احوال زنانشان به آنها وفادار بودند»(۲۹۸).

ردموندز که یک مورخ بومی است، نخستین سایکس‌ها را تا روستاهای فولاکتن[2]، سَلیثوِیت[3] و سَدِلوورث[4] در غرب یورکشایر ردیابی کرده است. نخستین اشاره نام

---

1. Nonpaternity Event
2. Flockton
3. Salithwaite
4. Saddleworth

سایکس، یک سند دادگاه در سال ۱۲۸۶ میلادی است که به شخصی به نام هنری دل سایک[1] اشاره می‌کند. سایکس‌ها هنوز هم در روستای فلاکتون زندگی می‌کنند. ردموندز توانست مکان قطعه زمینی که هنری دل سایک اجاره کرده بود را نیز مشخص کند. او دوستان ژنتیک‌دان خود را به آنجا برده تا آن را ببینند. برایان سایکس می‌نویسد «هنگامی که به آسیاب قدیمی، جاده و نهر نگاه می‌کنی، انگار هیچ چیز آن چشم‌انداز زیاد تغییر نکرده. مرزهای مزرعه و باغچه همانگونه بودند که در اواخر سدهٔ سیزدهم، زمانی که هنری دل سایک در آنجا زندگی می‌کرد. وقتی که مکث می‌کردم تقریباً می‌توانستم صدای خندهٔ بچه‌ها (نیاکانم) را هنگامی که سنگی به داخل نهر پرت می‌کردند بشنوم»(۲۹۹).

پس از آن برایان سایکس کروموزوم‌های Y سه تا از نام‌های خانوادگی دیگر را نیز مورد بررسی قرار داد و درست به مانند مورد خودش، دریافت که آنها نیز به یک فرد در گذشته ختم می‌شوند. اکنون به واسطهٔ پژوهش‌های وی به نظر می‌رسد که بسیاری از نام‌های خانوادگی انگلیسی، زمانی تنها به یک فرد ختم می‌شدند و حتی ممکن است رایج‌ترین نام‌های خانوادگی مانند کلارک[2] و اسمیت نیز تنها از چندین فرد اصلی سرچشمه گرفته باشند.

امروزه تحلیل‌های ژنتیکی دست‌کم ابزاری جدید برای تاریخ‌دانان هستند و ممکن است روزی شکل جدیدی از تاریخ را رقم زنند؛ شکلی که با نوع امروزی آن متفاوت باشد. بچه مدرسه‌ای‌های انگلیسی تصور می‌کنند که تاریخشان واقعاً از زمان یورش رومی‌ها در سال ۵۵ پیش از میلاد و شکست سزار از قبایل سلتی[3] که دشمن وی بودند، آغاز می‌شود. بر اساس کتاب‌های درسی، حاملان واقعی میراث انگلیسی

---

1. Henri del Sike

2 Clark

3 Celtic

انگلوساکسون‌ها[1] هستند، مهاجمان متاخری که زبان ژرمنی‌شان، نیای زبان انگلیسی است. اینگونه پنداشته می‌شود که ساکنان سلتی بریتانیا که از انگلوساکسون‌ها شکست خوردند، به سوی مناطق پست ساحلی ولز[2] و اسکاتلند به عقب رانده شده و تا اندازهٔ زیادی از کتاب‌های تاریخی حذف شدند.

اما بررسی انجام گرفته در میان کروموزوم‌های Y بریتانیایی‌ها نشان می‌دهد که نه تنها کروموزوم Y شاخص سلتی‌زبانان از میان نرفته، بلکه نسبت بزرگی از مردهای جمعیت بریتانیا، آن را با خود دارند. به نظر می‌رسد که نه یورش انگلوساکسون‌ها در سدهٔ شش و هفت میلادی از دانمارک و شمال آلمان به بریتانیا و نه یورش وایکینگ‌های[3] دانمارکی و نروژی در سدهٔ نه و ده میلادی، منجر به محو شدن جمعیت‌های بومی نشده است[۳۰۰] (به‌احتمال دو گروه از مهاجمان دیگر یعنی رومی‌ها و نورماندی‌ها[4] کوچک‌تر از آن بودند که منجر به تغییرات جمعیتی شده باشند).

کروموزوم‌های Y رایج در میان سلتی‌ها دارای مجموعه‌ای از نشانه‌ها در DNA است که ژنتیک‌دانان از آن به‌عنوان هاپلوتیپ متوسط آتلانتیکی[5] یا AMH یاد می‌کنند. کروموزوم‌های AMH اغلب در منطقهٔ باسک[6] در اسپانیا نیز یافت می‌شود. تصور می‌شود که مردمان منطقهٔ باسک، ساکنان اصلی اروپا باشند. کروموزوم‌های نوع AMH به ویژه در جاهایی مانند کاستلرِی[7] در مرکز ایرلند رایج هستند، که پای هیچ مهاجم خارجی به آنجا نرسیده است. این امر پیشنهاد می‌کند که این کروموزوم‌ها

---

1 Angelo.Saxons

2 Wales

3. Vikings

4. Normans

5. Atlantic Modal Haplotype

6. Basque

7. Castlerea

نشانه‌هایی از نخستین شکارگر-گرداورندگانی هستند که در اواخر دوران یخبندان پلئیستوسن در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش به بریتانیا و ایرلند رسیدند.

برخی از ژنتیک‌دانان با توجه به شباهت میان کروموزوم‌های ساکنان منطقهٔ باسک و ایرلند، گمان می‌کنند که مردمانی که طی دورهٔ آخرین یخبندان شدید به جنوب رانده شده و از اسپانیا به‌عنوان پناهگاه استفاده کردند پس از گرم شدن هوا و ذوب شدن یخ‌ها به مناطق شمالی مهاجرت کردند. به‌احتمال بسیاری از آنها به وسیلهٔ قایق از سواحل غربی اروپا به سوی شمال حرکت کرده و به آبراههٔ میان ایرلند و انگلستان وارد شده و در دو سوی آن سکنی گزیدند[۳۰۱].

به‌احتمال حاملان کروموزوم AMH به زبانی شبیه به زبان باسک یا زبان‌هایی که به نخستین ساکنان دورهٔ پارینه‌سنگی اروپا تعلق داشتند، تکلم می‌کردند. اما مشکل اینجاست که اکنون این کروموزوم در سلتی‌ها -زبانی هندواروپایی که در سدهٔ نخست پیش از میلاد به همراه فناوری آهنگری و کشاورزی به بریتانیا رسید- نیز دیده می‌شود. راه حل این مشکل به‌احتمال این است که شیوهٔ زندگی سلتی بیشتر از طریق توسعهٔ فرهنگی به انگلستان راه یافته تا از طریق هجوم گستردهٔ اقوام سلتی. ظاهراً این توسعهٔ فرهنگی شامل اقتباس زبان سلتی توسط ساکنان اصلی جزایر بریتانیایی بوده است.

لایهٔ دیگر این معما این است که DNA میتوکندریایی بریتانیایی‌ها -عنصری ژنتیکی که فقط از طریق تبار مادر به ارث می‌رسد- الگوی متفاوتی را نسبت به کروموزوم Y نشان می‌دهد. DNA میتوکندریایی آنها در مجموع به ساکنان شمال اروپا شباهت دارد. این موضوع پیشنهاد می‌کند که متکلمان زبان سلتی در بریتانیا بسیاری از زنان خود را از جمعیت‌های شمال اروپا تأمین می‌کردند که این امر می‌توانسته هم از طریق مبادلهٔ آنها با زنان سلتی صورت گیرد و هم از طریق غارت و دزدی[۳۰۲].

نورمن دیویس[1] کتاب تاریخ تازه‌اش در مورد جزایر بریتانیایی را با اشاره به این نکته آغاز کرده که DNA میتوکندریایی به دست آمده از استخوان‌هایی که در حدود ۸۰۰۰ سال پیش در غاری در چدر فورج[2] دفن شده بودند با DNA میتوکندریایی ناظم مدرسهٔ بومی آنجا مطابقت دارد و این نشان می‌دهد که جمعیت‌های انسانی منطقه از گذشته‌ای دور تدوام داشته‌اند(۳۰۳). اکنون دیگر ژنوم در نزد تاریخ‌دانان به‌عنوان منبع اطلاعاتی جدید و غنی پذیرفته و به رسمیت شناخته شده است.

خاستگاه ایسلندی‌ها

وایکینگ‌ها هم از سوی دانمارک و هم از سوی نروژ به انگلستان یورش بردند. بیشترین تأثیر وایکینگ‌های دانمارک را می‌توان در کروموزوم‌های Y یورک[3] و نورفولک[4] در مناطق شرقی انگلستان که بیشتر یورش‌های دانمارکی‌ها به آنجا بود، مشاهده کرد. وایکینگ‌های نروژ بیشتر به مناطق شمالی دانمارک یورش می‌بردند. آنها در سدهٔ نهم میلادی جزایر اورکنی[5] تا شمال شرق اسکاتلند را تصرف کرده و آنجا را به پایگاهی برای عملیات نظامی‌شان تبدیل کردند. ساکنان این جزایز تا همین سدهٔ هیجدهم میلادی به زبان اسکاندیناویایی کهن[6] صحبت می‌کردند. وایکینگ‌های نروژ تأثیر ژنتیکی شدیدی روی اورکادیان‌ها[7] (ساکنان جزایر اورکنی) گذاشتند اما بااین‌حال تأثیر آنها را حتی تا مناطق دورتر به ویژه در ایسلند نیز می‌توان مشاهده کرد.

---

1. Norman Davies
2. Cheddar Forge
3. York
4. Norfolk
5. Orkney
6. Norn
7. Orcadians

وایکینگ‌های نروژ با استفاده از کشتی‌های بادبانی از پایگاه‌شان در اورکنی به سوی سواحل شمالی اسکاتلند و همچنین آبراهه‌های میان بریتانیا و ایرلند دریانوردی می‌کرده و هم در سواحل بریتانیا و هم در ایرلند سکونت می‌کردند. وایکینگ‌ها در سال ۸۷۰ میلادی، ایسلند را کشف کردند که به فاصلهٔ چند روز راه دریایی در شمال غرب اسکاتلند قرار داشت. جزیره خالی از سکنه بود و تنها چند زاهد ایرلندی در آنجا بودند که با ورود وایکنیک‌ها به سرعت از آنجا نقل مکان کردند. خبر این قلمرو بکر که هیچ مدعی بومی ندارد به سرعت پیچید و برای حدود ۶۰ سال گروه‌های انسانی به طور مداوم به آنجا مهاجرت می‌کردند. این مهاجرت در سال ۹۳۰ میلادی متوقف شد، که علت آن به احتمال زیاد عدم وجود زمین‌های بدون مدعی و قطع زیاد درختان بود که موجب بروز بحران‌های زیست‌بومی شد. از آن زمان تا دوران مدرن، جزیره کاملاً به روی مهاجران جدید بسته بود.

از آنجایی که ایسلند دارای یک جمعیت انسانی کاملاً مجزا است -از این نظر مورد مناسبی برای مطالعات ژنتیکی است- و همچنین به این خاطر که جمعیت انسانی آن، منبعی پیشگام برای کشف ریشه‌های ژنتیکی بیماری‌های رایج -از سرطان گرفته تا بیماری قلبی و تنگی نفس و شیزوفرنی[8]- بوده از این رو تاریخ ژنتیک ایسلندی‌ها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. تصور می‌شود که این بیماری‌ها در اثر ترکیبی از ژن‌های معیوب به وجود می‌آیند. از آنجایی که هر یک از این ژن‌ها تأثیر اندکی در کل بیماری دارند، از اینرو کشف این ژن‌های معیوب کار دشواری است. ایسلند به دلایل مختلفی از جمله سیستم ثبت پزشکی بسیار عالی، مزایای فراوانی در جستجو برای یافتن این ژن‌ها دارد. کری استفانسون[9]، عصب‌شناس ایسلندی، در سال ۱۹۹۶ یک شرکت بزرگ به نام DeCode Genetics را برای تحلیل‌های ژنتیکی درست کرد که موفقیت‌های چشمگیری در تعیین ژن‌های مسئول بیماری‌های ایسلندی‌ها و سایر

---

8. Schizophrenia
9. Kari Stefansson

جمعیت‌ها به دست آورده است. این شرکت به همراه شرکای بزرگ داروسازی‌اش امیدوارند تا بر اساس یافته‌های ژنتیکی به دست آمده از ایسلندی‌ها، آزمایش‌های تشخیصی و داروهای جدیدی را برای درمان بیماری‌ها به وجود آورند. از اینرو آنها بسیار علاقه‌مندند تا بدانند که آیا ایسلندی‌ها از نظر ژنتیکی به اندازهٔ کافی به جمعیت‌های دیگر به ویژه جمعیت‌های ایالات متحده و اروپایی‌ها شباهت دارند تا یافته‌های به دست آمده از الگوی ژنتیکی آنها را بتوان به جمعیت‌های نقاط دیگر جهان تعمیم داد یا خیر.

اسناد ایسلندی‌ها از سدهٔ دوازهم و سیزدهم -اسناد شگفت‌انگیزی که با عنوان کتاب استقرارگاه‌ها[10] و کتاب ایسلندی‌ها[11] شناخته می‌شوند- اشاره می‌کنند که با وجود این‌که وایکینگ‌های اسکاندیناوی، پیش‌قراول مهاجرت به ایسلند بودند اما مهاجرانی از اسکاندیناویایی‌های جزایر اورکنی، مناطق ساحلی اسکاتلند، شمال انگلستان و ایرلند نیز وارد جزیره شدند. بیشتر این مهاجمان پس از پیروزی‌های ابتدایی، با جمعیت‌های بومی ازدواج کردند. با فرض این‌که این وایکینگ‌ها خانواده‌هایشان را نیز با خود به همراه داشتند، بیشتر زن‌های جمعیت بنیانگذارِ ایسلند یا بریتانیایی بودند و یا ایرلندی، و از اینرو در هر دو صورت ریشه‌هایی سلتی داشتند. در کتاب استقرارگاه‌ها تنها به نام بخش کوچکی از ساکنان ابتدایی جزیره اشاره شده است؛ تنها ۵% از مردهایی که نام نیاکان آنها ثبت شده، از بریتانیا هستند، و این در حالی است که سهم زن‌های بریتانیایی ۱۷% است. همچنین وایکینگ‌ها در یورش‌هایشان به هر دو کشور، برده‌هایی نیز می‌گرفتند که به‌احتمال بسیاری از آنها زن بودند.

مورخان ایسلندی موضوع را اینگونه جا انداخته‌اند که به‌احتمال کشورشان توسط مردهایی که بیشتر اسکاندیناویایی بودند و زن‌هایی که بیشتر از جزایر بریتانیا به ویژه ایرلند بودند، بنا نهاده شده است. این ادعا که ایسلندی‌ها از نسل دو جمعیت مهم یعنی

---

10. Book of Settlements

11. Book of Icelanders

وایکینگ‌ها و سلتی‌ها هستند، کمک کرده تا بتوان میان ایسلندی‌های سدهٔ نوزدهم و بیستم با حاکمان نه چندان دلچسب دانمارکی‌شان تمایز قایل شد. گروهی از ایلسندی‌ها و متخصصان می‌نویسند «حاصل این ترکیب، منجر به پیدایش مفهوم مدرن و رایج خاستگاه‌های ایسلندی شده، مفهومی که نجابت و شجاعت اسکاندیناویایی را با سنت‌های شفاهی و سایر سنت‌های فرهنگی ایرلندی و سایر مردم سلتی پیوند می‌دهد»[۳۰۴].

با توجه به قدرت دانش ژنتیک مدرن در رمزگشایی جمعیت‌های پیچیده‌ای مانند انگلستان، تجزیه و تحلیل ژنتیکی ایسلندی‌ها و بررسی اعتبار نظریهٔ تاریخ‌دانان چندان کار دشواری نیست. مقایسهٔ کروموزوم Y ایسلندی‌ها با کروموزوم‌های اسکاندیناویایی‌ها و ساکنان جزایر بریتانیایی ثابت می‌کند که بیشتر مردان بنیانگذار جمعیت ایسلند، اسکاندیناویایی بودند: به نظر می‌رسد که حدود ۲۰ تا ۲۵٪ از پدران بنیانگذاران ایسلند دارای نیاکانی گِیلیک یا همان سلتی بوده و بقیه نیز دارای خاستگاهی اسکاندیناویایی بودند[۳۰۵].

ردیابی تبارهای مادریِ بنیانگذاران بسیار دشوارتر است. با وجود این‌که الگوهای DNA میتوکندریایی که امروزه در میان ایسلندی‌ها یافت می‌شود عموماً اروپایی هستند اما شباهت زیادی به هیچ کشور خاصی ندارند[۳۰۶]. آنها تا اندازه‌ای شبیه به ایسلندی‌ها هستند. به‌احتمال علت این امر، رانش ژنتیکی -یعنی به دست آوردن یا از دست دادن تصادفی نشانه‌های ژنتیکی طی نسل‌ها- است که در اثر نوسان‌های شدید جمعیت ایسلندی‌ها، به وجود آمده. طاعون[۱۲] در بین سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۴ حدود ۴۵٪ از جمعیت ایسلند را از بین برد. در سال ۱۷۰۸ بیماری آبله موجب کاهش حدود ۳۵٪ از جمعیت شد. قحطی به وجود آمده پس از وقوع یک آتشفشان، بین سال‌های ۱۷۸۴-۱۷۸۵ منجر به زوال حدود ۲۰٪ از جمعیت شد. ترکیب ویژهٔ نشانه‌های DNA میتوکندریایی پس از هر یک از این

12. Black Death

زوال‌ها و گسترش‌های جمعیتی، تغییر می‌کرد و جمعیت را هر چه بیشتر به سوی مسیر جداگانه نسبت به جمعیت اصلی‌اش سوق می‌داد.

از آنجایی که پاسخ دانش ژنتیک به این موضوع چندان دقیق نیست از اینرو گروهی از پژوهشگران تلاش دارند تا از تکنیک قدیمیِ جمجمه‌سنجی[۱۳] استفاده کنند. آنها جمجمهٔ ایسلندی‌ها را از زمان استقرار در جزیره اندازه‌گیری کرده و آنها را با مجموعه جمجمه‌های قرون وسطای ایرلند و نروژ مقایسه کردند. متأسفانه جمجمه‌های ایسلندی در شرایطی نبودند که بتوان جنس آنها را تشخیص داد. بااین‌حال آنها بیشتر شبیه به جمجمه‌های اسکاندیناویایی‌ها بودند تا ایرلندی‌ها. پژوهشگران می‌گویند که «با وجود این‌که نتایج ما اهمیت ایرلندی‌ها یا سایر جمعیت‌ها را در میان ساکنان ایسلند رد می‌کند اما ما اینگونه تصور می‌کنیم که بیشتر (۶۰٪-۹۰٪) جمعیت بنیانگذار ایسلند دارای خاستگاهی نروژی بودند»[۳۰۷].

شرکت DeCode Genetics برای کمک به بررسی ژن‌های بیماری‌ها شروع به گرداوری پایگاهی اطلاعاتی از تبارشناسی جمعیت ایسلندی‌ها کرد که پیشینهٔ آن تا حدود ۱۱۰۰ سال به عقب باز می‌گشت. این پایگاه اطلاعاتی بر پایهٔ پوست‌نوشته‌های موجود در بایگانی کلیسا که ۳۰۰ سال نخست این دوره را پوشش می‌دادند و همچنین داده‌های سه سرشماری کاملی که از سال ۱۷۰۳ آغاز شده بودند، بنیان نهاده شد. توردور کریستیانسن[۱۴]، تبارشناس شرکت، تخمین زده که این پایگاه اطلاعاتی تقریباً شامل نام نیمی از تمام ایسلندی‌هایی است که تا کنون به دنیا آمده‌اند، شامل حدود ۸۵٪ از کسانی که در سدهٔ نوزدهم و تقریباً تمامی کسانی که در سدهٔ بیستم زندگی کرده‌اند، می‌شود[۳۰۸]. این پایگاه اطلاعاتی، پژوهشگران شرکت را قادر ساخته تا پویایی‌های جمعیتی یک جمعیت انسانی را با جزییات بسیار دقیق و شگفت‌انگیز، بازسازی نمایند.

---

13. Craniometry

14 Thordur Kristjansson

یکی از این یافته این است که عمر نسل‌ها در تبارهای مادری-دختری نسبت به تبارهای پدری-پسری کمتر است. از سال ۱۶۹۸ میانگین فاصلهٔ بین نسل‌های تبارهای مادری ۲۹ سال بوده در حالی که این فاصله در تبارهای پدری ۳۲ سال بوده است. این تفاوت به‌احتمال نشان‌دهندهٔ این واقعیت ساده است که معمولاً زن‌ها نسبت به شوهرانشان جوان‌تر هستند.

نکته شگفت‌انگیزتر این که چه تعداد از افراد یک نسل هیچ فرزندی در نسل بعد نداشته و یا فرزندان اندکی داشتند. شرکت تبارهای همهٔ ۱۳۱۰۶۰ ایسلندی، که از سال ۱۹۷۲ تا ۲۰۰۲ متولد شده بودند را تا دو نسل عقب‌تر ردیابی کرد. ۹۲% از همهٔ زنان ایسلندی که از سال ۱۹۷۲ متولد شدند، از نسل تنها ۲۲% از زنانی هستند که بین ۱۸۴۸-۱۸۹۲به دنیا آمدند و همچنین ۸۶% از مردهای معاصر در ایسلند از نسل تنها ۲۶% از مردانی هستند که در سال‌های ۱۸۴۸-۱۸۹۲ به دنیا آمده‌اند.

زمانی که به سوی نیاکان دورتر، بین سال‌های ۱۶۹۸ و ۱۷۴۲ به پیش می‌رویم، هرم دودمانی ایسلندی‌ها حتی با شدت بیشتری باریک می‌شود. از آنجایی که تبارشناسی سده‌های پیش‌تر هنوز کامل نشده، از اینرو شجره‌نامهٔ بسیاری از ایسلندی‌های معاصر را نمی‌توان بیش از آن ردیابی کرد. بااین‌حال پژهشگران شرکت دریافتند که تنها ۷% از زنانی که در اوایل سدهٔ هجدهم به دنیا آمده‌اند نیای ۶۲% از زنان معاصر هستند و این در حالی است که تنها ۱۰% از مردهای همان دوره، جد ۷۱% از مردهای معاصر هستند[۳۰۹]. به عبارت دیگر دست‌کم در جمعیتی به اندازهٔ ایسلند، نسل بیشتر افراد سرانجام منقرض می‌شود و این در حالی است که تنها تعداد اندکی از افراد نیای بیشتر افراد در نسل بعدی جمعیت هستند.

به نظر می‌رسد که تفاوت در موفقیت تولیدمثلی تا اندازهٔ زیادی به رانش ژنتیکی - نیرویی که به اندازهٔ جمعیت بستگی دارد- وابسته است. جمعیت ایسلند پس از بیماری مسری آبله در سال ۱۷۰۸ به کمتر از ۳۳۰۰۰ نفر رسید، اما از آغاز سدهٔ نوزدهم به طور مداومی افزایش یافته و امروزه به مرز ۲۹۰۰۰۰ نفر رسیده است. حتی طی این

دورهٔ افزایش جمعیت نیز رانش ژنتیکی تأثیر خود را گذاشته است. به‌احتمال پیش از پایان دوران پلئیستوسن نیز جمعیت‌های کوچک زیادی در منطقه وجود داشتند که بستر خوبی برای فرایند رانش ژنتیکی بودند.

خاستگاه‌های یهودیان

تاریخ جمعیت قوم یهود بیش از سایر اقوام مورد پژوهش قرار گرفته و یکی پس از دیگری موجب شگفتی پژوهشگران شده است. نخستین ویژگی شاخص جمعیت آنها که سایر شاخصه‌های آن نیز در ادامهٔ همین روندند، این است که برای سده‌ها، مردمان این قوم تا اندازهٔ بسیار زیادی به صورت درون‌گروهی با یکدیگر ازدواج می‌کنند. به عبارت دیگر دست‌کم تا دوران اخیر، جوامع یهود تا اندازهٔ زیادی درون‌همسر[1] بوده‌اند؛ بوده‌اند؛ این بدان معناست که خزانهٔ ژنی این جمعیت به اندازهٔ کافی زمان داشته تا تاریخ ژنتیکی ویژهٔ خودش را به وجود آورد و این تاریخ ژنتیکی منجر به روشن شدن بسیاری از رویدادهای تاریخی شده است.

یکی از پیامدهای مهم درون‌همسری این است که دیگر خزانهٔ ژنی به خاطر ازدواج برون‌گروهی رقیق نمی‌شود [یعنی تنوع آن زیاد نمی‌شود] و از اینرو فشارهای انتخابی در طول زمان می‌توانند تنوع‌های ژنتیکی خاص را تقویت کنند. یکی از به‌احتمالت جالب که هنوز به اثبات نرسیده این است که یکی از جوامع خاص یهود، یعنی اشکِنازی[2]های اشکِنازی[2]های شمال و مرکز اروپا برای مدت زمان زیادی تحت یک فشار انتخابی شدید بودند که موجب شد تا در جمعیت آنها نسخهٔ خاصی از ژن‌ها به فراوانیِ بالایی برسند. به علت تأثیرات فرعی که این نسخه از ژن‌ها با خود به همراه دارند، پزشکان به خوبی با آنها آشنا هستند؛ زمانی که این نسخه از ژن‌ها هم از سوی پدر و هم از سوی مادر به فرزند منتقل شوند، منجر به بروز انواعی از بیماری‌های جدی می‌شوند. اما این

---

1. Endogamous
2. Ashkenazim

نسخه از ژن‌ها به علت نقشی که در پیدایش بیماری‌ها دارند به ندرت می‌توانند تا حد زیادی در یک جمعیت رایج گردند. از اینرو آنها ضرورتاً می‌بایست فوایدی هم داشته باشند و فرض بر این است که به‌احتمال آنها در افزایش هوش نقش دارند.

طبق این فرضیه، این فشار انتخابی محدودیت‌های شغلی بود که جمعیت‌های میزبان اروپایی روی یهودیان تحمیل می‌کردند؛ این مشاغل به طور تصادفی شغل‌هایی بودند که به توانایی ذهنی بالاتر از حد معمول نیاز داشتند. این فشار انتخابی از حدود ۸۰۰ میلادی تا ۱۷۰۰ میلادی ادامه داشت. اگر این فرضیه که در ادامه شرح داده می‌شود، درست باشد، دلالت‌های ضمنی شگفت‌انگیزی به همراه دارد که یکی از بارزترین آنها فراهم نمودن نمونه‌ای کاملاً تازه و پویا از تغییرات فرگشتی انسانی است.

یهودیت یک دین است و گرایش به آن برای همگان آزاد است. برای مدت‌ها به نظر می‌رسید که فقط مذهب و فرهنگ، و نه ژنتیک، عوامل پیوند دهندهٔ گروه‌های مختلف یهودیان هستند. اما در سال ۲۰۰۰ یک گروه از ژنتیک‌دانان به سرپرستی مایکل هَمر[1] از دانشگاه آریزونا گزارش دادند که مردهای گروه‌های یهودی که بسیار دور از هم زندگی می‌کنند دارای مجموعهٔ مشابهی از تغییرات در کروموزوم Y خود هستند. این تغییرات فقط به اقوام یهود منحصر نیست بلکه در سراسر خاورمیانه رایج است(۳۱۰). این بدان معناست که بنیانگذاران جوامع یهود در سراسر دنیا، در حدود ۴۰۰۰ سال پیش همگی از یک جمعیت نیاییِ خاورمیانه‌ای سرچشمه گرفته‌اند که مردمان دیگر مانند عرب‌ها، ترک‌ها و ارمنی‌ها نیز از نسل آنها هستند. این کروموزوموم Y رایج خاورمیانه‌ای که بخشی از شاخهٔ J درخت خانوادگی کروموزوم Y سراسر جهان است، هم حلقهٔ ارتباطی مردهای جوامع مختلف یهود است و هم گواهی برای این‌که جامعهٔ آنها از نظر ژنتیکی از جمعیت‌های میزبانشان در بیرون از خاورمیانه، مجزا باقی مانده است.

---

1. Michael Hammer

اما در مورد زنان یهودی، ژنتیک داستان کاملاً متفاوتی را ارائه می‌دهد. یک گروه از پژوهشگران به سرپرستی دیوید گولدستاین[1] از کالج دانشگاهی لندن، جوامع یهودی آلمان و شرق اروپا را که به یهودیان اشکنازی معروفند، و همچنین یهودیان مراکش، عراق، ایران، گرجستان، بخارا، یمن، اتیوپی و هند را مورد بررسی قرار داد. برخلاف کروموزوم Y، آنها دریافتند که هر جامعهٔ یهود برای خود الگوی متفاوتی از تنوع DNA میتوکندریایی را دارد؛ این بدان معناست که برخلاف مردهای یهود، زن‌های یهودی همگی از یک جمعیت نیایی نیستند.

در بیشتر موارد DNA میتوکندریایی هر یک از گروه‌های یهودی شباهت زیادی با گروه‌های دیگر ندارد، و این یعنی به طور دقیق نمی‌توان پراکندگی جغرافیایی مادران بنیانگذار جوامع یهود را مشخص کرد. بااین‌حال در چندین مورد به نظر می‌رسد که انگار این مادران از جمعیت‌های میزبان [یعنی جمعیتی که یهودیان به سرزمینشان مهاجرت کردند] آمده باشند. برای مثال رایج‌ترین الگوی DNA میتوکندریایی در میان بنی‌اسراییل[2]، یعنی جامعهٔ یهودی بمبئی در هند، تنها یک جهش با الگوی DNA میتوکندریایی رایج در میان هندی‌های غیر یهودی فاصله دارد.

توضیح گلدستاین و همکارانش این است که پدران بنیانگذار جوامع یهود از خاورمیانه بوده و مادران بنیانگذار آنها از جمعیت‌های میزبان هر کشور(۳۱۱). به‌احتمال مردهای یهودی به‌عنوان تاجرانی مجرد از راه می‌رسیده و زن‌هایی از جمعیت بومی اختیار می‌کردند و سپس آنها را به دین یهود در می‌آوردند. زمانی هم که جامعه به حدی از ثبات می‌رسید و به اندازهٔ کافی بزرگ می‌شد، از نظر جمعیتی به جامعه‌ای بسته تبدیل می‌شد؛ دیگر زنی از جمعیت میزبان گرفته نمی‌شد و اعضای جامعه با افرادی از میان خودشان ازدواج می‌کردند. زمانی که از سوی جوامع میزبان چیزی به DNA میتوکندریایی جوامع یهودی وارد نمی‌شد، هر یک از آنها در معرض رانش ژنتیکی قرار

---

1. David Goldstein
2. Bene Israel

می‌گرفته و به تدریج شباهتشان به نسخهٔ بومی‌شان که از آن ریشه گرفته بودند، کمتر و کمتر می‌شد.

اگر این توضیح درست باشد، به طور کلی اعضای هر یک از جوامع یهودی دارای ترکیبی ژنتیکی از ژن‌های خاورمیانه‌ای (پدران بنیانگذار قوم) و جمعیت میزبانِ مناطقی که به آنجا مهاجرت کردند (مادران بنیانگذار آن جامعه) هستند. این امر می‌تواند توضیح دهد که چرا یهودی‌ها، اغلب به مردم جامعهٔ میزبان خود شباهت دارند و در عین حال از نظر برخی از ویژگی‌ها به یکدیگر شبیه‌اند.

در مجموع یافته‌های ژنتیکی جمعیت‌های یهودی تا اندازهٔ زیادی با گزارش‌های تاریخی مربوط به آنها همخوان است. تحلیل‌های DNA نشان می‌دهد با وجود این‌که جمعیت نیایی یهودی‌ها جمعیتی کهن است، اما تنها به فرد محدود نبوده و ترکیبی از مردهای خاورمیانه‌ای است. بسیاری از جوامع یهودی در مورد چگونگی بنیان گذاردن خود، باورها و داستان‌هایی دارند که اغلب یا در ارتباط با گریز از شکنجه و آزار و اذیت بوده و یا به دعوت فرمانروایی بوده که با آنها رابطهٔ دوستی داشته. برای مثال گفته می‌شود که جامعهٔ یهودی‌های عراق (که امروزه بیشترشان در اسراییل زندگی می‌کنند) پس از ویران شدن نخستین معبد سلیمان در سال ۵۸۶ پیش از میلاد، بنیان نهاده شد. بنی‌اسراییلی‌های بمبئی باور دارند که نیاکانشان از دست شکنجه و آزار و اذیت آنتیوخوس اپیفانوس[1] که از سال ۱۷۵ تا ۱۶۳ پیش از میلاد حکومت می‌کرد، به هند گریختند. در مجموع تحلیل‌های DNA نیز تأیید می‌کنند که جوامع یهود، جوامعی کهن هستند اما بااین‌حال نمی‌توان از روی این داستان‌ها، زمان دقیق بنیان گذاشته شدن این جمعیت‌ها را مشخص کرد. با توجه به تحلیل‌های ژنتیکی در مورد خاستگاه آنها، که نشان می‌دهد برخی از مردهای یهودی همسرانی از جمعیت‌های میزبان اختیار کردند، از اینرو باید گفت که برخی از جوامع یهودی به واسطهٔ پایگاه‌هایی تجاری به وجود آمده‌اند و نه از طریق مهاجرت‌های گسترده.

---

1. Antiochus Epiphanus: آنتیوخوس چهارم

جمعیت‌های یهودی امروزی بر اساس مکانِ نیایی که از آن ریشه گرفته‌اند، به سه گروه اصلی تقسیم می‌شوند: یهودی‌های اشکِناری که بیشتر در آلمان و شرق اروپا زندگی می‌کردند و دست‌کم از سدهٔ ششم میلادی دارای زبانی مشترک به نام ییدیش[۱] [یکی از زیرشاخه‌های عبری] هستند؛ گروه دوم یهودیان سِفاردی[۲] نام دارند که در سال ۱۴۹۲ میلادی، طی تفتیش عقاید اسپانیایی[۳]، از اسپانیا و پرتغال بیرون رانده شدند؛ و در نهایت گروه سوم که یهودیان شرقی[۴] نام دارند، آنهایی هستند که برای همیشه در خاورنزدیک باقی مانده‌اند. از ۵/۷ میلیون یهودی که امروزه در ایالات متحده زندگی می‌کنند، حدود ۹۰% دارای خاستگاهی اشکنازی هستند. از ۴/۷ میلیون یهودی که در اسراییل زندگی می‌کنند ۴۷% اشکنازی، ۳۰% سفاردی و ۲۳% شرقی هستند(۳۱۲).

امروزه، به جز چند استثنا، معمولا وضعیت اجتماعی یهودی‌ها بر اساس تبار مادریشان تعریف می‌شود. بااین‌حال این سنت تنها به دوران تلمودی[۵] که حدودا از سال ۲۰۰ پیش از میلاد تا ۵۰۰ میلادی به طول انجامید، بر می‌گردد. در دوران باستان روابط قبیله‌ای بر اساس تبار پدری تعیین می‌شد درست مانند دو طبقه از روحانیت موروثی یهودی‌ها، یعنی کاهِن‌ها[۶] و لاوی‌ها[۷]. بعد از ویرانی معبد، نقش کاهن‌ها کم شده و از اینرو قدرت به دست خاخام‌ها[۸] افتاد و خاخام‌ها تبار مادری را مبنای هویت

---

1. Yiddish
2. Sephardic
3. Spanish Inquisition
4. Oriental:

به آنها مزراحی هم گفته می‌شود. (م)

5. Talmudic
6. Cohens
7. Levites
8. Rabbis

یهود قرار دادند. برخی‌ها پیشنهاد می‌کنند که آنها به این خاطر این کار را کردند که تبار مادری، تباری قطعی بوده در حالی که در تبار پدری اما و اگر وجود دارد؛ اما شِی کوهِن[1] پژوهشگر دانشگاه هاروارد معتقد است باورهای خاخامی و نفوذ قوانین رومی دلایل محتمل‌تری برای این کار بود(۳۱۳).

سنت پدرتباری کاهن‌ها همچنان وجود دارد و ژنتیک‌دانان را قادر ساخته تا به بینش ژرفِ دیگری در ارتباط با تاریخ یهودیان دست یابند. امروزه نیز کاهن‌ها و لاوی‌ها همچنان به ایفای نقش‌های آیینی‌شان در مراسم مذهبی خاص ادامه می‌دهند. در این مراسم نخست کاهن‌ها فرا خوانده می‌شوند تا به قرائت کتاب تورات در کنیسه[2] بپردازند و در فرصت‌هایی مشخص از آنها خواسته می‌شود تا برای افراد حاضر در مراسم دعا کنند (نشانهٔ دعای کاهن‌ها بالا آوردن دست و جدا کردن انگشت وسط و انگشت چهارم -انگشتی که حلقه نامزدی در آن قرار می‌گیرد- است)(۳۱۴).

سنت‌های شفاهی می‌گویند که همهٔ کاهن‌ها از نسل هارون[3] برادر حضرت موسی و نخستین کاهن اعظم هستند. تصور می‌شود که روحانیت یهودی در حدود ۳۳۰۰ سال پیش پایه‌گذاری شده و تا کنون از طریق پدر به پسر منتقل شده است. این واقعیت در ذهن کارل اسکورِکی[4]، پژوهشگر پزشکیِ موسسهٔ فناوری تکنیون[5] در حیفا[6]، وجود داشت. وی که خود از جمعیت اشکنازی و از تبار کاهن‌هاست، پیش خود تصور کرد که اگر سنت‌های شفاهی درست باشند، کاهن‌های اشکنازی و سفاردی می‌بایست دارای کروموزوم‌های Y مشابهی باشند که آن را از هارون گرفته‌اند(۳۱۵).

---

1. Shaye Cohen
2. Synagogues
3. Aaron
4. Karl Skorecki
5. Technion Institute of Technology
6. Haifa

اسکورِکی فرضیه‌اش را با مایکل هَمِر[1]، ژنتیک‌دان دانشگاه آریزونا، در میان گذاشت و وی نیز با تأیید این فرضیه، برنامه‌ای برای تحلیل کروموزوم Y کاهن‌های اشکنازی و سفاردی تعریف کرد. با وجود این‌که حدود هزار سال از جدایی این دو جامعه گذشته و با وجود فاصلهٔ جغرافیایی میان آنها، هَمِر و همکارانش دریافتند که کاهن‌های هر دو جمعیت دارای یک علامت ژنتیکی مشخص نسبت به جمعیت‌های دیگر هستند.

این علامت شامل مجموعه‌ای از توالی‌های DNA در دو جایگاه مشخص در کروموزوم Y است. این نشانه در میان ژنتیک‌دانان با عنوان هاپلوتیپِ شاخص کاهن[2] شناخته می‌شود، که به معنای مجموعه‌ای از تنوع‌های DNAِ شاخص کاهن‌ها است. هَمِر و همکارانش دریافتند که حدود ۴۵% از کاهن‌های اشکنازی و ۷۰% از کاهن‌های سفاردی دارای هاپلوتیپ شاخصِ کاهن هستند(۳۱۶). این یافته‌ها، سنت‌های شفاهی مذکور مبنی بر این‌که کاهن‌ها از نسل یک فرد هستند را تأیید می‌کند. این شخص به‌احتمال یک کاهن اعظمِ بنیانگذار بوده و به راستی می‌تواند خود هارون بوده باشد، البته اگر هارونی وجود داشته باشد؛ زیرا برخی از پژوهشگران مدرن بر این باورند که وجود جد بزرگ بنی‌اسراییل بیشتر افسانه است تا تاریخ(۳۱۷).

گروه دیگری از ژنتیک‌دانان به سرپرستی اسکورِکی، که دیوید گولدستاین نیز با آنها همکاری داشت، برای درک زمان حیات نیای مشترک کاهن‌ها به بررسی میزان تنوع موجود در هاپلوتیپ شاخص کاهن‌ها پرداختند. این گروه با توجه میزان تنوع موجود در هاپلوتیپ شاخصِ کاهن در این افراد، تخمین زد که می‌بایست حدود ۱۰۶ نسل از زمان حیات نیای مشترکشان گذشته باشد. با فرض این‌که هر نسل ۳۰ سال طول می‌کشد، نیای مشترک کاهن‌ها می‌بایست حدود ۳۱۸۰ سال پیش می‌زیسته و اگر زمان هر نسل را ۲۵ سال در نظر بگیریم حدود ۲۶۵۰ سال از زمان حیات وی می‌گذرد(۳۱۸). تاریخ تقریبی حدود ۳۰۰۰ سال، تاریخ مطلوبی به نظر می‌رسد زیرا این

---

1. Michael Hammer
2. Cohen Modal Haplotype

زمان تاریخ نخستین کاهن را با تاریخ شروع دورهٔ نخستین معبد[1] در تاریخ یهود، پیوند می‌زند.

با توجه به این واقعیت که تنها حدود ۵۰% از کاهن‌ها، کروموزوم Y کاهن را به همراه دارند از اینرو باقی کاهن‌ها می‌بایست حاصل خطاهایی در نقطه‌ای از تبارشان باشند. فرزندخواندگی هم نمی‌تواند این وضعیت را توضیح دهد زیرا کاهن بودن قابل انتقال به پسرخوانده‌ها نیست [و فقط از پدر به پسرهای تنی به ارث می‌رسد] ، از اینرو تنها گزینهٔ باقی مانده برای توضیح این وضعیت، خیانت زناشویی است. اما در اینجا نیز به مانند سایکس‌های انگلیس باید توجه داشت که درصد کمی از خیانت یا پدیدهٔ ناپدری در هر نسل می‌تواند منجر به پیدایش تعداد زیادی از مردهایی ناخالص در چندین نسل بعد شود.

از آنجایی که تبار کاهن‌ها سه برابر کهن‌تر از تبار سایکس‌هاست از اینرو وفاداری زن‌های کاهن‌ها می‌بایست بسیار بیشتر از سایکس بوده باشد. جیمز باستر[2]، انسان شناسِ دانشگاه کِنِتیکت[3]، بر اساس یافته‌های گروه اسکورِکی، محاسبه کرده که نرخ خیانت زناشویی در میان همسران کاهن‌های اشکنازی ۱/۲% در هر نسل و در همسران کاهن‌های سفاردی ۰/۴ % درصد بود (البته این تخمین همسرهایی که رابطهٔ پنهانی با کاهنی غیر از شوهر خود داشتند را در بر نمی‌گیرد).

این میزان خیانت زناشویی در مقایسه با نرخ ناپدری جوامع غربی امروزی، یعنی حدود ۵% یا بیشتر، بسیار پایین است. باستر و همکارانش از این‌که کاهن‌ها چگونه توانسته‌اند بدون استفاده از شیوه‌های قهری، مانند روبند که در برخی دیگر از جوامع استفاده می‌شود، به این میزان از وفاداری همسرانشان دست یابند، در شگفت ماندند. آنها قوانین و رسوم یهودی‌ها را یکی از عوامل موثر آن می‌دانند که تحت آنها داشتن

---

1. First Temple Period
2. James Boster
3. Connecticut

آمیزش برای زن از زمان شروع قاعدگی تا یک هفته پس از اتمام آن عملی ناپاک و گناه آلود بوده و بلافاصله پس از آن نیز این وظیفهٔ شوهر است که با وی آمیزش داشته باشد. در واقع شوهر باید بلافاصله پس از آنکه زن غسل کرده و از حمام بازگشت، با وی آمیزش نماید. این اجبار مذهبیِ حکیمانه دارای یک پیامد نیرومند در سطح زیست‌شناختی است: این سنت تضمین می‌کند که پس از چند روز خودداری، نخستین آمیزش همزمان می‌شود با دورهٔ سه روزهٔ اوج باروری پیش از زمان تخمک‌گذاری. پژوهشگران اظهار کرده‌اند که «این سنت به همراه مجازات‌های شدید برای خیانت زناشویی یا زنای محصنه[1]، می‌تواند این میزان بسیار اندک پدیدهٔ ناپدری در میان کاهن‌ها را توضیح دهد» (۳۱۹).

بر اساس بررسی‌هایی که روی ژنتیک لاوی‌ها انجام گرفته، آنها داستانی پیچیده‌تر دارند. لاوی‌ها روحانیونی دون‌پایه‌تر از کاهن‌ها بوده و وظایف و تعهدات دینی کمتری نسبت به آنها دارند. از اینرو برخلاف کاهن‌ها، برای لاوی‌ها هیچ تبار مردانهٔ قابل تشخیصی که زمان آن به پیش از جدایی اشکنازی‌ها از سفاردی‌ها برسد وجود ندارد. اما بااین‌حال یک نشانهٔ ژنتیکیِ مشترکِ قوی میان ۵۲٪ از لاوی‌های قوم اشکنازی وجود دارد. این نشانه مجموعه‌ای از تنوع‌های ژنتیکی است که به شاخه‌ای از درخت جهانی کروموزوم Y به نام R1a1 تعلق دارد. بر اساس میزان تنوع موجود در کروموزوم‌های R1a1 لاوی‌ها اشکنازی، به نظر می‌رسد که نیای اصلی آنها می‌بایست حدود ۱۰۰۰ سال پیش به جامعه یهودی‌ها راه یافته باشد. این تاریخ تقریباً هم‌زمان با آغاز استقرار یهودی‌ها در شمال غرب اروپا است، یعنی زمان پایه‌گذاری جامعهٔ اشکنازی (۳۲۰).

اسکورِکی، هَمِر، گلدستاین و همکارانشان که نشانهٔ R1a1 را در میان لاوی‌ها کشف کردند، اشاره می‌کنند که کروموزوم R1a1 در میان جوامع غیر یهودی، بیشتر در

---

1. Adultery

مناطق شمالی گرجستان و در قفقاز که زمانی تحت اشغال حکومت خزر[1] بود، رایج است. خزرها قبیله‌ای ترک بودند که پادشاهشان در سدهٔ هشتم یا نهم میلادی به یهودیت گرایید.

این گروه از ژنتیک‌دانان بر اساس رایج بودن نشانهٔ R1a1 در میان لاوی‌های اشکنازی، پیشنهاد می‌کنند که دست‌کم یکی، و به‌احتمال چندین تن از این خزرهایی که به دین یهودیت گراییدند، لاوی شدند. اما شِی کوهن، متخصص تاریخ مذهبی یهود، باور دارد که بعید است که یک نوکیش[2] یهودی، لاوی شود چه برسد به این‌که جزو بنیانگذاران گروه لاوی در اروپا نیز باشد. از نظر وی رابطهٔ لاوی‌ها با قوم خزر فقط در حد فرضیه است.

از نظر وی یافته‌های ژنتیکی مرتبط با نیاکان کاهن‌ها و لاوی‌ها فقط مباحثی ژنتیکی هستند؛ آنها هیچ ربطی به این ندارند که به چه کسی می‌توان گفت کاهن یا لاوی، و به چه کسی نمی‌توان گفت. کوهن می‌گوید در شریعت خاخامی، ژنتیک به‌عنوان حقیقتی اصیل شناخته نمی‌شود»[(۳۲۱)].

هم خاستگاه‌های قومی و ههم روحانیت موروثی، به نوبهٔ خود موجب گشایش پنجره‌ای به تاریخ قوم یهود شده‌اند؛ پنجرهٔ سوم نیز به واسطهٔ پژوهش‌های انجام گرفته روی بیماری‌های ژنتیکی، حاصل شده است. با وجود این‌که هر جمعیت مجموعه‌ای از بیماری‌های ژنتیکی ویژهٔ خود را دارد اما بیماری‌های جمعیت‌های یهودی ایالات متحده و اسراییل، مورد بررسی‌های پزشکی دقیقی قرار گرفته‌اند و به همین علت است که امروزه مدارک بسیار فراوانی از آنها وجود دارد. از آنجایی که این بیماری‌ها تنها در اثر یک جهش ژنتیکی به وجود می‌آیند و با الگوی مشخصی به ارث می‌رسند، از اینرو به آنها بیماری‌های مِندلی[3] می‌گویند؛ این بیماری بر خلاف بیماری‌های پیچیده مانند

---

1. Khazar
2. Converted
3. Mendelian

سرطان و یا دیابت[1] هستند که در اثر تأثیر چند ژن با یکدیگر به وجود می‌آیند و بدون هیچ الگوی قابل تشخیصی به ارث می‌رسند.

تا کنون دست‌کم حدود ۴۰ بیماریِ مندلی در جمعیت‌های یهود کشف شده است(۳۲۲). برخی از این بیماری‌ها در جمعیت‌های دیگر نیز دیده می‌شوند، برخی نیز فقط در بعضی از جوامع یهود مشترک‌اند و برخی نیز فقط به جوامع یهود و تنها یک جامعه غیریهود محدودند. البته همانطور که روشن است این بیماری‌ها برای کمک به بیماران مورد بررسی قرار گرفته‌اند اما در عین حال سرنخ‌های جالبی در مورد تاریخ جمعیتی آنها نیز به دست داده‌اند.

یکی از این بیماری‌ها که تبِ مدیترانه‌ای خانوادگی[2] نام دارد و در اثر یک ژن معیوب به وجود می‌آید، در میان اشکنازی‌ها، یهودی‌های عراق و مراکش رایج است. این بیماری در میان ارامنه، مسلمانان فرقهٔ دروس[3] یا دروز و ترک‌ها نیز دیده می‌شود. به نظر می‌رسد که تمامی نسخه‌های موجود از این ژن معیوب، از نسل یک نیای منفرد باشد که می‌بایست در حدود ۴۰۰۰ سال پیش در یک جمعیت باستانی خاورمیانه‌ای که یهودی‌ها و سایر گروه‌های قومی از آن ریشه گرفته‌اند، می‌زیسته است.

سپس آیین یهودیت بنا گذاشته شد و زمانی که طرفداران آن شروع به ازدواج‌های درون‌همسری کردند، تاریخ ژنتیکی مختص به یهود به وجود آمد. به‌احتمال جمعیت یهود تا پیش از سال ۷۰ میلادی -سالی که معبد اورشلیم[4] توسط ارتش روم ویران شد- ، که زوال وحشتناکی را متحمل شد، به حدود یک میلیون تن رسیده بود. این رویداد موجب پراکندگی قوم یهود[5]، یعنی پراکنش جمعیت‌های یهودی در سراسر جهان مدیترانه‌ای شد. در سال ۱۰۹۵ میلادی یعنی سال شروع جنگ‌های صلیبی و آغاز آزار و

---

1. Diabetes
2. Familial Mediterranean Fever
3. Muslim Druze
4. Jerusalem
5. Diaspora

اذیت یهودیان توسط مسیحیان، به‌احتمال جمعیت اشکنازی‌های اروپای شرقی و مرکزی که بزرگ‌ترین جمعیت یهودی دنیا هستند، به حدود ۱۵۰۰۰۰ تن می‌رسید.

یهودی‌های اشکنازی، توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند زیرا افراد زیادی از این جمیعیت برخاسته‌اند که دستاوردهای فکری چشمگیری داشته‌اند. این افراد هم از جمعیت اشکنازی اروپا برخاسته‌اند و هم از جمعیت‌هایی که در اثر آزار و اذیت نازی‌ها به آمریکا و سایر کشورها مهاجرت کرده‌اند. یکی دیگر از ویژگی‌های این جمعیت‌ها، داشتن مجموعه مشخص از بیماری‌های مِندلی است. جهش‌های ژنتیکی که موجب بروز این بیماری‌ها می‌شوند را می‌توان به طور تصادفی در سرتاسر ژنوم آنها مشاهده کرد و از اینرو نمی‌توان گفت که این جهش‌ها به نفع ژن یا مجموعهٔ خاصی از ژن‌ها روی داده‌اند. اما از بین این بیماری‌های مندلیِ اشکنازی‌ها، دست‌کم چهار بیماری هستند که تنظیم نوعی از عناصر شیمیایی سلول به نام اسفنگولیپیدها[1] را تحت تأثیر قرار می‌دهند. چهار بیماری مرتبط با اسفنگولیپیدها شامل تِی-ساکس[2]، گوشه[3]، نیمن-پک[4] و میوکولیپیدوزیسِ[5] نوع IV هستند. چهار بیماری مندلی دیگر نیز وجود دارند که روی سیستم اصلاح یا بازخوانی DNA[6] تأثیر می‌گذارند. این بیماری‌ها شامل جهش‌های BRCA1 و BRCA2 -که می‌توانند موجب سرطان سینه و تخمدان شوند-، کم‌خونی فنکونی نوع C[7] و نشانگان یا سندروم بلوم[8] می‌شوند.

---

1. Sphingolipids
2. Tay.Sachs
3. Gaucher
4. Niemmann.Pick
5. Mucolipidosis
6. DNA Repairing
7. Fanconi's anemia Type C
8. Bloom Syndrome

بیماری اسفنگولیپیدی به طور ویژه‌ای یادآور گروهی از جهش‌های ژنتیکی هستند که موجب اختلال‌های خونی، مانند کم‌خونی سلول‌های داسی‌شکل -که اکنون مشخص شده راهبردی برای مقابله در برابر مالاریا است- می‌شوند. زمانی که مالاریا به ناگهان در حدود ۵۰۰۰ سال پیش به‌عنوان یک تهدید در آمد، انتخاب طبیعی از هر جهش ژنتیکی که موجب نوعی محافظت در برابر آن می‌شد، اما در عین حال مضرات جدی هم داشت، پشتیبانی می‌کرد. بیماری‌هایی نظیر کم‌خونی سلول‌های داسی‌شکل پیامد چنین اصلاحات یا تعمیرهای سریع[1] هستند. با وجود این‌که این جهش سلول‌های داسی‌شکل برای افرادی که چندان خوش اقبال نبوده و هم از پدر و هم از مادر آن را به ارث برده‌اند، مشکلات جدی به بار می‌آورد اما این جهش در کسانی که تنها از یکی از والدین آن را به ارث برده‌اند-که بخش زیادی از جمعیت نیز اینگونه‌اند- تا حد زیادی موجب محافظت آنها در برابر مالاریا می‌شود.

به‌احتمال فرگشت تعداد فراوانی از چنین تعمیرهای سریعی را در ژنوم انسان به وجود آورده است. اندکی بعد هنگامی که یک نسل گذشت و جهش‌های ژنتیکی مطلوب‌تر به وجود آمدند، فرگشت به طور کلی قادر است تا این تعمیرهای سریع را بهبود بخشیده و یا نسخه‌هایی از آن ژن‌ها را که عوارض جانبی جهش‌های اولیه را ندارند، برگزیند. این امر می‌تواند توضیح دهد که چرا دسته‌ای از جهش‌های مضر که تأثیرات مشابهی دارند، نشانه‌ای هستند از یک پاسخ فرگشتی تازه به برخی از فشارهای انتخابی ناگهانی.

زمانی که آن چهار بیماری اسفنگولیپیدی را مورد بررسی قرار می‌دهیم در می‌یابیم که آنها به شدت شبیه یکی از این تعمیرهای سریع فرگشتی هستند؛ مجموعه‌ای از جهش‌های ژنتیکی مضر انتخاب شده‌اند که با ایجاد اختلال در سوخت و ساز اسفنگولیپیدها موجب به وجود آمدن فوایدی برای فرد می‌شوند. براستی اگر این فواید محافظت در برابر بیماری بوده، پس آن بیماری چه می‌توانست باشد؟ اما معما

---

1. Quick Fix

اینجاست که به نظر نمی‌رسد که افرادی که جهش‌های اسنفنگولیپیدی را در ژنوم خود دارند، در مقابل هیچ بیماری خاصی، ایمنی غیرمعمولی داشته باشند.

جَرِد دایموند پس از بحث در مورد این انگاره که این ژن‌های غیرعادی مقاومت بیشتری در برابر بیماری سل دارند، می‌نویسد «فرضیهٔ دوم وجود فشار انتخابی روی جمعیت‌های یهود در جهت داشتن هوش بقا یا همان هوشمندی برای زنده ماندن در شرایط سخت آزار و اذیت است و همچنین برای گذران امور معیشتی از طریق بازرگانی و تجارت است، زیرا یهودی‌ها از انجام کارهای کشاورزی که برای جمعیت‌های غیر یهود در دسترس بود، منع شده بودند»(۳۲۳).

اما در کل این پیشنهاد که یک گروه از مردم می‌توانند به طور ژنتیکی نسبت به سایر گروه‌ها باهوش‌تر باشند، موضوعی بسیار حساس است زیرا راه را برای این بحث هموار می‌کند که اگر به راستی برخی گروه‌ها باهوش‌ترند، پس قطعاً برخی نیز کم‌هوش‌تر هستند. این نظر دایموند مورد استقبال واقع نشد و در واقع ژنتیک‌دانانی که اندکی بعد بیماری‌های اسفنگولیپید را مورد بررسی قرار دادند پیشنهاد کردند که این بیماری‌ها به صورت عادی و در اثر سازوکاری کاملاً متفاوت به نام تأثیر بنیانگذار[1] در جمعیت یهودی‌ها گسترش یافته و نه از طریق انتخابی طبیعی.

سازوکار تأثیر بنیانگذار اینگونه است که اگر در اثر یک فاجعه، اندازهٔ جمعیتی به تعداد بسیار اندک برسد و سپس این تعداد اندک دوباره گسترش یابند، به طور قطع خزانهٔ ژنی آن جمعیت نسخه‌ای تقویت‌یافته و فزون‌سازی شده[2] از خزانهٔ ژنی آن تعدادِ اندکی بوده که از فاجعه جان به در برده‌اند. از اینرو اگر یکی از افراد باقی مانده، یک جهش ژنتیکیِ نادر را با خود داشته باشد، آن جهش در جمعیتِ جدید در حال گسترش، نسبت به جمعیت‌های انسانی دیگر، فراوانی بیشتری را کسب خواهد کرد. وجود میزان نسبتاً بالای جهش‌های ژنتیکیِ نادر در چنین جمعیت‌های

---

1. Founder Effect
2. Amplified

بازگسترش‌یافته‌ای را تأثیر بنیانگذار می‌گویند، زیرا حاصل فزون‌سازی شدن جهشی بوده که در آن جمعیت اندکِ اولیه وجود داشته است. نیل ریش، ژنتیک‌دان دانشگاه کلیفرنیا در سانفرانسیسکو، به تازگی استنباط کرده که این چهار بیماری اسفنگولیپیدی می‌بایست به علت سازوکار تأثیر بنیانگذار در میان یهودی‌های اشکنازی شایع شده باشد. وی اشاره می‌کند که این چهار بیماری دارای ویژگی‌ها و نسبت‌های مشابهی با سایر بیماری‌های مندلیِ جمعیت اشکنازی هستند، به گونه‌ای که انگار به تازگی و تنها در ۱۱۰۰ سال اخیر به وجود آمده‌اند. سپس او ادامه می‌دهد که از اینرو به نظر می‌رسد تمامی بیماری‌های مندلی به علت مشابهی، که می‌بایست تأثیرهای بنیانگذار باشند، به وجود آمده‌اند زیرا انتخاب طبیعی به نفع چنین مجموعه‌ای از جهش‌های متنوع عمل نمی‌کند(۳۲۴).

مونتگمری اسلاتکین[1]، ژنتیک‌دان دانشگاه کلیفرنیا در برکلی به نتیجهٔ مشابهی دست یافته است(۳۲۵). وی محاسبه کرده که اگر دو گلوگاه[2] در تاریخ جمعیت یهودی‌ها وجود باشد، یکی پس از ویران شدن معبد در سال ۷۰ میلادی و دیگری اندکی پس از ۱۱۰۰ میلادی است، سازوکار تأثیر بنیانگذار حاصل از این دو کاهش جمعیت می‌تواند توضیح دهد که چگونه ممکن است ژن‌های بیماری‌زا تا این اندازه در میان جمعیت اشکنازی‌ها رایج باشند. با وجود این‌که محاسبهٔ اسلاتکین نقش انتخاب طبیعی در این وضعیت را رد نمی‌کند، اما از نظر وی زمانی که یک رویداد تأثیر بنیانگذار می‌تواند این وضعیت را توضیح دهد، دیگر نیازی به سایر توضیح‌ها نیست.

اما به تازگی گرِگوری کاشران[3]، ژنتیک‌دان جمعیت و هنری هارپندینگ[4]، انسان‌شناس دانشگاه یوتا[5]، توضیحی جدید و کاملاً قاطع در مورد این‌که انتخاب

---

1. Montgomery Slatkin
2. Bottleneck
3. Gregory Cochran
4. Henry Harpending
5. Utah

طبیعی و نیاز به هوش زیاد، عواملی برای گسترش این ژن‌های بیماری‌زا در جمعیت بودند را پیشنهاد کرده‌اند[۳۲۶]. آنها نظر ریش مبنی بر این‌که همهٔ این بیماری‌ها به علتی مشابه و به طور همزمان به وجود آمده‌اند را قبول دارند، اما می‌گویند که این علت می‌بایست انتخاب طبیعی بوده باشد نه تأثیر بنیانگذار؛ زیرا کاشران و هارپندینگ طی بررسی‌شان روی ژن‌های غیربیماری‌زای اشکنازی، به شواهدی برنخوردند که نشان‌دهندهٔ کاهش جمعیت اشکنازی‌ها در دو تاریخی باشد که در نظریهٔ ریش به آنها اشاره شده است. آنها همچنین می‌گویند که شواهد تاریخی روشنی نیز وجود ندارد که نشان دهد تا کنون جمعیت اشکنازی‌ها آن‌چنان کم شده باشد که منجر به بروز پدیدهٔ ژنتیکیِ تأثیر بنیانگذار بشود.

کاشران و هارپندینگ با این استدلال که انتخاب طبیعی می‌بایست موجب گسترش جهش‌های ژنتیکی مورد بحث در میان اشکنازی‌ها شده باشد، این احتمال را که بیماری‌ها عاملی برای انتخاب طبیعی بوده‌اند را نیز رد کردند. آنها اظهار می‌کنند که جمعیت‌های اشکنازی در همان شهرهایی زندگی می‌کردند که میزبانان اروپایی‌شان زندگی می‌کردند و از همان بیماری‌هایی رنج می‌بردند که آنها رنج می‌بردند، اما بااین‌حال جمعیت‌های اروپایی الگوی جهش ژنتیکی مشابهی را نشان نمی‌دهند.

کاشران و هارپندینگ اظهار می‌کنند که، بااین‌حال تفاوت مهمی میان اشکنازی‌ها و سایر جمعیت‌های اروپایی وجود دارد: میزبانان مسیحی، به اشکنازی‌ها اجازه می‌دادند تا فقط در طیف خاصی از شغل‌ها فعالیت نمایند.

خاستگاه دقیق اشکنازی‌ها مشخص نیست اما جامعهٔ آنها اندکی پس از ۹۰۰ میلادی در شمال فرانسه پایه‌گذاری شد. در حدود ۱۱۰۰ میلادی بیشتر آنها به دلیل محدویت‌های شغلی پیش‌گفته، به کار وام دادن پول و بهره گرفتن مشغول شدند، زیرا مسیحیان رباخواری را گناه می‌پنداشته و این وضعیت چندین سده ادامه داشت. از آنجایی که تا حدود ۱۵۰۰ میلادی اعداد هندی[1] و به ویژه مفهوم عدد صفر که امروزه

---

1. Indian Numeral

استفاده می‌شود، هنوز در اروپا چندان رایج نبود، از اینرو کار وام دادن پول و بهره گرفتن حرفه‌ای بود که به محاسبات فکریِ پیچیده زیادی نیاز داشت. برای مثال محاسبهٔ xvii (۱۷) درصد از cccl (۳۵۰) بدون استفاده از مفهوم صفر، محاسبه‌ای سرراست و ساده نیست.

جمعیت‌های یهودی پس از آغاز نخستین جنگ‌های صلیبی در ۱۰۹۵ میلادی در معرض آزار و اذیت‌های فراوانی قرار گرفتند. آنها در سال ۱۲۹۰ از انگلستان بیرون رانده شدند، در سال ۱۳۹۴ از فرانسه و در سدهٔ پانزدهم نیز از بسیاری از مناطق آلمان. بسیاری از آنها به لهستان مهاجرت کردند؛ آنها در لهستان نخست به‌عنوان وام‌دهنده به فعالیت پرداختند و سپس به‌عنوان مدیران [مالیِ] صاحب‌منصبان لهستانی در آمدند، و به ویژه کارهایی مانند مالیات‌گیری[1] را انجام می‌دادند (کار مالیات‌گیران این بود که نخست مالیات کل ایالت را یکجا به صاحب‌منصبان می‌دادند و سپس به صورت شرکت‌های خصوصی، با اندکی سود مالیات را از مردم جمع می‌کردند). از آنجایی که جمعیت‌های یهودی به طور مکرر از مناطق مختلف رانده شده و مجبور می‌شدند تا دوباره از نو آغاز کنند، از اینرو خانواده‌های یهودی دائما در معرض فشار بودند تا راهی برای زنده ماندن و مفید بودن در جوامع میزبانِ غیرقابل پیش‌بینی‌شان بیابند. کاشران و هارپندینگ می‌نویسند «از حدود ۸۰۰ تا ۱۶۵۰ یا ۱۷۰۰ میلادی، بخش زیادی از اشکنازی‌ها دارای شغل‌های بسیار پیچیدهٔ مدیریتی و مالی بودند؛ آنها نه کشاورزی می‌کردند و نه صنعت‌گری. آنها از این نظر با سایر جمعیت‌های یکجانشینی که ما تا کنون می‌شناسیم تفاوت دارند».

این محدودیت‌های استخدامی برای اشکنازی‌ها در حدود ۱۷۰۰ میلادی برداشته شد؛ برداشته شدن این محدودیت‌ها پایان بخش دوره‌ای ۹۰۰ ساله بود که طی آن بیشتر افراد جمعیت اشکنازی مجبور بودند تا امورات زندگی‌شان را از راه مشاغلی بگذارنند که نسبت به سایر مشاغل، توانایی‌های ذهنی بیشتری طلب می‌کرد. گروه کاشران با

---

1. Tax Farming

توجه به اطلاعات موجود در مورد وراثت هوش محاسباتی، تخمین زده‌اند که حتی دورهٔ زمانی ۵۰۰ ساله نیز کافی بود که فشار موجود روی جمعیت اشکنازی‌ها، موجب افزایش قابل توجه هوش محاسباتیِ آنها شود.

کاشران و همکارانش به شواهدی اشاره می‌کنند که نشان می‌دهد گهگاه جهش‌های ژنتیکی مرتبط با اسفنگولیپیدها با برداشتن محدودیت‌های طبیعی، موجب تقویت رشد و ارتباط میان یاخته‌های عصبی[1] می‌شوند. آنها باور دارند که همهٔ جهش‌های بیماری-زای اشکنازی‌ها که تا کنون کشف شده‌اند به نوعی در خدمت تقویت مهارت‌های فراشناختی[2] هستند که جمعیت‌های اشکنازی برای بقا به آن نیاز داشتند.

آن‌ها می‌گویند در نتیجهٔ این روند است که میانگین بهرهٔ هوشی[3] یا ای‌کیوی اشکنازی‌ها ۱۱۵ است، که به اندازهٔ یک انحراف معیار[4]، از جمعیت‌های اروپای شمالی بیشتر است (البته برخی‌ها نیز بر این باورند که این میزان حدود نیم است). این میزان یعنی میانگین ۱۱۵، بالاترین میزان بهرهٔ هوشی در میان تمامی‌گروه‌های قومی است که تا کنون، اطلاعات قابل اتکایی از آنها موجود است. این میزان شاید از نظر میانگین جمعیت که بیشتر مردم به آن نزدیک هستند، چندان تفاوتی ایجاد نکند اما تفاوت اصلی آن در دو کران و انتهای طیف، معنا پیدا می‌کند؛ در میان جمعیت‌های اروپای شمالی نسبت افرادی که دارای بهرهٔ هوشی بیش از ۱۴۰ هستند به کل جمعیت، ۴ نفر در هزار نفر است، اما در اشکنازی‌ها ۲۳ در هزار است، یعنی شش برابر بیش از اروپای شمالی‌ها.

شاید این موضوع با این واقعیت که جمعیت اشکنازی تنها ۳٪ از جمعیت ایالات متحده را تشکیل می‌دهند، اما ۲۷٪ جوایز نوبل را به خود اختصاص داده‌اند، مرتبط

---

1. Neurons
2. Extra Cognitive
3. Intelligence Quotient
4. Standard Deviation

باشد. بیش از نیمی از قهرمان‌های شطرنج دنیا، اشکنازی هستند. ملوین کانر[1] که یک انسان‌شناس است می‌نویسد «یهودی‌ها و نیمه‌یهودی‌ها که تنها ۰٫۲ % جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهند، در کل ۱۵۵ جایزهٔ نوبل را کسب کرده‌اند که ۱۱۷ تای آنها در فیزیک، شیمی و پزشکی بوده است»[۳۲۷].

در فولکلورهای یهودی آمده که علاوه بر شغل‌هایشان، هوششان نیز در اثر هدایت بچه‌های زرنگ برای خاخام شدن تقویت شده است. در فولکورها آمده که خاخام‌ها می‌توانستند بچه‌های بیشتری داشته باشند زیرا آنها معمولاً به دنبال ازدواج با دختران خانواده‌های پولدار بودند. کانر می‌نویسد «مدارس تلمودی به مانند سیستم‌های گزینشی عمل می‌کردند. صرف نظر از این‌که در این مدارس چه چیزی مطالعه می‌شد، آنها برای بیش از هزار سال، باهوش‌ترین افراد هر نسل از یهودی‌ها را گلچین می‌کردند. در بین این افراد نیز جوانان نخبه که خودی نشان می‌دادند، کنار دست بازرگانان موفق قرار می‌گرفته و به این طریق میان آنها و دختران این تاجران، ارتباط برقرار می‌شد».

اما کاشران و همکارانش چندان به این توضیح تکیه نمی‌کنند و اشاره می‌کنند که به اندازهٔ کافی خاخام در جمعیت وجود نداشته تا بتواند موجب تفاوت ژنتیکی معناداری شده باشد. کاشران و همکارانش برای این‌که شواهد بیشتری را در پشتیبانی از نظرشان فراهم آورند، به این واقعیت متوسل شدند که دو شاخهٔ اصلی دیگرِ یهود، یعنی یهودی‌های شرقی و سفاردی، بیشتر در زیر سلطهٔ حاکمان مسلمان بودند که اغلب آنها را به کارهای دِم‌دستی و پادویی وا می‌داشتند، و نه کارهایی که نیازمند توانایی ذهنی بالا است که بر اشکنازی‌ها تحمیل می‌شد. همانطور که فرضیهٔ گروه کاشران پیش‌بینی می‌کند، میانگین بهرهٔ هوشیِ یهودی‌های شرقی و سفاردی، همانند جمعیت‌های اروپای شمالی بوده و هیچ برتری را نشان نمی‌دهد.

حدود ۱۵% اشکنازی‌ها یکی از جهش‌های اسنفنگولیپیدی یا بازخوانی DNA را در خود داشته و حدود ۶۰% نیز یکی یا برخی از جهش‌های بیمای‌زای دیگر را با خود

---

1. Melvin Konner

همراه دارند (بیشتر این بیماری‌ها زمانی مضر هستند که ژن جهش یافته هم از پدر و هم از مادر به ارث برسد و برخی دیگر نیز چندان تأثیرگذار نیستند).

در مجموع گروه کاشران دو ایدهٔ پذیرفته شده، یعنی الگوی غریبِ بیماری‌های مندلی در میان اشکنازی‌ها و بهره‌وری هوشی قابل توجه آنها را مورد بررسی قرار دادند و تلاش کردند تا میان آنها ارتباط برقرار سازند. به طور یقین پژوهش در مورد این موضوع همچنان ادامه خواهد داشت، اما بااین‌حال مرحله به مرحله پیشرفت کرده است. استیون پینکر، دانشمند علوم شناختیِ دانشگاه هاروارد می‌گوید «مقالهٔ آنها به طور یقین مقاله‌ای کامل و مفصل است، و نه کاری که به‌راحتی بتوان از آن چشم پوشید. با وجود این‌که جنبه‌هایی از بحث به برخی از مباحث مجادله‌ای علوم مختلف طعنه می‌زند - فرض می‌گیرد که هوش قابل وراثت است و ضریب بهرهٔ هوشی، میزان مناسبی برای سنجش آن است- اما بااین‌حال پیش‌بینی‌های روشن و قابل سنجشی را ارئه می‌کند: این‌که افرادی که یکی از جهش‌های اشکنازی‌ها را با خود دارند، می‌بایست نمرهٔ ضریب‌هوشی بهتری نسبت به میانگین افراد داشته باشند».

با وجود این‌که برخی بیماری‌های ژنتیکی وجود دارند که می‌توان آنها را بیماری‌های یهودی نامید اما در بافتی کلی‌تر، بدون شک یهودی‌ها شباهت زیادی به جمعیت‌های دیگر اروپای غربی و یا شاخه‌های قفقازیِ خانوادهٔ انسانی دارند. خاستگاهشان به‌عنوان یک گروه قومی مجزا شبیه ایسلندی‌ها است. درست به مانند یهودیان که به نظر می‌رسد ترکیبی از جمعیت‌های خاورمیانه با جمعیت‌های مختلف اروپایی و یا جمعیت‌های دیگر خاورمیانه باشند، ایسلندی‌ها نیز به‌احتمال ترکیبی از دو جمعیت قفقازی یعنی نروژی‌ها و سلتی‌ها هستند. هم یهودی‌ها و هم ایسلندی‌ها دارای سنت درون‌همسری -گام ضروری برای بسته نگاه داشتن خزانهٔ ژنتیکی- بودند؛ یهودی‌ها به خاطر مسائل مذهبی و ایسلندی‌ها به علت شرایط جغرافیایی. با وجود این‌که ایسلندی‌ها حدود ۱۰۰۰ سال از نظر ژنتیکی گروهی مجزا بودند اما هنوز هم آن‌چنان به جمعیت‌های اروپایی دیگر شبیهند که می‌توانند بستری برای کشف ژن‌های

بیماری‌زای اروپایی‌ها باشند؛ یهودی‌ها نیز تنها حدود ۲۰۰۰ سال بیشتر از آنها، از نظر ژنتیکی از سایر گروه‌ها جدا بودند.

DNA و خانوادهٔ پنهانی توماس جفرسون

برای سال‌ها مورخان پیشگام آمریکایی یکی از رویدادهای تکان‌دهنده‌ای که به وضوح در مدارک تاریخی بیان شده بود را رد می‌کردند: توماس جفرسون[1] سومین رئیس جمهور ایالات متحده، با کنیز خود به نام سَلی هِمینگز[2] ارتباط جنسی داشته و خانواده‌ای غیررسمی از وی داشته است. در ادامه برخی از شواهدی که تاریخ‌دانان با اتکا به آنها، این ادعا را رد می‌کردند، آمده است:

جیمز تی. کلندِر[3] که یک روزنامه‌نگار است در یکم سپتامبر ۱۸۰۲، در سال دوم دورهٔ نخست ریاست جمهوری جفرسون، در روزنامهٔ ریچموند ریکوردر[4] نوشت که «این مرد، که لذت شرافت را به مردم نشان داد، برای سال‌ها با یکی از کنیزان خود به نام سلی، همخوابگی داشته و دارد. نام بزرگ‌ترین پسر وی تام[5] است. گفته می‌شود که شباهت زیادی به خود رئیس جمهور دارد، البته با پوستی تیره».

در سال ۱۸۷۳ یکی از پسرهای سلی همینگز به نام مدیسون همینگز[6]، زندگی‌نامهٔ بلندی از خود را به روزنامهٔ پیک کاونتی ریپابلیکن[7] در ایالت اوهایو[8] داده است. او در این بیانیه شرح داده که چگونه مادرش در سن ۱۳ سالگی به پاریس فرستاده می‌شود تا

---

1. Thomas Jefferson
2. Sally Hemings
3. James T. Callender
4. Richmond Recorder
5. TOM
6. Madison Hemings
7. Pike County Republican
8. Ohio

خدمتکار ماریا، یکی از دو دختر توماس جفرسون شود. جفرسون در آن زمان مردی بیوه و سفیر آمریکا در پاریس بود.

وی می‌گوید «اقامت مادر من و ماریا حدود هشت ماه به طول انجامید. اما طی این مدت مادر من همخوابهٔ آقای جفرسون شد و زمانی که آقای جفرسون به ایالات متحده فراخوانده شد، مادرم از وی باردار شده بود. او قصد داشت تا مادرم را همراه خود به ویرجینیا بیاورد اما مادرم مقاومت کرد. او به تازگی زبان فرانسه را به خوبی آموخته بود و در فرانسه فردی آزاد بود؛ اگر او به ویرجینیا باز می‌گشت، دوباره برده می‌شد و از اینرو با بازگشت به همراه آقای جفرسون مخالفت کرد. آقای جفرسون برای متقاعد کردن او به وی قول شرافتمندانه داد که بچه‌های وی در سن بیست و یک سالگی به افرادی آزاد تبدیل می‌شوند. در نتیجه مادرم به حساب قول آقای جفرسون به همراه او به ویرجینیا بازگشت.

بلافاصله پس از بازگشت آنها، بچه‌ای که توماس جفرسون پدرش بود، متولد شد. بچه فقط برای مدت کوتاهی زنده ماند. سپس او چهار فرزند دیگر نیز زایید که پدر همهٔ آنها جفرسون بود. نام آنها بِوِرلی[9]، هَریِت[10]، مدیسون[11] (خودم) و اِتسون[12] بود، سه پسر و یک دختر. ما همگی طبق توافقی که پیش از تولدمان بین والدین ما انجام گرفته بود، آزاد شدیم».

باورش سخت است که یک نجار اوهایویی ۶۸ ساله -زمانی که مدیسون همینگز آن بیانیه را نوشت- در اثر ملاقات تصادفی با یک روزنامه‌نگار، شروع به ساختن داستانی با این دقت و در عین حال تخیلی کند. داستان وی دارای جزییات بسیار دقیق و فراوانی است که می‌توان هر یک را جداگانه مورد بررسی و سنجش قرار داد. جفرسون

---

9. Beverly
10. Harriet
11. Madison
12. Etson

فقط تعداد بسیار کمی از برده‌ها را آزاد کرد اما بااین‌حال تمامی فرزندان سلی را آزاد کرد. وینتروپ جردن[۱۳]، تاریخ‌دان دانشگاه میسیسیپی[۱٤] در سال ۱۹۶۸ با مدارک نشان داد که با وجود این‌که جفرسون اغلب در مانتِسلو[۱۵] نبود اما در زمان باردار شدن[۱٦] همهٔ بچه‌های شناخته شدهٔ هِمینگز در آنجا حضور داشت.

اما جدا از جُردن که اظهار کرد رابطهٔ میان جفرسون و همینگز تنها یک احتمال است، تعداد زیادی از مورخان داستان مدیسون همینگز را نادیده گرفته و رد کردند. مریل پترسون[۱۷] نخستین تاریخ‌دانی است که به طور جدی و علمی این موضوع را مورد بررسی قرار داده و تأیید کرده که خاطرات مدیسون تا اندازهٔ چشمگیری با داده‌های گرداوری شده توسط پژوهشگرانی که روی زندگی خصوصی جفرسون و برده‌های مانتسلو کار کرده‌اند، هم‌خوانی دارد؛ «اما بااین‌حال وی ادعای اصلی داستان مدیسون -این‌که مدیسون پسر جفرسون است- را با این استدلال ضعیف رد می‌کند که: چون دشمنان جفرسون می‌خواستند این داستان واقعیت داشته باشد، پس واقعیت ندارد. وی می‌نویسد رابطهٔ جفرسون و همینگز افسانه‌ای بیش نیست که با نفرت فدرال‌ها، تبلیغات[۱۸] بریتانیایی‌ها، آرزوی پان‌سیاه‌ها برای اندکی تفاخر، و با حیله‌گری برده‌فروشانی که تصور می‌کردند یک جفرسون [برده‌ای که نام خانوادگی‌اش جفرسون است] قیمت بیشتری از یک جونز[۱۹] دارد، سرپا نگه داشته شده است". پترسون در سال

---

13. Winthrop Jordan
14. Mississippi
15. Monticello:

املاک و اقامتگاه جفرسون در نزدیکی مرکز ایالت ویرجینا (م)

16. Conception
17. Merrill Peterson
18. Propaganda
19. Jones

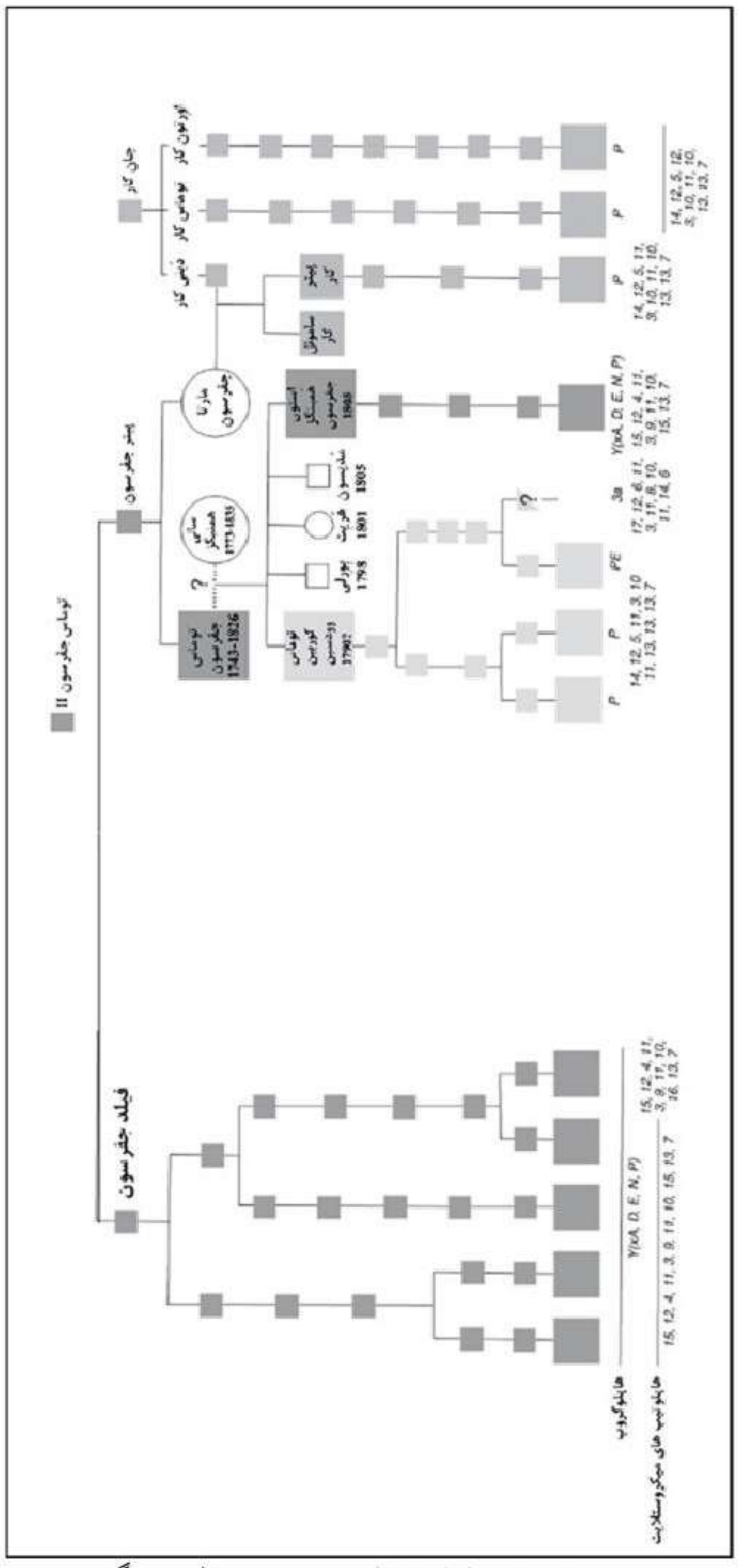
۱۹۶۰ به خوانندگانش اطمینان می‌دهد که "شواهد فراگیر زندگی خصوصی جفرسون این افسانه را رد می‌کند»[۳۲۸].

حدوده سه دهه بعد جوزف جی. الیس[۲۰] که یک تاریخ‌دان است، نیز همان موضع را گرفت. او داستان را به تمسخر گرفته و از آن به‌عنوان «تکه‌ای از یک شایعهٔ مفتضح» یاد می‌کند که خود را به شهرت جفرسون چسبانده، «درست مانند قوطی کنسروی که بعداً تلق‌تلق کنان به صفحات تاریخ وارد شده باشد». به نظر می‌رسد که مورخانی که روی زندگی جفرسون کار کرده‌اند، اشتیاقی نداشتند تا بدانند که چه چیزی می‌تواند درون این قوطی باشد؛ آنها فقط می‌خواستند تا با تیپا تا آنجا که ممکن است آن را دور کنند. الیس در سال ۱۹۹۶ نوشت در میان متخصصانی که روی زندگی جفرسون کار می‌کنند توافق تقریباً جامعی وجود دارد که به‌احتمال قریب به یقین این داستان درست نیست. پس از پنج سال تفکر و اندیشه روی شواهد و مدارک فراوانی که از اندیشه‌ها و شخصیت جفرسون برجای مانده، به این نتیجه رسیده‌ام که احتمال رابطهٔ نامشروع با همینگز، بسیار بعید است[۳۲۰].

بررسی و تحلیل کروموزوم Y خانوادهٔ توماس جفرسون توسط یوجین فاستر و کریس تیلور اسمیت نشان داد که اِستون هِمینگز (پسر سَلی هِمینگز) همان کروموزومی را دارد که خویشاوندان مرد توماس جفرسون دارند و از اینرو به احتمال بسیار زیاد او پسر توماس جفرسون است. این یافته‌ها مهر تاییدی است بر شایعاتی مبنی بر اینکه که توماس جفرسون سومین رئیس جمهور ایالات متحده به طور نهانی دارای خانواده‌ای بوده که همسر خانواده، بردهٔ او یعنی سَلی همینگز بوده است.

---

20. Joseph J. Ellis



تصویر ۱۱. ۱. خانوادهٔ توماس جفرسون و سَلی همینگز.

متخصصان زندگی جفرسون، داستانی که خانوادهٔ جفرسون برای آبرو و اعتبار وی ساخته‌اند را بیشتر با نظر خود مطابق دانسته‌اند. دو تن از نوادگان جفرسون این داستان را به خواهرزاده‌های جفرسون به نام پیتر و ساموئل کار[1] ربط داده و ادعا کرده‌اند آنها پدرهای برده‌های روشن‌پوستِ مانتسلو بودند. پیتر و ساموئل کار، پسرهای خواهر جفرسون بودند و این می‌تواند توضیح دهد که چرا آن برده‌های جوان شبیه جفرسون بودند.

تا جایی که به پژوهشگران تاریخ مربوط بود این روایت، روایتی درست بود و اگر دو پژوهشگر ناآشنا به مباحث تاریخی، بعدها سر خود را کج نکرده و به چمن‌زاری که مورخان با چیره‌دستی آن را اصلاح کرده بودند، سرک نمی‌کشیدند، ممکن بود که همین روایت به‌عنوان یک واقعیت تاریخی پذیرفته شود. یکی از آن دو پژوهشگر اَنِت گوردن-رید[2] که یک وکیل آمریکایی-آفریقایی است، روی همان شواهد و مدارک مورد دسترس دسترس مورخان کار کرد و به نتیجه‌ای کاملاً عکس رسید. وی نتیجه گرفت که با وجود این‌که نمی‌توان اثبات کرد اما احتمال رابطهٔ جفرسون و همینگز بسیار زیاد است. این یافته‌ها وی را به سوی قضاوتی تندتر، اما نه چندان غیرمنطقی هدایت کرد که «آنهایی که خود را متخصص تاریخ زندگی جفرسون می‌نامند هرگز تلاشی جدی و بی‌طرف برای رسیدن به واقعیت این موضوع نکرده‌اند»(۳۳۰). گوردون-رید به شواهد ژنتیکی دسترسی نداشت و فقط شواهد تاریخی موجود را ماهرانه‌تر از آنچه که نسلی از مورخان حرفه‌ای تفسیر کرده بودند، تفسیر کرد.

پژوهشگر دیگری ناآشنا به این موضوع، اوژن فاستر[3] بود؛ آسیب‌شناسی که به تازگی تازگی از دانشگاه تافتز[4] در شارلوتزویل[1] در ویرجینیا بازنشست شده است. فاستر علاقهٔ

---

1. Peter and Samuel Carr
2. Annette Gordon.Reed
3. Eugene Foster
4. Tufts

علاقهٔ خاصی به موضوع جفرسون نداشت، اما شارلوتزویل شهر جفرسون بود و یکی از دوستان فاستر از او پرسید که آیا انگشت نگاری DNA به روشن‌تر شدن موضوع همینگز کمک می‌کند یا خیر. فاستر پاسخ داد که خیر، زیرا با وجود این‌که تحلیل DNAهای قانونی[۲] می‌توانند برای تعیین هویت افراد و حل مسائل اصالت پدری به کار گرفته شوند اما به علت اختلاط DNA در طول نسل‌ها، تحلیل DNA نمی‌تواند در مورد مسائلی که در ارتباط با تبارهای چندین نسل پیش هستند، چندان راهگشا باشد. اما فاستر بعداً از کارهایی که روی کروموزوم Y -که بدون تغییر از پدر به پسر به ارث می‌رسد- انجام گرفت، آگاه شد و دریافت که از این طریق می‌توان به این مسأله پاسخ گفت.

حال فاستر پیش از هر چیزی، به نمونه‌ای از کروموزوم Y جفرسون نیاز داشت. متأسفانه از نسل جفرسون هیچ پسری برجای نماند اما اگر فرض بگیریم که هیچ نوع پدیدهٔ ناپدری در تبار مردانهٔ جفرسون روی نداده باشد، منطقی است تا تصور کنیم فیلد جفرسون[۳]، عموی توماس جفرسون می‌بایست همان کروموزوم Y توماس را داشته است. فاستر به کمک هربرت بارگر[۴]، یکی از مورخان خانوادهٔ جفرسون، توانست ۵ تن از نوادگان مردِ فیلد جفرسون را شناسایی کرده و طی نامه‌ای آنها را در جریان برنامهٔ خود قرار دهد و از آنها درخواست کند تا نمونهٔ خونشان را برای او بفرستند.

سپس وی به کروموزوم Y برادران کار، که از نظر مورخان مظنون اصلی و از اعضای خانوادهٔ جفرسون بودند، نیاز داشت. او نمونهٔ خون سه تن از نوادگانِ مرد سه تن از پسران جان کار[۵]-پدربزرگ پیتر و ساموئل- را به دست آورد.

---

1. Charlottesville
2. Forensic
3. Field Jefferson
4. Herbert Barger
5. John Carr

در ارتباط با نوادگان سلی همینگز، فاستر نمونه‌های خون نوادگان پسری اتسون - کوچک‌ترین پسر سلی- که در سال ۱۸۰۸ به دنیا آمده و گفته می‌شود که شباهت شگفت‌انگیزی با جفرسون داشته را به دست آورد.

او همچنین نمونه‌های خون ۵ تن از نوادگان پسری توماس وودسن[1] را نیز تهیه کرد. یک سنت شفاهی بسیار قوی در خانوادهٔ وودسن وجود دارد که توماس وودسن فرزند توماس جفرسون بود، که از همان دوران بچگی از مانتسلو رانده شد تا از آنجا دور باشد. علاوه بر جیمز کلندر، این یکی دیگر از منابعی است که اشاره می‌کند نام یکی از پسرهای بردهٔ جفرسون تام بوده است. اما بااین‌حال شواهد مستندی وجود ندارد که نشان دهد توماس وودسن در مانتسلو حضور داشته و نام وی نیز در فهرستی که مدیسون همینگز از فرزندان سلی می‌دهد، نیز دیده نمی‌شود.

فاستر نمونه‌هایش را در آزمایشگاه کریس تایلر-اسمیت[2]، متخصص کروموزوم Y دانشگاه آکسفورد، مورد تجزیه و تحلیل قرار داد که نتایج آن در ادامه می‌آید:

- همهٔ ۵ تبار پسری فیلد جفرسون دارای مجموعه نشانه‌های مشخصی روی کروموزوم Y خود هستند و به این ترتیب به نظر می‌رسد که به احتمال زیاد سومین رئیس جمهور ایالات متحده نیز همین کروموزوم Y را داشته است.
- همهٔ ۵ نوادهٔ مرد توماس وودسن دارای کروموزوم Y هستند که با کروموزوم Y جفرسون‌ها متفاوت است و به این ترتیب این نظر که جفرسون پدر توماس وودسن بوده، رد می‌شود.
- همهٔ سه تبار پسری کار دارای کروموزومی مشابه هستند و این نشان می‌دهد که این کروموزوم، کروموزوم Y واقعی خانوادهٔ کار است.
- کروموزوم Y تبار مردانهٔ اتسون همینگز به طور کامل با کروموزوم Y خانوادهٔ جفرسون همخوانی داشته و با کروموزوم Y خانوادهٔ کار تفاوت دارد.

---

1. Thomas Woodson
2. Chris Tyler Smith

فاستر و همکارانش نوشتند که «ساده‌ترین و محتمل‌ترین توضیح برای یافته‌های مولکولی ما این است که توماس جفرسون پدر اتسون همینگز جفرسون بوده، و نه برداران کار؛ و این‌که توماس وودسن پسر توماس جفرسون نبوده است». آنها همچنین اشاره کردند که نتوانستند این احتمال که برخی از مردهای خانوادهٔ جفرسون به غیر توماس، پدر اتسون بوده‌اند را رد کنند، اما بااین‌حال نوشتند که «با توجه به نبود شواهد و مدارک تاریخی در این مورد، ما این احتمال را بعید می‌دانیم»[۳۳۱].

شواهد DNA و نه شواهد تاریخی به خودی خود به طور قطعی ثابت نمی‌کند که توماس جفرسون دارای خانواده‌ای پنهانی با سلی همینگز بوده است. اما زمانی که دو نوع کاملاً مستقل از شواهد و مدارک به دقت به نتیجه‌ای یکسان اشاره دارند، از اینرو آن نتیجه‌گیری می‌تواند نتیجه‌گیری‌ای استوار باشد. جوزف الیس[۱] که یک تاریخ‌دان است نیز چنین نظری دارد و به اشتباهش معترف است. او می‌گوید «شواهد جدید من را متقاعد کرد که در اشتباه بودم و احساس می‌کنم که از نظر اخلاقی و حرفه‌ای می‌بایست به آن معترف باشم»[۳۳۲].

بارگر، همان تاریخ‌دانی که به فاستر کمک کرد، از این نتیجه چندان دلخوش نبود. او به یافته‌های فاستر حمله کرده و پیشنهاد کرد که مردهای دیگر خانوادهٔ جفرسون پدر اتسون بوده‌اند، درست همان‌طورکه نوادگان جفرسون در فرصت‌های گذشته نیز آن را انجام داده بودند. اما نمی‌توان نشان داد که هیچ یک از این افراد به مانند توماس جفرسون در زمان آغاز بارداری سلی همینگز در مانتسلو بوده‌اند.

جفرسون پیوند عجیب و خاصی با سلی همینگز داشت، رابطه‌ای که تنها در دنیای جداشدهٔ برده‌ها و آزادها می‌توانست وجود داشته باشد. با وجود این‌که هیچ تصویری از سلی باقی نمانده اما ممکن است که سلی برای جفرسون یادآور زن محبوبش مارتا[۲] بوده باشد؛ زیرا سلی خواهر ناتنی مارتا بود. مارتا و سلی دخترهای جان ویلز[۳] بودند،

---

1. Joseph Ellis
2. Martha
3. John Wayles

مارتا از زن اول او به نام مارتا اِپس[1] بود و سلی از برده‌ای به نام الیزابت همینگز[2] که پس از مرگ همسرش (مارتا اِپس)، معشوقهٔ او شده بود.

احساسات جفرسون به سلی که موضوع بحث‌های زیادی بوده، ناشناخته است. او در تمامی مکاتباتش تنها یکبار به او اشاره کرده است. خانوادهٔ سیاه و سفید وی در مانتسلو در کنار هم زندگی می‌کردند، اما به نظر می‌رسد که او حتی در نهان هم توجه خاصی به بچه‌های سلی نداشته است. مدیسون خواندن را یاد گرفت، او می‌گوید «وی بچه‌های سفید را وادار کرد تا به من خواندن نامه و چیزهای دیگر را بیاموزن». در مورد جفرسون می‌گوید «او عادت نداشت تا مهربانی خاص یا پدرانه‌ای به ما بچه‌ها نشان دهد. ما فقط بچه‌های او از یک کنیز بودیم».

به نظر گشودن برخی از رازها حتی از قدرت DNA نیز فراتر است.

---

1. Martha Eppes
2. Elizabeth Hemings

۱۲
فرگشت

با کمال تأسف باید گفت که نتیجهٔ اصلی این کتاب یعنی این‌که بشر از نسل گونه‌های سازمان‌نیافته‌تری است، برای بسیاری از افراد کاملاً ناخوشایند است. اما احتمال شکی در این نیست که ما از نسل انسان‌هایی غیر متمدن و بربر هستیم. هیچگاه زمانی را که برای نخستین بار گروهی از فوئگی‌ها را در یک ساحل وحشی و از هم گسیخته دیدم، فراموش نمی‌کنم زیرا ناگهان این تصور به ذهنم هجوم آورد که نیاکان ما نیز شبیه این افراد بودند. آنها کاملاً لخت بودند و بدنشان رنگ‌آمیزی شده بود، موهای بلندشان در هم پیچیده بود، دهانشان از هیجان کف کرده بود و قیافه‌هایشان خشن، وحشت‌زده و غیر قابل اعتماد بود. هنر چندانی نداشتند و به مانند حیوانات وحشی، زندگی‌شان را با هر چه گیرشان می‌آمد می‌گذراندند؛ آنها دولتی نداشتند، به جز افراد قبیلهٔ کوچکشان نسبت به همه بی‌رحم بودند. ... شاید بتوان احساس افتخار انسان از این‌که -تا اندازه‌ای ناخوداگاه و ناخواسته- به اوج قلهٔ زیست شناسی نایل شده را درک کرد؛ همچنین این واقعیت که به جای این‌که به همان صورت ابتدایی در آنجا بماند، به راه افتاده و تا اینجا پیش آمده نیز می‌تواند امیدوارکننده باشد و او را به سوی سرنوشتی بس روشن‌تر در آینده‌ای دور رهنمون کند. اما ما در اینجا با ترس و آرزو سروکار نداریم، بلکه تنها با واقعیتی سروکار داریم که عقل ما قادر به کشف آن است؛ و من شواهد آن را تاآنجاکه در توانم بوده ارائه کرده‌ام. بااین‌حال تاآنجاکه به نظر من می‌رسد ما باید معترف باشیم که بشر با

تمام توانایی‌های باشکوهش، با تمام همدردی‌هایی که برای بیشتر خوارشدگان می‌کند، با تمام خیرخواهی‌هایی که، نه فقط برای بشر بلکه برای موجودات پست‌تر دارد، با همهٔ هوش خداماننده‌ای که تا حرکت و ساختار سیستم خورشیدی نفوذ کرده -و در مجموع با همهٔ این توانایی‌های بلندمرتبه- هنوز در چارچوب جسمانی‌اش، نشانه‌هایی محوناشدنی از خاستگاه پست‌تر خود دارد.

چارلز داورین: تبار انسان

به پنج میلیون سال پیش یعنی زمانی که تبار انسان از تبار ایپ‌ها جدا شده بنگریم. اکنون با قدرت دانش ژنتیک این داستان را می‌توان با جزییات دقیق‌تر و عمیق‌تر روایت کرد؛ روایتی که تا اندازهٔ زیادی بینش غریب داروین، که نخستین بار در سال ۱۸۵۹ در کتاب منشاء انواع به آن اشاره کرد و سپس در سال ۱۸۷۱ با دقت بیشتری در کتاب تبار انسان به توضیح آن پرداخت را تأیید می‌کند. انسان‌ها فقط یکی از این هزاران شاخهٔ درخت حیات بوده و سازوکارهای ژنتیکی بنیادین مشترکی با همهٔ گونه‌های زنده دارند و توسط نیروهای فرگشتی مشترکی به شکل کنونی‌شان در آمده‌اند. تا جایی که عقل ما اجازهٔ می‌دهد، این توضیح، یک واقعیت است. با وجود این‌که تقریباً در تمامی تاریخ ثبت شدهٔ ما، خاستگاه متفاوت انسان‌ها موضوعی مذهبی بوده و تا امروز نیز چنین است اما بااین‌حال تمامی آنها افسانه‌هایی بیش نیستند.

با دانستن این‌که داروین هیچ تصوری از ژن یا DNA -الفبای شیمیایی که دستورات ژنتیکی به واسطهٔ آن نگاشته می‌شوند- نداشته، بینش وی بیش از پیش درخشان می‌شود. حتی تا سال ۱۹۵۳ معلوم نبود که DNA مادهٔ وراثتی سلول است و در همین سال ۲۰۰۳ بود که نسخهٔ کامل ژنوم انسان رمزگشایی شد تا تفسیر شود.

ما با داشتن این نسخه می‌توانیم به ردیابی ظریف‌ترین جزییات این فرایند باشکوه که داروین تنها خلاصه‌ای از آن را می‌دید، بپردازیم. البته هنوز راه زیادی مانده که این تصویر کامل شود. اما همان‌طورکه در فصل پیش اشاره شد، تا کنون نیز اطلاعات با ارزشی از دل تاریکی استخراج شده است. اکنون ما می‌توانیم گام به گام ببینیم که نوع

انسان چگونه شکل گرفته است؛ از کالبدی که همانند ایپ‌های نیایی‌اش بود، تا از دست دادن موها و به دست آوردن پوستی تیره‌تر که در ژن‌های مرتبط با رنگ پوست، ثبت شده است. رفتار انسان، چه در هنگام جستجوی مزیت‌های تولید مثلی و چه دفاع از قلمروش، به روشنی نشان‌دهندهٔ تداوم رفتارهای ایپ‌هاست. اما بااین‌حال آنها با دو گام کلیدی، الگوهای رفتاریِ متمایز و مختص به خود را نیز به وجود آورده‌اند: پیدایش پیوند زناشویی بلندمدت میان مرد و زن در حدود ۱/۷ میلیون سال پیش، و پیدایش زبان در حدود ۵۰۰۰۰ سال پیش. زبان که یک توانایی فرگشتی جدید بود افراد را قادر ساخت تا زنجیره‌ای از اندیشه‌های دقیق را به طور نمادین یا رمزی[1] به دیگران منتقل کرده و پنجره‌ای به سوی سطح جدیدی از برهمکنش‌های اجتماعی بگشایند. گروه‌های انسانی ابتدایی نهادهایی را به وجود آوردند که حتی امروزه نیز چارچوب بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین جوامع شهری را تشکیل می‌دهند. این نهادها شامل جنگ‌های سازمان یافته، همنوع‌خواهی و عمل متقابل، مبادله و تجارت و دین می‌شوند. همهٔ این نهادها در جوامع شکارگر-گردآورندهٔ دوران پارینه‌سنگی جدید، در دوران جنینی خود به سر می‌بردند. اما این نهادها نیازمند گام دیگری -کاهش پرخاشگری انسانی، و احتمالا فرگشت و پیدایش توانایی‌های شناختی جدید- بودند تا نخستین استقرارگاه‌ها در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش به وجود آیند و در بستر این جوامع یکجانشین بود که جنگ، تجارت و دین به سطح جدید از پیچیدگی و پالودگی دست یافتند.

سرشت انسان مجموعه از رفتارهای سازگارانه‌ای است که برای زندگی در جوامع امروزی در ژنوم انسان به وجود آمده‌اند. ما رفتارهایی مانند جنگیدن، تجارت و مبادله، کمک به خویشاوندان، تشخیص غریبه‌ها و متقلب‌ها و قربانی کردن آزادی و استقلالمان به نفع دین، که برای جامعه‌مان ضروی هستند، را به وجود آورده و می‌توانیم به طور غریزی آنها را انجام دهیم.

---

[1] Symbolically

با وجود این‌که داستان ژنوم انسان خاستگاهمان، تاریخمان و سرشتمان را توضیح می‌دهد اما هنوز بسیاری از دلالت‌ها و معانی ضمنی آن برای گروه‌های مختلف انسانی قابل درک و پذیرش نیست. ادوارد ویلسون به خوبی این موضوع را می‌گوید: «ذهن انسان فرگشت یافته تا به خدا باور داشته باشد، نه به زیست‌شناسی[۳۳۳]. فقط دین نیست که دیدگاه آن در مورد جهان، با دیدگاهی که فرگشت به دست می‌دهد، متفاوت است. ژنتیک‌دانان در حال فراهم کردن جزییات بسیار دقیق‌تر در مورد میزان تفاوت انسان‌ها از یکدیگر، تفاوت علاقه‌مندی‌ها و استعدادهای مردها و زن‌ها و میزان تفاوت نژادها از یکدیگر هستند. دانشمندانی که در حال مطالعهٔ ژنوم هستند به‌احتمال به وقتش تصدیق می‌کنند که بسیاری از انگیزه‌ها و محرک‌های انسانی، از رفتارهای جفت‌گیری گرفته تا ویژگی‌های شخصیتی، به وسیلهٔ مدارهای عصبی که مبنای ژنتیکی دارند، شکل گرفته‌اند و از اینرو استقلال و خودمختاریِ کنش‌های انسانی را به زیر سوال می‌برند. اما هر اندازه هم که این یافته‌ها آزاردهنده باشند قطعاً تردید و لکنت در بیان یافته‌های علمی، عقب‌گردی به سوی تاریکی است.

یکی از پیچیده‌ترین معانی ضمنی نظریهٔ داروین این است که انسان‌ها محصول برنامه‌ریزی‌نشدهٔ فرایندی نابینا و تصادفی هستند. زمانی که به عموزاده‌های خود، یعنی شمپانزه‌ها می‌نگریم، به نظر می‌رسد که ما بسیار پیشرفته‌تر از آنهاییم و انگار برای هدف والاتری ساخته شده‌ایم. در واقع این تصور تا اندازه‌ای زیادی، توهمی است که نیاکان ما با حذف [فیزیکی] سایر گونه‌های انسانی رقیب، کمک کردند تا در ذهن ما حلول کند. هر اندازه که درک ما از شمپانزه‌ها بیشتر می‌شود، شباهتشان با انسان‌ها روشن‌تر می‌گردد. آنها از همان خاکی -خزانهٔ ژنی نیاکان مشترکمان- ساخته شده‌اند که ما از آن ساخته شده‌ایم. تقریباً حدود ۹۹٪ از توالی DNA ما با آنها یکی است[۳۳۴]. آنها بسیار باهوش‌اند، با دیگران احساس همدلی[۲] می‌کنند، ابزارهای متنوعی می‌سازند و زندگی اجتماعی پیچیده‌ای دارند. اما در اثر بخت و شرایط متفاوت، شمپانزه‌ها و

---

2. Empathy

انسان‌ها، هر یک در مسیر فرگشتی جداگانه‌ای قرار گرفتند. شاید مسیری که شمپانزه‌ها در آن قرار گرفتند به تغییرات کمتری نیاز داشت و این در حالی بود که مسیر انسان‌ها، که به دنبال زندگی در بیرون از جنگل و درخت بودند، بسیار متفاوت بود زیرا دائما نیازمند ابداعات و نوآوری‌های تازه بود.

جستجوی پیوسته و شدید برای راه‌حل‌های جدید، موجب پیدایش دسته‌ای از گونه‌های مختلف انسان‌وَش‌ها شد. سرانجام تا زمان خروج انسان مدرن از آفریقا، تنها سه تا از آنها -نئاندرتال‌ها، انسان‌های راست‌قامت و انسان فلورسی[۳]- باقی مانده بودند. اگر این انسان‌های باستانی تا امروز باقی می‌ماندند، گونهٔ ما [یعنی انسان هوشمند هوشمند] تا این اندازه خاص جلوه نمی‌کرد و فقط به‌عنوان یکی از مسیرهای فراوانی که فرگشت می‌توانست تنوعاتی را از تبار ایپ‌ها به وجود آورد، شناخته می‌شد.

اما اگر فرگشت، گونه‌های جدید را از طریق سازوکارهایی که تا اندازه‌ای تصادفی هستند، به وجود می‌آورد آیا وجود انسان نیز می‌بایست تنها به‌عنوان یک توالی بلند از رویدادهای تصادفی دانسته شود؟ در متنی که در ابتدای این فصل آورده شد و داروین، کتاب تبار انسان را با این نتیجه‌گیری به پایان رسانده بود، داروین پاسخی خاص و محتاطانه می‌دهد: آریِ مشروط. وی می‌گوید درست است که بشر تا اوج قلهٔ زیست رسیده اما «این صعود حاصل تلاش‌های خود او نبوده است». اما بااین‌حال «اندکی غرور و تفاخر» برای داشتن این رتبه، قابل بخشش است. به راستی اگر تلاش‌های انسان در کار نبود پس چرا او به این جایگاه نائل شده است؟ به‌احتمال پاسخ داروین به این پرسش در چند سطر بعد آمده؛ هنگامی که وی به توانایی‌ِ بشر برای همدلی، خیرخواهی و باهوشی اشاره می‌کند؛ و دست‌کم شاید ما اکنون بتوانیم منظور وی را درک کنیم.

با وجود این‌که فرگشت، از طریق انتخاب طبیعی به فرایندهای تصادفی وابسته است، اما فرگشت به وسیلهٔ محیطی شکل داده می‌شود که در آن هر یک از گونه‌های

---

۳. همان‌طورکه اشاره شده در سال ۲۰۱۲ گونهٔ دیگری به نام انسان دنیسوا در سیبری از طریق مطالعات ژنتیک باستان‌شناسی کشف شده است و اکنون تعداد گونه‌های انسانی که همزمان با انسان مدرن زندگی می‌کرده‌اند به چهار رسیده است. (م)

زیستی برای بقایشان تلاش می‌کنند. این شرایط برای موجودات اجتماعی که مهم‌ترین ویژگی محیطی‌شان، خودِ جامعه است نیز صادق است. از اینرو تا جایی که مردم می‌توانند جامعه‌شان را شکل دهند، به همان اندازه می‌توانند شرایط فرگشت خودشان را نیز تعیین کنند.

از آنجایی که این برهمکنش‌های میان فرهنگ و زیست به تازگی مشخص شده، از اینرو تا کنون سرشت واقعی آن هنوز روشن نشده است. تاریخ‌دانان، باستان‌شناسان و دانشمندان علوم اجتماعی برای مدت‌ها می‌پنداشتند که فرگشت انسان در گذشته‌های دور و به‌احتمال پیش از آنکه هیچ شکلی از فرهنگ آغاز شده باشد، به پایان رسیده و در حدود ۵۰۰۰۰ سال گذشته هیچ تغییر فرگشتی روی نداده؛ و این‌که این تغییرات آن‌چنان اندک بوده‌اند که قابل چشم‌پوشی‌اند. حتی روان‌شناسان فرگشتی که تلاش دارند تا ذهن انسان را با توسل به فرایندهای فرگشتی توضیح دهند نیز چنین تصوری داشتند و می‌پنداشتند که کار فرگشت روی ذهن انسان، در دوران پیش از پیدایش کشاورزی در حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش به پایان رسیده است[۳۳۵].

اما شواهدی که اکنون از طریق بررسی ژنوم انسان فراهم آمده ثابت می‌کند که فرگشت انسان در طی ۵۰۰۰۰ سال اخیر نیز همچنان ادامه داشته است. جامعهٔ انسانی در این دوره، به ویژه از آغاز نخستین استقرارها در ۱۵۰۰۰ سال پیش به این سو، از نظر پیچیدگی، پیشرفت‌های شگفت‌انگیزی داشته و همین امر منجر به پیدایش بسیاری از محیط‌ها و فشارهای فرگشتی جدید شده است. تا کنون تصور می‌شد که ژنوم انسانی ثابت بوده و توانایی پاسخ‌گویی به این فشارها را ندارد اما اکنون مشخص شده که حالت عکس آن صادق است: ژنوم انسانی همیشه و به طور دائم در حال تغییر بوده است. از اینرو به طور یقین، می‌توانسته خود را با تغییرات جدیدی که در جامعهٔ انسانی رخ داده، سازگار نماید. این می‌تواند بدان معنا باشد که انسان‌ها به شیوه‌های گوناگون -هم بد و هم خوب- با جامعه‌ای که در آن زندگی کرده‌اند، سازگار شده‌اند.

در ادامه به بازنگری شواهدی که نشان می‌دهند فرگشت، نیرویی پویا و قوی در شکل دادن به جمعیت انسانی است می‌پردازیم، و نگاه کوتاهی به دلالت‌های آن می‌کنیم و در پایان از این بحث خواهیم کرد که فرگشت انسان در آینده ممکن است به چه سمت و سویی کشیده شود.

فرگشت در گذشتهٔ متأخر انسان

فرگشت در ساده‌ترین شکل خود به معنای تغییر در بسامد یا فراوانی ژن‌ها در بین دو نسل است؛ به زبان دیگر یک نسخه از یک ژن، در یک جمعیت رایج‌تر شده و از فراوانی نسخه‌های دیگر همان ژن کم می‌شود[۳۳۶]. بااین‌حال ممکن است که چند نسل طول بکشد تا این تغییر در فراوانیِ ژن‌ها، معنادار شود و یا این‌که یک نسخه از یک ژن، جایگزین سایر نسخه‌ها از همان ژن شود. این باور که فرگشت انسان به پایان رسیده است در این گمان ریشه دارد که سرعت آن برای ایجاد تغییرات مهم در دوران اخیر، یعنی حدود ۵۰۰۰۰ سال گذشته، کم است.

اما ژنوم انسانی به مانند ژنوم سایر موجودات می‌تواند به سرعت با تغییرات محیطی سازگار شود. انسان‌ها بدون این ظرفیت، بسیار پیش‌تر از این منقرض می‌شدند. تا کنون دست‌کم چهار گونه از تغییرات فرگشتی اخیر آشکار شده و بی‌تردید بسیاری از آنها نیز در آینده روشن خواهند شد. تغییرات ژنتیکی جدید که تا کنون مشخص شده شامل دفاع در برابر بیماری، افزایش باروری، واکنش و پاسخ به تغییرات فرهنگی که محیط انسان را تحت تاثیر قرار می‌دهند؛ و تغییرات در رفتارهای شناختی است.

یکی از جدی‌ترین تهدیدها برای سلامت حیوان‌های بزرگ بیماری‌ها و انگل‌ها هستند و چند بیماری نیز وجود دارند که حتی بیش از مالاریا حیات انسان را مورد تهدید قرار داده‌اند. با وجود این‌که انگل مالاریا یک انگل بسیار قدیمی است، اما تصور می‌شود که تنها طی ۱۰۰۰۰ سال اخیر و یا حتی طی ۵۰۰۰ سال اخیر بوده که این

بیماری در میان جوامع انسانی رایج شده؛ یعنی زمانی که شیوهٔ کشاورزی ببُر و بسوز[۴] به غرب آفریقا معرفی شد. برکه‌هایی که از این طریق در معرض نور آفتاب قرار می‌گرفتند، محل مناسبی برای زاد و ولد پشه‌های حامل انگل مالاریا بودند.

هنگامی که تهدیدهای جدی و ناگهانی مانند انگل پلاسمودیوم فالسیپارم[۵] در بیماری مالاریا، ظهور می‌کنند، انتخاب طبیعی از هر جهش مفیدی که به وجود آید، پشتیبانی می‌کند. چند بیماری خونی مانند کم‌خونی سلولِ داسی‌شکل به علت بروز تغییرات در هموگلوبین‌ها به وجود می‌آیند؛ این تغییرات به وجود آمده منجر به مقاومت فرد در برابر مالاریا می‌شود. یکی دیگر از مقاومت‌های طبیعی در برابر انگل‌ها نوعی اختلال در یک آنزیم به نام G6PD[۶] است که عامل شروع کنندهٔ زنجیره‌ای از واکنش‌های مربوط به سوخت و ساز گلوکز یا همان قند خون است. گرچه آن دسته از تغییرات ژنتیکی که بهره‌وری آنزیم را به شدت کاهش می‌دهند، منجر به اختلال‌های خونی جدی می‌شوند اما در عین حال به طور شگفت‌انگیزی علیهِ انگل بیماری مالاریا عمل می‌کنند.

دو گونهٔ اصلی از ژن G6PD وجود دارند که به نظر می‌رسد به طور مستقل به وجود آمده‌اند. یکی در میان جمعیت‌های آفریقایی و دیگری در جمعیت‌های مدیترانه‌ای. سارا تیشکاف[۷] از دانشگاه مریلند[۸] زمان پیدایش این دو گونه از ژن G6PD

---

4. Slash and Burn:

شیوه‌ای از کشاورزی که معمولاً در آن درخت‌ها و بوته‌های بخش‌های کوچکی از جنگل بریده و سپس سوزانده شده تا زمین برای کاشت محصولات کشاورزی تمیز و پاک گردد. این قطعه زمین‌ها پس از مدت کوتاهی کشاورزی در آن و از بین رفتن حاصلخیزی‌شان، به حال خود رها شده تا دوباره به جنگل تبدیل شده و حاصلخیزی‌شان را باز یابند. (م)

5. Plasmodium falciparum

6. Glucose.6.Phosphate Dehydrogenase

7. Sara Tishkoff

8. Maryland

را تاریخ‌گذاری کرده است. با وجود این‌که شیوهٔ آماری مورد استفادهٔ وی طیف گسترده‌ای از تاریخ‌های احتمالی را به دست می‌دهد، اما همگی نشان می‌دهند که ژنوم انسان توانایی مقابله با مالاریا را به تازگی به دست آورده است. بر اساس محاسبات تیشکاف، آن نسخه از ژن G6PD که در آفریقا رایج است، چیزی بین ۴۰۰۰ تا ۱۲۰۰۰ سال پیش به وجود آمده و گونهٔ مدیترانه‌ای آن در حدود ۲۰۰۰ تا ۷۰۰۰ سال پیش شروع به گسترش نموده است[۳۳۷].

حتی شکل جدیدتری از مقاومت در برابر این بیماری در حدود ۱۳۰۰ سال پیش در میان جمعیت‌های اروپای شمالی به وجود آمده است. این شیوه از مقاومت، شامل تغییر و پیرایش در یک پروتئین به نام گیرندهٔ CCR5 است که در غشای گلبول‌های سفید خون جای دارد. این ژن که به نام CCR5_delta-32 شناخته می‌شود -زیرا ۳۲ واحد از واحدهای تشکیل دهندهٔ خود را از دست داده- در ژنوم‌های حدود ۱۴% از سوئدی‌ها و حدود ۵% از جمعیت‌های مدیترانه‌ای وجود داشته و در جمعیت‌های غیراروپایی یا نادر است و یا دیده نمی‌شود[۳۳۸]. به‌احتمال علت اصلی پراکنش یکبارهٔ این ژن، فرایند انتخاب طبیعی بوده باشد که در اثر برخی بیماری‌های همه‌گیری که در آن زمان جمعیت‌های اروپایی را درنوردیدند، انتخاب شده‌اند.

علت کشف این نسخه از ژن این بود که این ژن منجر به مقاومت فرد در برابر بیماری ایدز[9] نیز می‌شود. اما بیماری ایدز بیماری بسیار جدیدتری است و نمی‌تواند علت رواج بسیار زیاد ژن CCR5_delta-32 در جمعیت‌های اروپایی باشد. در ابتدا تصور می‌شد که عامل گسترش آن طاعون یا وبا[10] بوده که میان سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۵۲ میلادی منجر به مرگ ۲۵% تا ۴۰% از اروپایی‌ها شد و میان سال‌های ۱۶۶۶-۱۶۶۵ میلادی جان ۲۰% از آنها را گرفت. اما اکنون به نظر می‌رسد که بیماری آبله[11] که به شیوه‌ای نامرئی‌تری باعث مرگ شمار بسیار بیشتری از مردم در دراز مدت شده

---

9. AIDS
10. Black Death
11. Smallpox

است، عامل اصلی انتخاب این نسخه از ژن بوده است[۳۳۹]. احتمال از دست دادن ۳۲ واحد از ژن موجب تغییر ساختار پروتئین‌هایِ بخشی از گلبول سفید می‌شود که هم ویروس ایدز و هم ویروس آبله، برای دسترسی و ورود به سلول از آنها استفاده می‌کنند.

بیماری‌ها و به ویژه بیماری‌هایی که افراد را پیش از رسیدن به سن تولیدمثل از بین می‌برد، نیروهای انتخابی بسیار قوی‌ای هستند. همچنین ژن‌هایی که باروری افراد را تحت تأثیر قرار می‌دهند نیز چنین‌اند. یک تغییر ژنتیکی که به نفع باروری است، با فراوانی بسیار زیاد در جمعیت‌های اروپایی دیده می‌شود. با وجود این‌که این نسخه از ژن به ندرت در آفریقایی‌ها هم دیده می‌شود، اما شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد این ژن در اروپا به شدت در معرض انتخاب قرار گرفته، گویی که به وسیلهٔ چیزی که در محیط‌های اروپایی وجود داشت، تقویت شده است. این تغییر شامل بخش بزرگی از کروموزم شماره ۱۷ است که حدود ۹۰۰۰۰۰ واحد طول دارد و منجر به برگشتن و کج شدن انتهای شکل کروموزم شده است. چندین ژن در این بخشِ وارونه شده قرار دارند و مشخص نیست که کدام یک از ژن‌ها، مسئول پیدایش باروری بیشتر است[۳۴۰]. به‌احتمال این وارونگی در کروموزوم شمارهٔ ۱۷، پس از خروج از آفریقا و طی ۱۰۰۰۰ سال اخیر روی داده باشد.

از دیدگاه تاریخی، شگفت‌انگیزترین دسته از تغییرات فرگشتی آنهایی هستند که در واکنش به فرهنگِ انسان روی داده‌اند. به‌احتمال زمانی که انسان‌ها در حدود ۱۵۰۰۰ سال پیش برای نخستین بار زندگی شکارگری و گرداورندگی را رها کردند از آن پس به دو نوع از ژن‌ها احتیاج کمتری داشتند: ژن مربوط به حس بویایی[۱۲] که واسطهٔ بویایی هستند و ژن‌هایی که کبد از آنها برای دفع سم‌های طبیعی موجود در گیاهان وحشی - یعنی وسیلهٔ دفاعی گیاهان وحشی- که وارد بدن انسان‌ها می‌شوند، استفاده می‌کند. زمانی که وجود یک ژن برای بقای یک موجود زنده، حیاتی باشد، آنگاه هر گونه جهش در آن ژن، کشنده خواهد بود و نسخهٔ جهش یافته از جمعیت حذف می‌شود. اما زمانی

---

12. Olfactory

که جهش در ژن‌هایی به وجود می‌آید که دیگر چندان اهمیتی ندارند، حتی اگر ژن کارکرد خود را نیز از دست بدهد، باز همچنان در جمعیت باقی می‌ماند.

این حالت برای بسیاری از ژن‌های حس بویایی انسان روی داده است. پستاندارن میزان استانداردی از این ژن‌ها که حدود ۱۰۰۰ تا است را با خود دارند. پروتئین‌هایی که هر یک از این ژن‌ها می‌سازند بر سطح سلول‌هایی که بینی را می‌پوشانند، قرار گرفته، و بوها و رایحه‌های خاص را جذب یا کشف می‌کنند. زمانی که انسان‌ها یکجانشین شدند و خودشان خوراکشان را پروش دادند دیگر نیازی نبود تا با استفاده از بینی‌شان بفهمند که کدام میوه رسیده یا نرسیده، و یا این‌که کدام گیاهِ وحشی برای خوردن مناسب است و کدام نیست. بر اساس قاعدهٔ فرگشتیِ «یا استفاده کن یا بندازش دور»[۱۳]، اکنون بیش از ۶۰٪ از ژن‌های حس بویایی در انسان‌ها غیرفعال هستند. یوآو گیلاد[۱۴] و همکارانش در مؤسسهٔ ماکس پلانک برای انسان‌شناسی فرگشتی در لایپزیک دریافتند که انسان‌ها چهار برابر سریع‌تر از سایر نخستی‌های عالی در حال از دست دادن ژن‌های گیرندهٔ مرتبط با حس بویایی هستند. آنها به این نتیجه رسیدند که «این روند همچنان هم در میان انسان‌ها ادامه دارد»[(۳۴۱)]. هر چند که ممکن است این خبر برای متخصصان خوراک‌شناس و شراب‌شناس ناراحت‌کننده باشد، اما به نظر یکی از هزینه‌های تمدن، تنزل توانایی‌های بویایی است.

انسان‌ها به موازات از دست دادن ژن‌های حس بویایی، در حال از دست دادن ژن‌های از بین‌برنده سم‌های گیاهیِ طبیعی نیز هستند. با وجود این‌که آنزیم‌هایی که توسط این ژن‌ها تولید می‌شوند، دیگر برای اهداف اصلی‌شان کاربرد ندارند اما تصور می‌شود که در جوامع مدرن نقشی غیرمنتظره به خود گرفته‌اند: سوخت و ساز داروهای پزشکی. بااین‌حال این محرک‌های غیرطبیعی، اغلب به اندازهٔ کافی در دسترس نیستند و بسیاری از این ژن‌ها نیز به علت فعال نشدن، در حال از دست رفتن هستند. این فرایند

---

13. use it or lose it Principle
14. Yoav Gilad

تا اندازهٔ زیادی توضیح می‌دهد که چرا افراد مختلف واکنش متفاوتی به داروها نشان می‌دهند؛ برای مثال این‌که چرا برخی از افراد عوارض جانبی شدیدی نشان می‌دهند و یا چرا افراد به میزان مختلفی از یک دارو نیاز دارند. افرادی که ژن‌های مسئول هضم یک داروی خاص را از دست داده‌اند، میزان زیادی از آن داروی مشخص را برای مدت طولانی‌تری در جریان خون خود نگه خواهند داشت، و این در حالی است اثر آن دارو در خون آنهایی که هنوز ژن‌هایشان از کار نیافتاده به سرعت از میان خواهد رفت.

پس از یکجانشینی و کشاورزی، نوبت به پرورش حیوان‌ها رسید. تحمل یا هضم لاکتوز که پیش‌تر از آن بحث شد، پاسخی ژنتیکی به در دسترس بودن شیر گاو بود. این تغییر ژنتیکی در حدود ۶۰۰۰ سال پیش در میان گاوداران شمال اروپا و سپس در میان مردمان آفریقا و خاور نزدیک که گله‌داری را به‌عنوان شیوهٔ اصلیِ معیشت‌شان برگزیدند، به وجود آمد.

یکی از دو تغییر فرگشتی اخیر در ویژگی‌های شناختی ما که آنها نیز در واکنش به فرهنگ به وجود آمده‌اند، توسعهٔ احتمالی ژن‌هایی است که منجر به تقویت هوش در میان یهودی‌های اشکنازی اروپا در قرون وسطی شد. همان‌طورکه در فصل پیش اشاره شد، این فرضیه می‌پندارد که چون یهودی‌ها برای حدود ۹۰۰ سال به شغل‌هایی محدود بودند که به توانایی ذهنی زیاد نیاز داشتند، از اینرو هر جهشی که محدودیت‌های [کارکردیِ] رشد مغز را از میان بر می‌داشت، مورد حمایت انتخاب طبیعی بود، و این‌که این جهش‌ها، جهش‌هایی هستند که منجر به انواعی از بیماری‌های ژنتیکی در میان نوادگان امروزی اشکنازی‌ها می‌شوند.

تغییر شناختی دیگر، تغییری است که می‌توان آن را از طریق رواج قابل توجه و اخیر نسخه‌هایی از دو ژن مرتبط با مغز، استنباط کرد. همان‌طورکه در فصل ۵ شرح داده شد، این ژن‌ها بدان علت کشف شدند که نسخه‌های جهش یافتهٔ آنها منجر به ناهنجاریِ کوچک سری -افراد دارندهٔ این ژن با مغز و سرِ کوچک‌تر از حد معمول بدنیا می‌آیند- می‌شد. نسخهٔ جدید ژن کوچک سری در حدود ۳۷۰۰۰ سال پیش به وجود آمد و

تحت شرایط شدید فشار انتخابی به سرعت در میان جمعیت‌های انسانی رایج شد؛ امروزه بیشتر مردمان اروپا و شرق آسیا این ژن را با خود دارند[۳۴۲]. ژن دیگر که نسخهٔ جدید از ژن ASPM است در حدود ۶۰۰۰ سال پیش پدیدار شده و اکنون ۴۴٪ از مردمان جمعیت قفقازی آن را با خود دارند[۳۴۳]. تصور می‌شود که هر دو ژن در تعیین تعداد سلول‌های عصبی در قشر مخ[۱۵]، که در دوران اولیهٔ جنینی تشکیل می‌شوند، تأثیر دارند. انتشار سریع این دو اَلل در میان جمعیت‌های انسانی نشان می‌دهد که مغز انسان در دوران متأخر در معرض فشار فرگشتیِ شدید قرار داشته و شاید هنوز هم در معرض آن باشد.

به‌احتمال این نمونه‌های تغییرات فرگشتی اخیر تنها مشتی از خروارها مواردی باشند که می‌بایست کشف شوند. از آنجایی که همهٔ این تغییرات پس از خروج انسان از آفریقا روی داده، از اینرو اَلل‌هایی که مسئول بروز آنها هستند به میزان متفاوتی در جمعیت‌های مختلف وجود دارند. به این ترتیب بر خلاف آنچه که زمانی بسیاری از دانشمندان علوم اجتماعی تصور می‌کردند، تنوع انسانی نمی‌تواند فقط و فقط به خاطر پدیده‌های فرهنگی باشد، بلکه مولفه‌های ژنتیکی نیز در ورای آن نهفته است. با وجود این‌که هنوز زمان زیادی باید بگذرد تا این مولفه‌ها تعیین شده، و کمیت و کیفیت آنها مشخص شود اما در حال حاضر به روشنی می‌توان ثابت کرد که آنها نقشی مهم در این تفاوت‌ها دارند.

فرگشت در طول تاریخ

با توجه به این نمونه‌های جدید از تغییرات فرگشتی، به نظر کاملاً روشن می‌رسد که فرگشت انسان نه تنها دست‌کم تا همین دورانِ بسیار اخیر ادامه داشته، بلکه دلیلی وجود ندارد تا تصور کنیم که این فرایند هرگز متوقف خواهد شد. از اینرو در ادامه استنتاجی روشن اما دیررس مطرح می‌شود. فرگشت و تاریخ، فرایندهایی جداگانه و مستقل

---

15. Cerebral Cortex

نیستند که به مانند سلسله‌های پادشاهی، پشت سر هم بیایند بلکه فرگشت و تاریخ با یکدیگر هم‌پوشانی دارند به گونه‌ای که دوره‌های تاریخی روی فرایندهای فرگشتی که همچنان در حال تغییر هستند، سوار می‌شوند.

کاملاً روشن است که دلالت‌های این استنتاج به‌احتمال هم مورد توجه تاریخ‌دانان قرار می‌گیرد و هم دانشمندان علوم اجتماعی. تاریخ‌دانان [برای توضیح وقایع تاریخی] بیشتر به محرک‌های سیاسی علاقه‌مند هستند، اما تعداد بسیار نادری از پژوهشگران حوضهٔ تاریخ نیز هستند که انتخاب جنسی را به‌عنوان محرکی برای سیاست‌های ملی در نظر می‌گیرند. پژوهشگرانی که امپراتوری مغول را مطالعه می‌کنند، علت‌های پیچیدهٔ زیادی را برای توسعهٔ امپراتوری مغول پیشنهاد کرده‌اند؛ برای مثال میلِ فرضیِ چنگیزخان به جلوگیری از به قدرت رسیدن سایر گروه‌های دشت‌نشین، به شیوه‌ای که مغول‌ها به آن رسیده بودند. این کشف که ۸% از مردهای آسیا در سرزمینی که قلمرو چنگیرخان بود، کروموزوم Y خانوادهٔ سلطنتی مغول را با خود به همراه دارند محرک‌های کاملاً متفاوتی را پیشنهاد می‌کند، محرک‌هایی کاملاً خاص و غیر معمول.

انتخاب جنسی -دراین مورد یعنی تلاش یک مرد برای انتشار ژن‌هایش به هزینهٔ دیگران- در سراسر تاریخِ نخستی‌ها، از جوامع شمپانزه گرفته تا جامعهٔ یانوماموها، نیرویی قدرمند بوده است. این پدیده با تغییرات اندکی که در جوامع پیچیده‌تر وجود داشته عمل می‌کرده، به ویژه زمانی که دسترسی به زن‌ها یکی از پاداش‌های مشروع قدرت بود. حتی در بسیاری از جوامع امروزی که تظاهر به تک همسری از حاکمان انتظار می‌رود، هنوز غریزه‌های کهن ناپدید نشده‌اند. کاملاً درست است که تولیدمثل، نقش آشکاری در تحریک دیکتاتورهایی مانند هیتلر و استالین برای کسب قدرت نداشته، اما بر اساس آنچه که در زندگی‌نامهٔ مائو تسه-تونگ[۱۶]، که توسط پزشک مخصوص او لی ژیوسویی[۱۷] نوشته شده، آمده است که: مائو تسه-تونگ به مانند یک

---

16. Mao Tse.tung: بنیانگذار جمهوری خلق چین (م)

17. Li Xhisui

امپراتور زندگی می‌کرد؛ او ویلاهایی و استخرهایی داشت که پر بود از دخترهایی که توسط امور فرهنگیِ[۱۸] پادگان سپاه مرکزی[۱۹] برای وی ترتیب داده می‌شدند. زندگی‌نامه‌نویس وی می‌نویسد «زمانی که او هم‌زمان با چندین زن جوان هم‌بستر می‌شد، شادتر و رضایتمندتر از همیشه بود»(۳۴۴).

جان اف. کندی[۲۰] و بیل کلینتون[۲۱] دو رئیس جمهور ایالات متحده، هنگامی که در کاخ سفید بودند ارتباط‌های جنسی نامشروع داشتند. فرانسوا میتران[۲۲] رئیس جمهور فرانسه که در مراسم تدفینش در سال ۱۹۹۶ هم همسر وی و هم معشوقهٔ وی حضور داشته‌اند، می‌گوید من هیچ حاکم یا رهبری را نمی‌شناسم که تسلیم نوعی از وسوسه‌های شهوانی بزرگ یا کوچک نشده باشد؛ چرا که این خود دلیل حکومت کردن است(۳۴۵). اما بااین‌حال بیشتر متون تاریخی، موفقیت تولید مثلی را محرکی برای کسب قدرت و حکومت نمی‌دانند و به آن اشاره‌ای نکرده‌اند. شاید علت این باشد که مورخان گرایشِ سرکش و حیوانی به تولیدمثل، به‌عنوان محرکی برای رسیدن به حکومت را چنان واضح می‌دانستند که نیازی به اشاره به آن ندیده‌اند.

با توجه به این‌که ویژگی‌های جسمی مانند توانایی هضم لاکتوز در همین دوران اخیر به وجود آمده، از اینرو ممکن است چنین حالتی در مورد بسیاری از ویژگی‌های دیگر مانند رفتارهای اجتماعی نیز روی داده و آنها را تغییر داده باشد. برای این‌که ژنوم انسان به طور معناداری تغییر یابد می‌بایست دست‌کم دو شرط وجود داشته باشد: نخست این‌که حتماً می‌بایست یک فشار انتخابی دائم روی چندیدن نسل پشت سرهم وجود داشته باشد و دیگری این‌که آنهایی که با این فشارها سازگاری یافتند، می‌بایست فرزندان و نوادگان بیشتری نسبت به دیگران داشته باشند. با وجود این‌که ممکن است

---

18. Cultural Work Troupe
19. Central Garrison Corps
20. John F. Kennedy
21. Bill Clinton
22. Francois Mitterrand

اکنون تشخیص چنین شرایطی دشوار باشد اما به احتمال زیاد این شرایط بارها و بارها در گذشتهٔ انسان روی داده است.

حتی نیازی نیست که تغییرات فرگشتی ثابت بمانند. خشونت یانوماموها می‌تواند ارتباط زیادی با حاشیه‌ای بودن محیط‌هایی داشته باشد که برخی از آنها در آن زندگی می‌کنند. در شرایطی که مردهای خشن دارای فرزندانی بیشتری خواهند شد، ژن‌هایی که موجب خشونت می‌شوند بیشتر رواج خواهند یافت. اگر شرایطی پیش آید که یانوماموها را مجبور نماید تا به ناگهان و در طی چندین نسل به بازرگانانی صلح‌جو تبدیل شوند، از اینرو ممکن است نسخه‌های جدیدی از ژن‌ها [که بروز رفتار صلح-جویانه را سهل‌تر می‌کنند] مورد حمایت انتخاب طبیعی قرار گیرند. وایکینگ‌های تندخوی سدهٔ دهم میلادی امروزه به اسکاندیناویایی‌های صلح‌جو تبدیل شده‌اند. معمولاً برای چنین تغییراتی همیشه از توضیحی فرهنگی استفاده می‌شود، زیرا تصور می‌شود که ژن‌ها نمی‌توانند به این سرعت تغییر کنند. اما شاید سرعتی که انتخاب طبیعی می‌تواند روی جمعیت‌های انسانی تأثیر بگذارد، دست‌کم گرفته شده است. زیست‌شناسان تازه در حال کشف ژن‌هایی هستند که رفتار اجتماعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ تا کنون حدود ۳۰ مورد از آنها کشف شده که بیشترشان در گونه‌های مختلف حیوانات آزمایشگاهی وجود دارند. یکی از شگفت‌انگیزترین یافته‌ها کشف یک سازوکار ژنتیکی است که موجب تغییرات فرگشتی سریع در یک ژن برای رفتار می‌شود[۲۳].

---

۲۳. ژن مورد بحث موجب تقویت رفتار والدینی در موش‌های صحرایی نر می‌شود. بخشی از DNA که پیش از آغاز این ژن قرار دارد، بخشی است که اندازهٔ آن در بین نسل‌ها، به راحتی تغییر می‌کند. در جمعیت‌های موش‌های صحرایی این قطعه در اندازه‌های مختلفی وجود دارد. موش‌های صحرایی نری که این بخش از DNA آن‌ها بلندتر است با اشتیاق بیشتری از بچه‌هایشان مراقبت می‌کنند و نرهایی که این قطعه در DNA آن‌ها کوتاه‌تر است، توجه زیادی به بچه‌هایشان نمی‌کنند؛ از اینرو در محیط‌هایی که مراقبت والدینیِ با کیفیت، مزیت داشته باشد، نرهایی که این بخش از DNA در آنها بلندتر باشد، موفقیت تولیدمثلی بیشتری خواهند داشت؛ از طرف دیگر در محیط‌هایی که این چنین

احتمالا یکی از موضوعات پژوهشی آینده این است که آیا ویژگی و خصوصیت‌های دیرپای برخی از جوامع خاص، بنیانی فرگشتی دارند؛ یعنی آیا به علت این‌که این جوامع طی نسل‌های پیاپی اجازه دادند تا افرادی که دارای شخصیت خاصی بودند، بیش از دیگران موفقیت تولیدمثلی داشته باشند؛ و از اینرو آن جامعه نیز به طور کلی آن ویژگی شخصیتی را به خود گرفته باشد. برخی از پژوهشگران تفاوت‌های فرهنگی درازمدتی که میان جوامع شرق و غرب وجود دارد را مورد توجه قرار داده‌اند. ریجارد ای. نیزبت[۲۴]، روان‌شناسِ اجتماعی دانشگاه میشیگان باور دارد که «تفاوت‌های شدیدی در سرشت پردازش اندیشهٔ آسیایی‌ها و اروپایی‌ها وجود دارد»؛ بیشتر به این معنا که غربی‌ها اینگونه تصور می‌کنند که رفتار اشیایِ فیزیکی و همچنین موجودات زنده بر قواعد دقیقی استوار است، و این در حالی است که مردمان آسیای شرقی تلاش می‌کنند تا پدیده‌ها را به شکل شبکهٔ پیچیده‌ای از برهمکنش‌هایی که خود نیز در آن قرار دارند، درک کنند. از نظر نیزبت ساختار اجتماعی اروپایی‌های و چینی‌ها نیز با این دیدگاه‌ها مطابقت دارد؛ یعنی جوامع آسیایی به نوعی دارای وابستگی متقابل هستند اما جوامع غربی فردگراتر هستند(۳۴۷).

ویکتور دیویس هنسِن[۲۵]، مورخ جنگ، دلاوری‌های مداوم ارتش‌های غربی از دوران یونان باستان در حدود ۲۵۰۰ سال پیش را به نهادهای دموکراتیک و میل سربازان داوطلب برای قبول انضباط نظامی مؤثر، در عین داشتن استقلال و ابتکار عمل نسبت می‌دهد. هنسِن می‌نویسد «انگاره‌های غربی در مورد آزادی در مفهوم هلنیِ[۲۶] سیاست،

نیست، نرهایی که این بخش از DNA در آنها کوتاه‌تر است، در جمعیت غالب خواهند شد. ژن مورد نظر ژن گیرندهٔ وازوپروسین نام دارد. انسان‌ها نیز همین ژن و بخش متغیر پیش از آن را دارند اما تأثیر آن درانسان‌ها هنوز مورد مطالعه قرار نگرفته است. منبع در یادداشت شماره ۳۴۶.

24. Richard E. Nisbett:

کتاب جغرافیای تفکر وی توسط خانم حمیرا برزیده به فارسی برگردانیده شده و توسط انتشارات نظری در سال ۱۳۹۲ به چاپ رسیده است. (م)

25. Victor Davis Hanson

26. Hellenistic

یعنی حکومت یا دولت، توافقی بوده و در نوعی اقتصاد باز ریشه دارد ... که تقریباً در تمامی درگیری‌هایی که سربازان غربی در آنها جنگیدند، نقشی بازی می‌کند»[۳۴۸].

در واقع تاآنجاکه چنین خصوصیات فرهنگی دیرپایی وجود دارند، باید پرسید که ریشهٔ آنها کجا می‌تواند باشد؟ نیزبت به این واقعیت اشاره می‌کند که تمدن چین بر پایهٔ کشت برنج استوار بود که نیازمند آبیاری و کنترل متمرکز بود؛ از اینرو افراد عادی جامعهٔ چین خودشان را در دنیایی از محدودیت‌های اجتماعی پیچیده می‌دیدند و این در حالی است که زیست‌بوم یونان باستان برای فعالیت‌هایی مانند شکار، گله‌داری، ماهی‌گیری و تجارت مناسب بود که بدون وجود یک سازمان اجتماعی پیچیده هم قابل اجرا بودند.

به راستی آیا کشت برنج موجب اطاعت‌پذیری جوامع شرقی شده و کشاورزی کوچک‌مقیاس یونان موجب فردگرایی زمخت جوامع غربی؟ از آنجایی که ژنوم انسانی به شدت به سازگار شدن با محیط خود، از جمله محیط اجتماعی گرایش دارد از اینرو دو امکان وجود دارد: یک این‌که بسیاری از جوامع، اثر خود را روی ژنتیک اعضایشان گذاشته، و دیگری این‌که احتمالا خصوصیات کلیِ جوامع مختلف، بازتابی از ویژگی‌های شخصیتی افرادی است که بیشترین موفقیت تولیدمثلی را در جامعه داشته‌اند. شاید این چیزی بود که داروین هنگام گفتن «شاید انسان‌ها بتوانند به فرایند فرگشتی خود افتخار کنند»، در ذهن داشت.

اینکه تا چه حد ممکن است این فرایندها در تاریخ روی داده باشند، هنوز قابل تشخیص نیست. بااین‌حال این موضوع جدید، یعنی تغییرات فرگشتی متأخر در انسان بسیار شگفت‌انگیز است، زیرا این موضوع بلافاصله به این پرسش وصل می‌شود که فرگشت انسان در آینده به کدام سو خواهد رفت؟ همانگونه که داروین اشاره کرده، این واقعیت که وضعیت کنونی بشر حاصل فرگشت است «ممکن است نوید دهندهٔ سرنوشتی والاتر در آینده‌هایی بسیار دورتر باشد».

مسیرهای آیندهٔ فرگشت انسان

اغراق‌آمیزترین ویژگی فیلم‌های علمی-تخیلی، سفر با سرعت فراتر از نور و یا ناقل‌های نوری نیستند، بلکه ویژگی‌ای است که مخاطبان بدون حتی لحظه‌ای اندیشیدن آن را

می‌پذیرند: انسان. معمولاً انسان‌های آینده‌های دور دقیقاً شبیه انسان‌های امروزی تصویر می‌شوند و رفتاری کاملاً شبیه ما دارند.

چیزی که در مورد آیندهٔ فرگشت مسلم است این است که انسان‌ها به همان شکل که امروز هستند، باقی نمی‌مانند. آنها تغییر می‌کنند زیرا محیط‌های آینده متفاوت خواهند بود و انسان نیز یا باید با آنها سازگار شود یا منقرض.

آینده می‌تواند شکل‌های زیادی به خود بگیرد. به‌احتمال تاآنجاکه جوامع انسانی به جای تمایل به خشونت، از تجارت و همکاری، برای بیشینه کردن نفع خود استفاده کنند، باریک و ظریف شدن کالبدیِ انسان همچنان ادامه یابد. شاید نوادگان ما در آینده‌های دور، در اثر واکنش به نیازهای هوشی روزافزونِ جوامع پیچیده‌تر، بسیار باهوش‌تر از ما باشند. شاید آنها به علت سازگاری با آب و هوای سرد -زیرا عصر یخبندان قطعاً دوباره باز خواهد گشت- کوتاه‌تر از ما باشند و دست‌ها و پاهای کوتاه‌تری نسبت به ما داشته باشند. شاید تبار انسان دوباره گونه‌زایی خود را از سر گیرد و به دو یا چند کاست[۲۷]، که هر یک در کنام‌های اجتماعی متفاوت زندگی می‌کنند، تقسیم شود. و اگر جمعیت‌های خودکفایی روی مریخ[۲۸] یا اوروپا[۲۹] ساکن شوند، یقیناً مسیرهای فرگشتی مستقلی را در پیش خواهند گرفت و از نظر شکل کالبدی و رفتار اجتماعی با قواعد بوم‌شناختی سیاره‌های جدیدشان سازگار خواهند شد.

البته نظریه‌پردازان در مورد آیندهٔ فرگشت گونهٔ انسان، تاکنون به توافقی نرسیده‌اند. دو تن از بنیانگذاران ژنتیک جمعیت یعنی رونالد فیشر[۳۰] و سِوال رایت[۳۱] به شدت در مورد شرایطی که از تغییرات فرگشتی حمایت می‌کند، اختلاف نظر داشتند. رایت باور

---

27. caste

28. Mars

29. Europa:

یکی از قمرهای بزرگ سیارهٔ مشتری (م)

30. Ronald Fisher

31. Sewall Wright

داشت که فرگشت زمانی به بهترین شکل کار می‌کند که یک جمعیت به گروه‌های مستقل کوچکی که جریان ژنی بسیار محدودی میان آنها برقرار است، تقسیم شود؛ هنگامی که یک نواوری ژنتیکی در یک گروه به وجود آمد سپس می‌تواند به گروه‌های دیگر منتقل شود. از طرف دیگر فیشر باور داشت که احتمال نواوری‌های ژنتیکی مفید در جمعیت‌های بزرگ‌تر، که اعضای آن اختلاط فراوانی با هم دارند، بسیار بیشتر است. آلن راجرز[۳۲]، ژنتیک‌دان جمعیت در دانشگاه یوتا می‌گوید «حق با کدام یک است، کسی نمی‌داند».

به طور تصادفی شرایطی که رایت مد نظر داشت به خوبی با تاریخ متأخر انسان در پیش از ۱۰۰۰۰ سال پیش تطابق دارد، یعنی زمانی که جمعیت انسان به گروه‌های کوچک و دور از هم تقسیم شده و در سراسر جهان پخش شدند. اما امروزه دنیای ما در اثر افزایش سفرها و مهاجرت‌ها، بیشتر به شرایطی که فیشر برای تغییرات فرگشتی مطلوب می‌دانست، نزدیک است. مارک پیگل[۳۳]، زیست‌شناس فرگشتی دانشگاه ردینگ[۳۴] انگلستان می‌گوید «معمولاً پیش‌تر شما با دختر جوانی از روستای خودتان ازدواج می‌کردید اما اکنون شما هر که را بخواهید می‌توانید در اینترنت بیابید».

فیشر در کتاب اصلی‌اش به نام نظریهٔ ژنتیکیِ انتخاب طبیعی که در سال ۱۹۲۹ به چاپ رسید، این بحث را مطرح کرد که ژن‌هایی که در ارتباط با استعدادهای ذهنی هستند در میان ثروتمندان که بچه‌های کمتری دارند، بیشتر رایج‌اند و این در حالی است که فقرا که معمولاً هوش کمتری دارند، بچه‌های بیشتری دارند؛ از اینرو انتخاب طبیعی خلاف ژن‌هایی عمل می‌کند که هوش را تقویت می‌کنند. این جنبه از کار فیشر چندان مورد بحث قرار نگرفته است زیرا از این نظر برای حمایت از سیاست‌های

---

32. Alan Rogers
33. Mark Pagel
34. Reading

شرم‌آورانهٔ به‌نژادی[۳۵] اوایل سدهٔ بیستم استفاده شده است. اما از نظر برخی از ژنتیک‌دانانِ جمعیت، هنوز هم بحث نظری آن رد نشده است: دست که در کشورهای توسعه‌یافته، افرادی که دارای بهرهٔ هوشی بالاتر هستند، معمولاً بچه‌های کمتری دارند و از اینرو به نظر می‌رسد که ژن‌های آنها نمی‌تواند در نسل‌های بعد، فراوانی زیادی بیابد. برخی دیگر از ژنتیک‌دانان بحث کرده‌اند که افراد فقیر، بچه‌های تحصیل نکردهٔ بیشتری دارند و نه بچه‌های ضرورتاً کم‌هوش. پیگل می‌گوید «مشاهدهٔ تجربی فیشر مبنی بر این‌که طبقات پایین‌تر بچه‌های بیشتری دارند، کاملاً درست است اما این بدان معنا نیست که ژنوتیپ یا نژادمانهٔ آنها نیز پایین‌تر است».

یقیناً در بیشتر مسیر فرگشت، اندازهٔ مغز و هوش انسان در حال افزایش بوده است و عجیب خواهد بود اگر این روند، درست هنگامی که جوامع و مهارت‌هایی مورد نیاز برای پیشرفت در این جوامع، روز به روز در حال پیچیده‌تر شدن هستند، به ناگهان بز ایستند. حتی عجیب‌تر خواهد بود اگر انسان‌ها، که بر اساس بیشینهٔ شایستگی و گرایش به تولید بیشترین فرزند ممکن در طی فرگشت انتخاب شده‌اند، به یکباره این رفتار بسیار ژرف و ریشه‌دار را کنار بگذارند. همان‌طورکه فیشر پیش‌بینی کرد هیچ شواهدی از آزمون‌های بهرهٔ هوشی وجود ندارد که نشان دهد توانایی‌های شناختی انسان در حال کاهش است. از اینرو با وجود این‌که به نظر می‌رسد صغری و کبرای استدلال فیشر درست است، یعنی در جوامع مدرن ثروتمندان و افراد باهوش معمولاً بچه‌های کمتری دارند، اما نتیجه‌گیری وی مبنی بر زوال فکری انسان، به نظر تا اندازه‌ای نادرست می‌آید.

روان‌شناسان فرگشتی پیشنهاد می‌کنند که علت آن این است که ثروتمندان قادرند تا سرمایه‌گذاری بیشتری روی بچه‌هایشان نمایند -تحصیلات دانشگاهی تفاوت زیادی در موفقیت‌های آینده دارد- و از اینرو با وجود این‌که ممکن است آنها بچه‌های کمتری داشته باشند، اما در درازمدت نوادگان بیشتری خواهند داشت. بحث آنها بر این فرض استوار است که بچه‌هایی که خوب پرورش یافته و تحصیل کرده‌اند، نسل به نسل

---

35. Eugenics

بچه‌هایی مثل خود خواهند داشت، و این در حالی است که هم‌زمان از نرخِ باروری فقرا کاسته می‌شود. به این ترتیب در برخی از سطوح ثروت، برای والدینی که می‌خواهند شایستگی داروینی خود را بیشینه نمایند، بهتر است به خاطر داشتن نوه‌های بسیار فراوان، بچه‌های کمتری داشته باشند.

اینکه آیا چنین چیزی در عمل نیز صادق باشد، مشخص نیست. کشف رابطهٔ میان ثروت و باروری، کار ساده‌ای نیست و برای حل این موضوع به داده‌های جمعیت‌نگاری نیاز است که به نظر می‌رسد در حال حاضر وجود ندارد. بابی لو[۳۶]، که یک روان‌شناس فرگشتی است می‌گوید «این کاری ماهرانه و زیرکانه است و بیشتر داده‌هایی که در حال حاضر در دسترس هستند -و بیشتر برای پاسخ به پرسش‌های دیگر گرداوری شده‌اند- نابسنده‌اند»(۳۵۰).

یکی از راه‌هایی که مسیر آیندهٔ فرگشت انسان را نسبت به گذشته متفاوت خواهد کرد این است که تأثیر رانش‌های ژنتیکی در جمعیت‌های بزرگ‌تر بسیار کمتر شود. هر چقدر که اندازهٔ یک جمعیت بزرگ‌تر باشد، زمان بیشتری طول می‌کشد تا یک نسخه از یک ژن، جایگزین نسخه‌های دیگر همان ژن شود. از آنجایی که رانش ژنتیکی، یکی از سازوکار اصلی برای کاهش تنوعی است که به طور دائم توسط جهش به وجود می‌آید، از اینرو به نظر می‌رسد که هر چه جهش‌های خنثی روی هم انباشت می‌شوند، ژنوم انسان متنوع‌تر می‌شود. بر اساس محاسبات نظری، تنوع بیش از حد سرانجام می‌تواند موجب ناباروری انسان‌ها شود، مگر این‌که آنها تنها با مردمانی که ژنوم‌شان شبیه به ژنوم خودشان است ازدواج کنند(۳۵۱). این شرایط مانع از آن می‌شود که به مانند امروز، تمامی افراد کرهٔ زمین بتواند آزادانه با هم ازدواج بین‌نژادی داشته باشند و از اینرو افراد مجبورند تا در گروه‌هایی که از نظر ژنتیکی به خودشان نزدیک هستند به دنبال همسر بگردند. چنین پیامدی گام دیگریست به سوی تقسیم و چندپاره شدن جمعیت‌های انسانی به گونه‌های مختلف.

---

36. Bobbi Low

شاید ضعیف شدن رانش ژنتیکی و کاهش تأثیر جهش‌ها، تا اندازه‌ای توسط دخالت‌های انسان از طریق مهندسی ژنتیک، جبران شود. به‌احتمال بزودی زیست‌شناسان کشف خواهند کرد که چگونه می‌توان تخمک، اسپرم و یا جنین را در دوران اولیه‌اش، به نحوی دستکاری و اصلاح کرد که ژن‌های معیوب آن با ژن‌های سالم جایگزین شود. ممکن است ژن‌های اصلاح‌شدهٔ جدیدی که به طور گسترده‌ای به جای ژن‌های موجود به ژنوم انسان وارد می‌شوند، بتوانند همان تأثیری را که رانش در غربال کردن جهش داشت، داشته باشند.

تصور کنید که اصلاح ژنتیکی سرانجام به جایی برسد که بتواند تعداد فراوانی از ژن‌های جدید را که به شکل یک کروموزم بسته‌بندی شده‌اند، به تخمک و اسپرمی که قرار است در محیط آزمایشگاهی با یکدیگر لقاح شوند اضافه کند؛ روشی که در چند دههٔ آینده جایگزین روش‌های عجیب و خطرناک بارداری‌های تصادفی می‌شود.

این کروموزوم اضافی شامل مجموعه از ژن‌هایی می‌شود که برای درمان تمامی بیماری‌های ژنتیکی‌ای که در والدین تشخیص داده شده، کافی است. این کروموزوم مصنوعی شامل ژن‌هایی می‌شود که سیستم ایمنی را تقویت می‌کنند، از بروز سرطان جلوگیری می‌کند و با بیماری‌های فرسایشیِ[37] دوران پیری مقابله می‌کند. با وجود این‌که روش باروری آزمایشگاهی[38] و مهندسی ژنتیکِ انفرادی، روی افراد پرهزینه است اما در مقابلِ منتقدانی که ادعا می‌کنند تنها افراد ثروتمند می‌توانند از آن بهره‌مند شوند، باید گفت که در مقابلِ هزینه‌هایی که دولت‌ها صرف بهداشت و تندرسی جامعه می‌کنند، این روش کم‌هزینه‌تر بوده و از اینرو می‌بایست به طور رایگان آن را در دسترس همهٔ افراد قرار داد.

اگر بخواهیم اندکی پیش‌تر برویم، باید اشاره کرد که در نسخه‌های ابتدایی کروموزوم‌های اصلاح شده تنها ژن‌هایی وجود دارند که برای مقابله با تهدیدهایی

---

37. Degenerative

38. In Vitro Fertilization

هستند که سلامتی انسان‌ها را به خطر می‌اندازند. اما زمانی که معلوم شود نخستین نسل از انسان‌های بیست و چهار کروموزومی، کاملاً سالم و به هنجار هستند، دست‌کاری سایر کیفیت‌های مورد نظر نیز امکان‌پذیر خواهد شد. کروموزوم‌های اضافی ژن‌هایی را با خود به همراه خواهند داشت که طول عمر را افزایش خواهند داد، تقارن و زیبایی بدن را بهبود می‌بخشند و هوش را تقویت می‌کنند و البته تمامی این تغییرات به اندازهٔ مُجازی که از پیش تعیین شده است، خواهد بود. سرانجام فناوری پس از پیرایش‌های فراوان، به یکی از بالاترین سطوح کمال خود خواهد رسید. تنها مشکل این پیشرفت این است که افراد بیست و چهار کروموزومی نمی‌توانند با افراد قدیمی، که بیست و سه جفت کروموزوم دارند آمیزش متقاطعِ بارور داشته باشند، مگر این‌که افراد بیست‌و ه کروموزومی قبول کنند که در معرض دست‌کاری ژنتیکی قرار گیرند که البته به‌احتمال موافقت نمی‌کنند. در اینجا هم یک بار دیگر تقسیم شدن و گونه‌زایی انسان به دو یا چند گونه، پیامدی اجتناب‌ناپذیر است.

دو انتخاب پیش روست. یکی میان فرگشت جهت‌دارشده و فرگشت خنثای انسان، و دیگری این‌که آیا می‌توان اجازه داد تا گونه‌زایی روی دهد و یا روند پیدایش آن را تقویت کرد. به نظر انگارهٔ فرگشتِ جهت‌دارشدهٔ انسان به وسیلهٔ دست‌کاری و اصلاح ژنوم سلول‌های جنسی یا جرم‌لاین[۳۹]، مزیت‌بخش است، اما فرگشت بر پیامدهای دو فرایند تصادفی، یعنی جهش و رانش ژنتیکی استوار است. می‌توان ادعا کرد که با وجود این‌که روش فرگشت به نظر جنون‌آمیز می‌رسد اما تا کنون خیلی بد عمل نکرده است. اما فرگشت با سرعتی بسیار منجمد و کند حرکت می‌کند. از طرف دیگر با دست‌کاری و اصلاح ژنومِ سلول‌های جنسی، درست همانگونه که در پرورش حیوان‌های اهلی صورت می‌گیرد، دخالت انسان می‌تواند با سرعتی بسیار سریع‌تر به پیامدهای مطلوب برسد.

---

39. Germline

شاید جدی‌ترین زیانِ مدیریت فعالِ ژنوم سلول‌های جنسی انسان، خنثی شدن ناخواسته و غیرمنتظرهٔ ظرفیت‌های عظیم فرگشت برای به وجود آوردن نواوری باشد. فرگشت با به وجود آوردن جهش‌های تصادفی و سنجیدن این‌که آیا آنها کار می‌کنند یا نه، نواوری‌هایی را به وجود آورده که حتی به تخیلات کسی هم خطور نمی‌کرد. از طرف دیگر آنهایی که قصد دستکاری ژنوم انسان را دارند، بی‌تردید خود را ملزم به رعایت اخلاق پزشکی دانسته تا از تمامی خطرهای این کار جلوگیری کنند و از اینرو ضرورتاً در هنگام بسته‌بندی ژنوم، اولویت‌های محافظه‌کارانهٔ خویش را نیز در نظر دارند.

یکی دیگر از موضوعات اساسی در آیندهٔ فرگشت انسان یعنی گونه‌زایی، شیوهٔ نیرومند دیگری برای پیدایش نواوری و از اینرو افزایش این احتمال نامطلوب که گونهٔ انسان برای مدت‌های درازی باقی بماند. پیش‌تر واکنش ما به گونه‌های خویشاوندمان، از بین بردن آنها بود اما طی ۵۰۰۰۰ سال اخیر اندکی مهربان‌تر شده‌ایم. انشعاب انسان‌ها به دو گونهٔ انسان‌های زمینی و انسان‌های دریایی -پستانداران پیش از این نیز بارها از خشکی به دریا بازگشتند و حیات دریایی اختیار کردند- نیز ضرورتاً منجر به درگیری و اختلاف نمی‌شود؛ به‌احتمال جمعیت‌هایی که به طور مستقل در مریخ و زمین فرگشت می‌یابند نیز با یکدیگر مشکلی نخواهند داشت. چیزی که بیشتر مشکل-آفرین خواهد بود گونه‌های انسانی متفاوتی هستند که محیط مشترکی را اشغال کرده‌اند؛ به ویژه اگر یکی از آنها تا اندازه‌ای از دیگری کم‌مایه‌تر بوده و یا مجبور به خدمت به دیگری باشد.

یقیناً تنها یک آیندهٔ فرگشتی برای انسان وجود ندارد، بلکه مسیرهای احتمالی فراوانی وجود دارند که برخی از آنها تصادفی بوده و برخی نیز انتخابی. قطعا ما راه زیادی را پیموده‌ایم اما بسیار بیشتر از آنچه که آمده‌ایم پیش روی ماست.

۵۰۰ ✦ فرگشت

پی‌نوشت‌ها

1. Genesis 3: 7, 21.

2. Ralf Kittler, Manfred Kayser, and Mark Stoneking, "Molecular Evolution of Pediculus Humanus and the Origin of Clothing," Current Biology 13:1414–1417 (2003).

البته باید گفت که برخی از پژوهشگران دیگر بر جنبه های فنی و تکنیکی مقالهٔ آنها ایراد گرفته اند. اگر ایراد آنها وارد باشد، زمان پیدایش شپش تن در انسان و به تبع ابداع لباس، باید بسیار قدیمی تر یعنی چیزی در حدود ۵۰۰۰۰۰ سال پیش باشد. مقالهٔ مورد نظر:

David L. Reed et al., "Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact between Modern and Archaic Humans," Public Library of Science Biology. 2:1972–1983 (2004); Nicholas Wade, "What a Story Lice Can Tell," New York Times, October 5, 2004, p. F1.

3. Feng-Chi Chen and Wen-Hsiung Li, "Genomic Divergences between Humans and Other Hominoids and the Effective Population Size of the Common Ancestor of Humans and Chimpanzees," American Journal of Human Genetics 68:444–456 (2001).

4. Pascal Gagneux et al., "Mitochondrial Sequences Show Diverse Evolutionary Histories of African Hominoids," Proceedings of the National Academy of Sciences 96:5077–5082 (1999).

5. Richard G. Klein, The Human Career, 2nd edition, University of Chicago Press, 1999, p. 251.

به جز برخی موارد خاص، واقعیت‌های باستان‌شناختی و انسان‌شناختی این فصل بیشتر از کتاب جامع و روشن و یا کتاب عمومی‌تر دیگری که بر اساس همین کتاب نوشته شده یعنی

The Dawn of Human Culture by Richard G. Klein and Blake Edgar, John Wiley & Sons, 2002

گرفته شده است.

6. Chen and Li, "Genomic Divergences."

شمار تفاوت‌های DNA میان دو گونه به اندازهٔ جمعیت والدینی و تعداد نسل‌هایی بستگی دارد که آن دو گونه از یکدیگر جدا شده اند. اگر عمر هر نسل و طول مدتی که از زمان جدایی دو گونه گذشته است مشخص باشد، ژنتیک‌دانان می‌توانند آنچه که «جمعیت مؤثر» نامیده می شود را تخمین بزنند. البته باید گفت که این یک مفهوم نظری است و باید در عددی بین ۲ تا ۵ ضرب شود تا اندازهٔ واقعی جمعیت مشخص شود.

P. S. Rodman, in Adaptations for Foraging in Non-human Primates, Columbia University Press 1984, pp. 134–160, cited in Robert Foley, Humans before Humanity, Blackwell, 1995, p. 140.

8. Richard G. Klein, The Human Career, 2nd edition, University of Chicago Press, 1999, figure 8.3, p. 580.

9. Roger Lewin and Robert A. Foley, Principles of Human Evolution, 2nd ed., Blackwell, 2004, p. 450.

10. Robert Foley, Humans before Humanity, Blackwell, 1995, p. 170.

11. Richard G. Klein, The Human Career, p. 292.

12. Richard Wrangham, "Out of the Pan, Into the Fire," in Frans B. M. DeWaal, ed., Tree of Origin, Harvard University Press, 2001, p. 137.

13. Richard G. Klein and Blake Edgar, The Dawn of Human Culture, Wiley, 2002, p. 100; Robert A. Foley, "Evolutionary Perspectives," in W. G. Runciman, ed., The Origin of Human Social Institutions, Oxford University Press, 2001, pp. 171–196.

14. Richard G. Klein, The Human Career, p. 292.

15. Charles Darwin, The Descent of Man and Selection in Relation to Sex, 2nd edition, 1874, p. 58.

16. Mark Pagel and Walter Bodmer, "A Naked Ape Would Have Fewer Parasites," Proceedings of the Royal Society B (Suppl.) 270:S117–S119 (2003).

17. Rosalind M. Harding et al., "Evidence for Variable Selective Pressures at MC1R," American Journal of Human Genetics 66:1351–1361 (2000).

18. Nina G. Jablonski and George Chaplin, "The Evolution of Human Skin Coloration," Journal of Human Evolution 39:57–106 (2000).

19. Alan R. Rogers, David Iltis, and Stephen Wooding, "Genetic Variation at the MC1R Locus and the Time Since Loss of Human Body Hair," Current Anthropology 45:105–108 (2004).

20. Nina G. Jablonski and George Chaplin, "Skin," Scientific American 74:72–79 (2002).

21. Arthur H. Neufeld and Glenn C. Conroy, "Human Head Hair Is Not Fur," Evolutionary Anthropology 13:89 (2004); B. Thierry, "Hair Grows to

Be Cut," Evolutionary Anthropology 14:5 (2005); Alison Jolly, "Hair Signals," Evolutionary Anthropology 14:5 (2005).

22. Hermelita Winter et al., "Human Type I Hair Keratin Pseudogene phihHaA Has Functional Orthologs in the Chimpanzee and Gorilla: Evidence for Recent Inactivation of the Human Gene After the Pan-Homo Divergence." Human Genetics 108:37–42 (2001).

23. R. X. Zhu et al., "New Evidence on the Earliest Human Presence at High Northern Latitudes in Northeast Asia," Nature 431:559–562 (2004).

24. Robert Foley, Humans before Humanity, Blackwell, 1995, p. 75.

25. Richard G. Klein, "Archeology and the Evolution of Human Behavior," Evolutionary Anthropology 9(1):17–36 (2000).

26. Richard Klein and Blake Edgar, The Dawn of Human Culture, p. 192.

27. Richard Klein, The Human Career, p. 512.

28. Ian McDougall et al., "Stratigraphic Placement and Age of Modern Humans from Kibish, Ethiopia," Nature 433:733–736 (2005).

29. From a list of fifteen modern behaviors described by Paul Mellars in "The Impossible Coincidence—A Single-Species Model for the Origins of Modern Human Behavior in Europe," Evolutionary Anthropology 14:12–27 (2005).

30. Richard Klein, The Human Career, p. 492.

31. Sally McBrearty and Alison S. Brooks, "The Revolution That Wasn't: A New Interpretation of the Origin of Modern Human Behavior," Journal of Human Evolution 39:453–563 (2000).

32. Christopher Henshilwood et al., "Middle Stone Age Shell Beads from South Africa," Science 304:404 (2004).

33. James M. Bowler et al., "New Ages for Human Occupation and Climatic Change at Lake Mungo, Australia," Nature 421:837–840 (2003).

34. Michael C. Corballis, "From Hand to Mouth: The Gestural Origins of Language," in Morten H. Christiansen and Simon Kirby, Language Evolution, Oxford University Press, 2003, pp. 201–219.

35. Marc D. Hauser, The Evolution of Communication, MIT Press, 1996, p. 309.

36. Ibid., p. 38.

37. Steven Pinker, The Language Instinct, William Morrow, 1994, p. 339.

38. Marc D. Hauser, Noam Chomsky, and W. Tecumseh Fitch, "The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve?" Science 298:1569–1579 (2002).

39. Derek Bickerton, Language and Species, University of Chicago Press, 1990, p. 105.

40. Ray Jackendoff, Foundations of Language, Oxford University Press, 2002, p. 233.

41. Frederick J. Newmeyer, "What Can the Field of Linguistics Tell Us about the Origins of Language?" in Language Evolution, by Morten H. Christiansen and Simon Kirby, Oxford University Press, 2003, p. 60.

42. Nicholas Wade, "Early Voices: The Leap of Language," New York Times, July 15, 2003, p. F1.

43. Steven Pinker, e-mail, June 16, 2003, quoted in part in Wade, "Early Voices."

44. Steven Pinker and Paul Bloom, "Natural Language and Natural Selection," Behavioral and Brain Sciences 13(4):707–784 (1990).

45. Derek Bickerton, Language and Species, p. 116.

46. Ray Jackendoff, Foundations of Language, p. 240.

47. Ann Senghas, Sogaro Kita, and Asli Özyürek, "Children Creating Core Properties of Language: Evidence from an Emerging Sign Language in Nicaragua," Science 305:1779–1782 (2004).

48. Wendy Sandler et al., "The Emergence of Grammar: Systematic Structure in a New Language," Proceedings of the National Academy of Sciences 102:2661–2665 (2005).

49. Nicholas Wade, "Deaf Children's Ad Hoc Language Evolves and Instructs," New York Times, September 21, 2004, p. F4.

50. Michael C. Corballis, "From Hand to Mouth," p. 205.

51. Louise Barrett, Robin Dunbar, and John Lycett, Human Evolutionary Psychology, Princeton University Press, 2002.

52. Geoffrey Miller, The Mating Mind, Random House, 2000.

53. Steven Pinker, "Language as an Adaptation to the Cognitive Niche," in Morten H. Christiansen and Simon Kirby, Language Evolution, Oxford University Press, 2003, p. 29.

54. Paul Mellars, "Neanderthals, Modern Humans and the Archaeological Evidence for Language," in Nina G. Jablonski and Leslie C. Aiello, eds., The Origin and Diversification of Language, California Academy of Sciences, 1988, p. 99.

55. Faraneh Vargha-Khadem, interview, October 1, 2001.

56. Faraneh Vargha-Khadem, Kate Watkins, Katie Alcock, Paul Fletcher, and Richard Passingham, "Praxic and Nonverbal Cognitive Deficits in a Large Family with a Genetically Transmitted Speech and Language Disorder," Proceedings of the National Academy of Sciences 92:930–933 (1995).

57. Faveneh Vargha-Khadem et al., "Neural Basis of an Inherited Speech and Language Disorder," Proceedings of the National Academy of Science 95:12659–12700 (1998).

۵۸. بسیاری از ژن‌ها، نخست توسط زیست‌شناسانی که روی کرم میوه کار می کردند شناسایی شدند و به همین خاطر است که ژن‌معمولا دارای نام‌های متنوع هستند. هنگامی که هم ژن مرتبط با این رفتارها یا بیماری‌ها کشف شد، این نام‌های عجیب و غریب نیز روی آنها گذاشته می‌شود. نام فورکهد، یا چنگالی یا سرچنگالی به این خاطر به این ژن داده شد که زمانی که این ژن جهش داشته باشد باعث می‌شود تا لاروِ کرم، عارضه‌هایی میخ مانند یا چنگال مانند در سر خود داشته باشد. سپس مشخص شد که سایر ژن‌هایی که دارای ساختار مشابه بودند نیز چنین بخش مشخصی را DNAشان داشتند و به این ترتیب بود که نام فورکهد باکس یا بستهٔ سرچنگالی به آنها داده شد که نمایانگر ناحیه‌ای در پروتئین فورکهد یا سرچنگال است که با بخش خاصی از DNA پیوند دارد؛ یعنی پروتئین‌های فورکهد فعالیت سایر ژن‌ها را نیز کنترل می کند. معلوم شده که انسان‌ها خانوادهٔ گسترده‌ای از ژن‌های فورکهد باکس را دارند که زیرگروه‌های آنها با حروف الفبا نامگذاری می‌شوند. FOXP2 یعنی ژن شمارهٔ دوم از گروه P خانوادهٔ فورکهد باکس.

Gary F. Marcus and Simon F. Fisher, "FOXP2 in Focus: What Can Genes Tell Us About Speech and Language?" Trends in Cognitive Sciences 7:257–262 (2003).

59. Cecilia S. L. Lai, Simon E. Fisher, Jane A. Hurst, Faraneh Vargha-Khadem, and Anthony P. Monaco, "A Forkhead-Domain Gene Is Mutated in a Severe Speech and Language Disorder," Nature 413:519–523 (2001).

60. Faraneh Vargha-Khadem et al., "FOXP2 and the Neuroanatomy of Speech and Language," Nature Reviews Neuroscience 6:131–138 (2005).

61. Wolfgang Enard et al., "Molecular Evolution of FOXP2, a Gene Involved in Speech and Language," Nature 418:869–872 (2002).

62. Svante Pääbo, interview, August 10, 2002.

63. Richard Klein, The Human Career, University of Chicago Press, 1999, p. 492.

۶۴. به‌احتمال علت این است که وجود رقابت میان دو دسته میتوکندری [یکی از مادر و یکی از پدر] در درون سلول می‌تواند بسیار مخرب باشد. میتوکندری‌های اسپرم به گونه‌ای هستند که یک دستور یا برچسب روی آنها وجود دارد که می‌توان آن را چنین ترجمه کرد «من را بکش یا از بین ببر». به محض این‌که اسپرم وارد سلول تخم شد این برچسب خوانده شده و میتوکندری‌هایش نابود می‌شوند. خود سلول تخم حدود ۱۰۰۰۰۰ میتوکندری دارد و به میتوکندری‌های اسپرم که حدودا همین میزان هستند، نیازی ندارد.

Douglas C. Wallace, Michael D. Brown, and Marie T. Lott, "Mitochondrial DNA Variation in Human Evolution and Disease," Gene, 238:211–230 (1999).

65. Peter A. Underhill et al., "Y Chromosome Sequence Variation and the History of Human Populations," Nature Genetics, 26:358–361 (2000).

66. S. T. Sherry, M. A. Batzer, and H. C. Harpending, "Modeling the Genetic Architecture of Modern Populations," Annual Review of Anthropology 27:153–169 (1968).

67. Jonathan K. Pritchard, Mark T. Seielstad, Anna Perez-Lezaun, and Marcus W. Feldman, "Population Growth of Human Y Chromosomes: A Study of Y Chromosome Micro-satellites," Molecular Biology and Evolution 16:1791–1798 (1999).

68. P. A. Underhill, G. Passarino, A. A. Lin, P. Shen, M. Mirazon-Lahr, R. A. Foley, P. J. Oefner, and L. L. Cavalli-Sforza, "The Phylogeography of Y Chromosome Binary Haplotypes and the Origins of Modern Human Populations," Annals of Human Genetics 65:43–62 (2001).

69. S. T. Sherry et al., "Modeling the Genetic Architecture of Modern Populations," p. 166.

70. Richard Borshay Lee, The !Kung San, Cambridge University Press, 1979, p. 31.

71. Tom Güldemann and Rainer Vossen, "Khoisan," in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000.

72. Yu-Sheng Chen et al., "mtDNA Variation in the South African Kung and Khwe—and Their Genetic Relationships to Other African Populations," American Journal of Human Genetics 66:1362–1383 (2000).
این تیم گروهی از کنگ‌ها را به نام واسیکیلا کنگ، در شمال غرب صحرای کالاهاری مورد مطالعه قرار داده است.

73. Alec Knight et al., "African Y Chromosome and mtDNA Divergence Provides Insight into the History of Click Languages," Current Biology 13:464–473 (2003).

74. Nicholas Wade, "In Click Languages, an Echo of the Tongues of the Ancients," New York Times, March 18, 2003, p. F2.

75. Ornella Semino et al., "Ethiopians and Khoisan Share the Deepest Clades of the Human Y-Chromosome Phylogeny," American Journal of Human Genetics 70:265–268 (2002).

76. Donald E. Brown, Human Universals, McGraw-Hill, 1991, p. 139.

77. Henry Harpending and Alan R. Rogers, "Genetic Perspectives on Human Origins and Differentiation," Annual Review of Genomics and Human Genetics 1:361–385 (2000).

78. Richard Borshay Lee, The !Kung San, Cambridge University Press, 1979, p. 135.

79. Jon de la Harpe et al., "Diamphotoxin, the Arrow Poison of the !Kung Bushmen," Journal of Biological Chemistry 258:11924–11931 (1983).

80. Richard Borshay Lee, The !Kung San, p. 440.

81. Nancy Howell, Demography of the Dobe !Kung, Academic Press, 1979, p. 119.

82. Steven A. LeBlanc, Constant Battles, St. Martin's Press, 2003, p. 116.

83. Lawrence H. Keeley, War before Civilization, Oxford University Press, 1996, p. 134.

84. Richard Borshay Lee, The !Kung San, p. 399.

نمادهای عجیب و غریب نشان دهندهٔ انواع مختلفی از کلیک‌ها با صداهای مختلف هستند.

85. Frank W. Marlowe, "Hunter-Gatherers and Human Evolution," Evolutionary Anthropology 14:54–67 (2005).

86. M. Siddall et al., "Sea-Level Fluctuations during the Last Glacial Cycle," Nature 423:853–858.

87. Exodus 15:8.

88. Sarah A. Tishkoff and Brian C. Verrelli, "Patterns of Human Genetic Diversity: Implications for Human Evolutionary History and Disease," Annual Review of Genomics and Human Genetics 4:293–340 (2003).

89. Jeffrey I. Rose, "The Question of Upper Pleistocene Connections between East Africa and South Arabia," Current Anthropology 45:551–555 (2004).

90. Luis Quintana-Murci et al., "Genetic Evidence of an Early Exit of Homo sapiens from Africa through Eastern Africa," Nature Genetics 23:437–441 (1999).

91. Martin Richards et al., "Extensive Female-Mediated Gene Flow from Sub-Saharan Africa into Near Eastern Arab Populations," American Journal of Human Genetics

72:1058–1064 (2003).

92. John D. H. Stead and Alec J. Jeffreys, "Structural Analysis of Insulin Minisatellite Alleles Reveals Unusually Large Differences in Diversity between Africans and NonAfricans," American Journal of Human Genetics 71:1273–1284 (2002).

93. Nicholas Wade, "To People the World, Start with 500," New York Times, November 11, 1997, p. F1.

94. Vincent Macaulay et al., "Single, Rapid Coastal Settlement of Asia Revealed by Analysis of Complete Mitochondrial Genomes," Science 308:1034–1036 (2005).

ژنتیک‌دانان DNA میتوکندریایی مردمی که به تبارهای M و N (قدیم‌ترین تبارهایی که از آفریقا خارج شده‌اند) تعلق داشته‌اند را به طور کامل رمزگشایی کرده و با تبار L3 که در درون آفریقا قرار دارد و تبارهای M و N از آن مشتق شده‌اند مقایسه کردند. ازآنجاکه آنها از میزان جهش در میتوکندری آگاهی داشتند، زمان جدا شدن تبارهای M و N را به حدود ۸۲۶ نسل یا ۲۰۶۵۰ سال تخمین زدند. اگر شما زمان

جدایی را بدانید می‌توانید اندازهٔ جمعیت اولیه را نیز تخمین بزنید زیرا طول مدتی که این پدیده رخ می‌دهد به اندازهٔ جمعیت وابسته است. جوابی که برای این معادله به دست آمد، ۵۵۰ زن بالغ زایا است که البته اگر اندازهٔ جمعیت در طول زمان ثابت بوده باشد؛ اما اگر اندازهٔ جمعیت زیاد شده باشد که قطعا چنین است، به‌احتمال تعداد افراد اولیه کمتر از این بوده است.

95. T. Kivisild et al., "The Genetic Heritage of the Earliest Settlers Persists Both in Indian Tribal and Caste Populations," American Journal of Human Genetics 72:313–332 (2003).

96. Richard G. Roberts et al., "New Ages for the Last Australian Megafauna: ContinentWide Extinction About 46,000 Years Ago," Science 292:1888–1892 (2001).

97. Vincent Macaulay et al., "Single, Rapid Coastal Settlement of Asia."

98. Kirsi Huoponen, Theodore G. Schurr, Yu-Sheng Chen, and Douglas C. Wallace, "Mitochondrial DNA Variation in an Aboriginal Australian Population: Evidence for Genetic Isolation and Regional Differentiation," Human Immunology 62:954–969 (2001).

99. Max Ingman and Ulf Gyllensten, "Mitochondrial Genome Variation and Evolutionary History of Australian and New Guinean Aborigines," Genome Research 13:1600–1606 (2003).

100. Steven A. LeBlanc, Constant Battles, St. Martin's Press, 2003, p. 121.

101. Manfred Kayser et al., "Reduced Y-Chromosome, but Not Mitochondrial DNA, Diversity in Human Populations from West New Guinea," American Journal of Human Genetics 72:281–302 (2003).

102. Steven A. LeBlanc, Constant Battles, p. 151.

103. Nicholas Wade, "An Ancient Link to Africa Lives On in the Bay of Bengal," New York Times, December 10, 2002, p. A14.

104. Kumarasamy Thangaraj et al., "Genetic Affinities of the Andaman Islanders, a Vanishing Human Population," Current Biology 13:86–93 (2003).

105. Philip Endicott et al., "The Genetic Origins of the Andaman Islanders," American Journal of Human Genetics 72:1590–1593 (2003).

106. Madhusree Mukerjee, The Land of Naked People, Houghton Mifflin, 2003, p. 240.

107. Stephen Oppenheimer, The Real Eve, Carroll & Graf, 2003, p. 218.

108. David L. Reed et al., "Genetic Analysis of Lice Supports Direct Contact Between Modern and Archaic Humans," Public Library of Science Biology 2:1972–1983 (2004); Nicholas Wade, "What a Story Lice Can Tell," New York Times, October 5, 2004, p. F1.

دومین دسته از شپش‌ها فقط در آمریکا یافت می‌شوند که پیشنهاد می‌کند که انسان‌های مدرن پیش از آنکه از پل زمینی که در دورهٔ پلئیستوسن سیبری را به آمریکای شمالی وصل می‌کرد، آن را از انسان‌های راست قامت در آسیای شرقی یا سیبری گرفته‌اند. تا پیش از ورود اروپاییان به آمریکا، این تبار از شپش‌ها گونهٔ رایج در آمریکا بودند.

109. P. Brown et al., "A New Small-Bodied Hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia," Nature 431:1055–1091 (2004); Nicholas Wade, "New Species Revealed: Tiny Cousins of Humans," New York Times, October 28, 2004, p. A1; Nicholas Wade, "Miniature People Add Extra Pieces to Evolutionary Puzzle," New York Times, November 9, 2004, p. F2. M. J. Morwood et al., "Further evidence for small-bodied hominims from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia," Nature 437, 1012–1017, 2005.

110. Roger Lewin and Robert A. Foley, Principles of Human Evolution, Blackwell Science, 2004, p. 387.

111. Richard G. Klein, The Human Career, 2nd ed., University of Chicago Press, 1999, p. 470.

112. Christopher Stringer and Robin McKie, African Exodus, Henry Holt, 1996, 1999, p. 106.

113. Richard G. Klein, The Human Career, p. 477.

114. Matthias Krings et al., "Neanderthal DNA Sequences and the Origin of Modern Humans," Cell 90:19–30, 1997.

115. David Serre et al., "No Evidence of Neanderthal mtDNA Contribution to Early Modern Humans," Public Library of Science Biology 2:1–5 (2004).

۱۱۶. یکی از نظریات جدید در مورد خاستگاه انسان می‌گوید که انسان‌های مدرنی که آفریقا را ترک کردند نخست با انسان‌های باستانی آمیزش داشته و بعدها که موج‌های بزرگتر جمعیت به خارج از آفریقا مهاجرت کردند، جمعیت‌های انسان‌های باستانی را در خود هضم کردند. این نظریه چنین پیش‌بینی می‌کند که به‌احتمال بسیاری از نواحی ژنوم هسته‌ای ما الل‌هایی از انسان‌های باستانی را در خود داشته باشد.

Vinyarak Eswaran, Henry Harpending, and Alan R. Rogers, "Genomics Refutes an Exclusively African Origin of Humans," Journal of Human Evolution 49:1–18 (2005).

۱۱۷. اکنون به نظر می‌رسد که دست‌افزارهای اوریناسی به دست آمده از این محوطه توسط انسان‌های مدرن که به طور متناوب، زمانی که نئاندرتال‌ها در محوطه حضور نداشتند، ساخته شده باشد.

Brad Gravina, Paul Mellars and Christopher Bronk Ramsey, "Radiocarbon Dating of Interstratified Neanderthal and Early Modern Human Occupations at the Chatelperronian TypeSite," Nature 438:51–56 (2005).

118. Martin Richards, "The Neolithic Invasion of Europe," Annual Review of Anthropology 32:135–162 (2003).

119. Ofer Bar-Yosef, "The Upper Paleolithic Revolution," Annual Review of Anthropology 31:363–393 (2002).

120. Agnar Helgason et al., "An Icelandic Example of the Impact of Population Structure on Association Studies," Nature Genetics 37:90–95, 2005; Nicholas Wade, "Where Are You From? For Icelanders, the Answer Is in the Genes," New York Times, December 28, 2004, p. F3.

121. Patrick D. Evans et al., "Microcephalin, a Gene Regulating Brain Size, Continues to Evolve Adaptively in Humans," Science 309:1717–1220 (2005); Nitzan Mekel-Bobrov, "Ongoing Adaptive Evolution of ASPM, a Brain Size Determinant in Homo sapiens," Science 309:1720–1722 (2005).

122. Nicholas Wade, "Brain May Still Be Evolving, Studies Hint," New York Times, September 9, 2005, p. A14.

123. Steve Dorus et al., "Accelerated Evolution of Nervous System Genes in the Origin of Homo sapiens," Cell 119:1027–1040 (2004).

124. Richard G. Klein, The Human Career, 2nd edition, University of Chicago Press, 1999, p. 540.

125. Martin Richards et al., "Tracing European Founder Lineages in the Near Eastern mtDNA Pool," American Journal of Human Genetics 67:1251–1276 (2000); Martin Richards, "The Neolithic Invasion of Europe," Annual Review of Anthropology 32:135–162 (2003).

126. Antonio Torroni et al., "A Signal, from Human mtDNA, of Postglacial Recolonization in Europe," American Journal of Human Genetics 69:844–852 (2001).

127. Ornella Semino et al., "The Genetic Legacy of Paleolithic Homo sapiens sapiens in Extant Europeans: A Y Chromosome Perspective," Science 290:1155–1159, 2000.

128. Colin Renfrew, "Commodification and Institution in Group-Oriented and Individualizing Societies," in The Origin of Human Social Institutions, Oxford University Press, 2001, p. 114.

129. Carles Vilà et al., "Multiple and Ancient Origins of the Domestic Dog," Science 276:1687–1689 (1997).

130. Peter Savolainen et al., "Genetic Evidence for an East Asian Origin of Domestic Dogs," Science 298:1610–1616 (2002).

131. Lyudmila N. Trut, Early Canid Domestication: The Farm-Fox Experiment," American Scientist 17:160–169 (1999).

132. Brian Hare, Michelle Brown, Christine Williamson, and Michael Tomasello, "The Domestication of Social Cognition in Dogs," Science 298:1634–1636 (2002).

133. Nicholas Wade, "From Wolf to Dog, Yes, but When?" New York Times, November 22, 2002, p. A20.

134. Jennifer A. Leonard et al., "Ancient DNA Evidence for Old World Origin of New World Dogs," Science 298:1613–1616 (2002).

135. Joseph H. Greenberg, Language in the Americas, Stanford University Press, 1987, p. 43.

136. Vivian Scheinsohn, "Hunter-Gatherer Archaeology in South America," Annual Review of Anthropology 32:339–361 (2003).

137. Yelena B. Starikovskaya et al., "mtDNA Diversity in Chukchi and Siberian Eskimos: Implications for the Genetic History of Ancient Beringia and the Peopling of the New World," American Journal of Human Genetics 63:1473–1491 (1998).

138. Mark Seielstad et al., "A Novel Y-Chromosome Variant Puts an Upper Limit on the Timing of First Entry into the Americas," American Journal of Human Genetics 73:700–705 (2003).

139. Maria-Catira Bortolini et al., "Y-Chromosome Evidence for Differing Ancient Demographic Histories in the Americas," American Journal of Human Genetics 73:524–539 (2003).

140. Michael D. Brown et al., "mtDNA Haplogroup X: An Ancient Link between Europe/ Western Asia and North America?" American Journal of Human Genetics 63:1852–1861 (1998).

141. Ripan S. Malhi and David Glenn Smith, "Haplogroup X Confirmed in Prehistoric North America," American Journal of Physical Anthropology 119:84–86 (2002).

142. Eduardo Ruiz-Pesini et al., "Effects of Purifying and Adaptive Selection on Regional Variation in Human mtDNA," Science 303:223–226; Dan Mishmar et al., "Natural Selection Shaped Regional mtDNA Variation in Humans." Proceedings of the National Academy of Sciences 100:171–176 (2003).

143. Mark T. Seielstad, Erich Minch, and L. Luca Cavalli-Sforza, "Genetic Evidence for a Higher Female Migration Rate in Humans," Nature Genetics 20:278–280 (1998).

۱۴۴. مرد کنویک Kennewick Man که حدود ۹۰۰۰ سال قدمت دارد و اسکلت و صورت آن به هیچ روی مغولی نیست، در ایالات واشنگتن کشف شده است.

145. Marta Mirazón Lahr, The Evolution of Modern Human Diversity, Cambridge University Press, 1996, p. 318.

146. Richard G. Klein, The Human Career, p. 502.

147. Ofer Bar-Yosef, "On the Nature of Transitions: The Middle to Upper Paleolithic and the Neolithic Revolution," Cambridge Journal of Archaeology 8:(2):141–163 (1998).

148. Ofer Bar-Yosef, "From Sedentary Foragers to Village Hierarchies," The Origin of Human Social Institutions, Oxford University Press, 2001, p. 7.

149. Peter M. M. G. Akkermans and Glenn M. Schwartz, The Archaeology of Syria, Cambridge University Press, 2003, p. 45.

150. Brian M. Fagan, People of the Earth, 10th ed., Prentice Hall, 2001, p. 226.

۱۵۱. شواهد شامل اسکلتی ناطوفی به همراه یک سرپیکان ناطوفی است که در مهره‌های صدری اسکلت فرو رفته است.

Fanny Bocquentin and Ofer Bar-Yosef, "Early Natufian

Remains: Evidence for Physical Conflict from Mt. Carmel, Israel," Journal of Human Evolution 47:19–23 (2004).

152. Akkermans and Schwartz, The Archaeology of Syria, p. 96.

153. Colin Renfrew, "Commodification and Institution in Group-Oriented and Individualizing Societies," in W. G. Runciman, ed., The Origin of Social Institutions, Oxford University Press, 2001, p. 95.

154. Natalie D. Munro, "Zooarchaeological Measures of Hunting Pressure and Occupation Intensity in the Natufian," Current Anthropology 45:S5–33 (2004).

155. Akkermans and Schwartz, The Archaeology of Syria, p. 70.

156. Daniel Zohary and Maria Hopf, Domestication of Plants in the Old World, 3rd ed., Oxford University Press, 2000, p. 18.

157. Robin Allaby, "Wheat Domestication," in Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe, McDonald Institute for Archaeological Research, 2000, pp. 321–324.

158. Francesco Salamini et al., "Genetics and Geography of Wild Cereal Domestication in the Near East," Nature Reviews Genetics 3:429–441 (2002).

159. Manfred Heun et al., "Site of Einkorn Wheat Domestication Identified by DNA Fingerprinting," Science 278:1312–1314 (1997); Daniel Zohary, and Maria Hopf, Domestication of Plants in the Old World, p. 36.

160. Francesco Salamini et al., "Genetics and Geography of Wild Cereal Domestication in the Near East."

161. Christopher S. Troy et al., "Genetic Evidence for Near-Eastern Origins of European Cattle," Nature 410:1088–1091 (2001).

162. Carlos Vilà et al., "Widespread Origins of Domestic Horse Lineages," Science 291:474–477 (2001).

163. Ornella Semino et al., "The Genetic Legacy of Paleolithic Homo sapiens sapiens in Extant Europeans: A Y Chromosome Perspective," Science 290:1155–1159 (2000).

164. Roy King and Peter A. Underhill, "Congruent Distribution of Neolithic Painted Pottery and Ceramic Figurines with Y-Chromosome Lineages," Antiquity 76:707–714 (2002).

165. Albano Beja-Pereira et al., "Gene-Culture Coevolution between Cattle Milk Protein Genes and Human Lactase Genes," Nature Genetics 35:311–315 (2003).

166. Nabil Sabri Enattah et al., "Identification of a Variant Associated with Adult-type Hypolactasia," Nature Genetics 30:233–237 (2002).

167. Todd Bersaglieri et al., "Genetic Signatures of Strong Recent Positive Selection at the Lactase Gene," American Journal of Human Genetics 74:1111–1120 (2004).

168. Charlotte A. Mulcare et al., "The T Allele of a Single-Nucleotide Polymorphism 13.9 kb Upstream of the Lactase Gene (LCT) (C-13.9kbT) Does Not Predict or Cause the Lactase-Persistence Phenotype in Africans," American Journal of Human Genetics 74:1102–1110 (2004).

169. Napoleon Chagnon, "Life Histories, Blood Revenge, and Warfare in a Tribal Population," Science 239:985–992 (1988).

170. Anne E. Pusey, in Frans B. M. de Waal, ed., Tree of Origin, Harvard University Press 2001, p. 21.

171. John C. Mitani, David P. Watts, and Martin N. Muller, "Recent Developments in the Study of Wild Chimpanzee Behavior," Evolutionary Anthropology 11: 9–25 (2002).

172. Anne E. Pusey, Tree of Origin, p. 26.

173. Julie L. Constable, Mary V. Ashley, Jane Goodall, and Anne E. Pusey, "Noninvasive Paternity Assignment in Gombe Chimpanzees," Molecular Ecology 10:1279–1300 (2001).

174. Anne Pusey, Jennifer Williams, and Jane Goodall, "The Influence of Dominance Rank on the Reproductive Success of Female Chimpanzees," Science 277:828–831 (1997).

175. A. Whiten et al., "Cultures in Chimpanzees," Nature 399:682 (1999).

176. W. C. McGrew, "Tools Compared," in Richard W. Wrangham et al., eds., Chimpanzee Cultures, Harvard University Press, 1994, p. 25.

177. Richard W. Wrangham et al., Demonic Males, Houghton Mifflin, 1996, p. 226.

۱۷۸. برخی از متخصصان بر این باورند که شمپانزه‌ها از بونوبوها مشتق شده‌اند که در البته در اینجا فرق چندانی ندارد.

179. Frans de Waal, Our Inner Ape, Riverhead Books, 2005, p. 221.

180. John C. Mitani, David P. Watts, and Martin N. Muller, "Recent Developments in the Study of Wild Chimpanzee Behavior," Evolutionary Anthropology 11:9–25 (2002).

181. Napoleon A. Chagnon, Yanomamo, 5th ed., Wadsworth, 1997, p. 189.

182. Ibid., p. 97.

183. Lawrence H. Keeley, War before Civilization, Oxford University Press, 1996, p. 174.

184. Ibid., p. 33.

185. Steven A. LeBlanc, Constant Battles, St. Martin's Press, 2003, p. 8.

186. Simon Mead et al., "Balancing Selection at the Prion Protein Gene Consistent with Prehistoric Kurulike Epidemics," Science 300:640–643 (2003).

187. Edward O. Wilson, On Human Nature, Harvard University Press, 1978, p. 114.

188. Louise Barrett, Robin Dunbar, and John Lycett, Human Evolutionary Psychology, Princeton University Press, 2002, p. 64.

189. Napoleon A. Chagnon, Yanomamo, 5th ed., Wadsworth, 1997, p. 76.

190. Napoleon Chagnon, "Life Histories, Blood Revenge, and Warfare in a Tribal Population," Science 239:985–992 (1988).

191. Napoleon A. Chagnon, Yanomamo, p. 77.

192. David M. Buss, Evolutionary Psychology, 2nd ed., Pearson Education, 2004, p. 257.

193. Robert L. Trivers, "The Evolution of Reciprocal Altruism," Quarterly Review of Biology 46:35–57, 1971.

194. Following Steven Pinker, How the Mind Works, W. W. Norton, 1997, pp. 404–405.

195. Matt Ridley, The Origins of Virtue, Viking, 1996, p. 197.

196. Paul Seabright, "The Company of Strangers: A Natural History of Economic Life," Princeton University Press, 2004, p. 28.

197. Michael Kosfeld et al., "Oxytocin Increases Trust in Humans," Nature 435:673–676 (2005).

198. Roy A. Rappaport, "The Sacred in Human Evolution," Annual Review of Ecology and Systematics 2:23–44 (1971).

199. Joyce Marcus and Kent V. Flannery, "The Coevolution of Ritual and Society: New 14C Dates from Ancient Mexico," Proceedings of the National Academy of Sciences 18252–18261 (2004).

200. Richard Sosis, "Why Aren't We all Hutterites?" Human Nature 14:91–127 (2003).

201. Edward O. Wilson, On Human Nature, Harvard University Press, 1978, p. 175.

202. Frank W. Marlowe, "A Critical Period for Provisioning by Hadza Men: Implications for Pair Bonding," Evolution and Human Behavior 24:217–229 (2003).

203. Tim Birkhead, Promiscuity, Harvard University Press, 2000, p. 41.

204. Nicholas Wade, "Battle of the Sexes is Discerned in Sperm," New York Times, February 22, 2000, p. F1.

205. Alan F. Dixson, Primate Sexuality, Oxford University Press, 1998, p. 218.

206. Gerald J. Wyckoff, Wen Wang, and Chung-I Wu, "Rapid Evolution of Male Reproductive Genes in the Descent of Man," Nature 403:304–309 (2000).

۲۰۷. با وجود این‌که معمولاً اسپرم کمتر از ۴۸ ساعت در واژن زن زنده می‌ماند اما گه‌گاه تا ۵ روز هم ممکن است که زنده بماند.

Tim Birkhead, Promiscuity, p. 67.

208. Robin Baker, Sperm Wars, Basic Books, 1996, p. 38.

بیکر در چندین کشف جدید در این حوضه شرکت داشته اما برخی از آنها از میان رفته و سایر پژوهشگران نتوانستند در مورد آن بحث کنند. بنگرید به

Birkhead, as cited, pp. 23–29.

209. W. H. James, "The Incidence of Superfecundation and of Double Paternity in the General Population," Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae 42:257–262 (1993).

210. R. E. Wenk et al., "How Frequent is Heteropaternal Superfecundation?" Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae 41:43–47 (1992).

211. Louise Barrett, Robin Dunbar, and John Lycett, Human Evolutionary Psychology, Princeton University Press, 2002, p. 181.

212. Bobbi S. Low, Why Sex Matters, Princeton University Press, 2000, p. 80.

213. David M. Buss, Evolutionary Psychology, 2nd ed., Pearson Education, 2004, p. 112.

214. Ibid., p. 117.

215. Geoffrey Miller, The Mating Mind: How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature, Doubleday, 2000.

216. Marta Mirazón Lahr, The Evolution of Modern Human Diversity: A Study of Cranial Variation, Cambridge University Press, 1996, p. 263.

217. Ibid., p. 337.

218. Marta Mirazón Lahr and Richard V. S. Wright, "The Question of Robusticity and the Relationship Between Cranial Size and Shape in Homo sapiens," Journal of Human Evolution 31:157–191 (1996).

219. Helen M. Leach, "Human Domestication Reconsidered," Current Anthropology 44:349–368 (2003).

220. Ibid., p. 360.

221. Richard Wrangham, interview, Edge, February 2, 2002, www.edge.org.

222. Allen W. Johnson and Timothy Earle, The Evolution of Human Societies, 2nd ed., Stanford University Press, 2000.

223. www.who.int/whr/2004/annex/topic/en/annex_2_en.pdf

224. Derek V. Exner et al., "Lesser Response to Angiotensin-converting-enzyme Inhibitor Therapy in Black as Compared with White Patients with Left Ventricular Dysfunction, New England Journal of Medicine 344:1351–1357 (2001).

225. Anne L. Taylor et al., "Combination of Isosorbide Dinitrate and Hydralazine in Blacks with Heart Failure," New England Journal of Medicine 351:2049–2057, 2004; Nicholas Wade, "Race-Based Medicine Continued," New York Times November 14, 2004, Section 4, p. 12.

226. Robert S. Schwartz, "Racial Profiling in Medical Research," New England Journal of Medicine 344:1392–1393 (2001).

227. "Genes, Drugs and Race," Nature Genetics 29:239 (2001).

228. Neil Risch, Esteban Burchard, Elav Ziv, and Hua Tang, "Categorization of Humans in Biomedical Research: Genes, Race and Disease," genomebiology.com/2002/3/7/ comment/2007

229. Agnar Helgason et al., "An Icelandic Example of the Impact of Population Structure on Association Studies," Nature Genetics 37:90–95 (2005); Nicholas Wade, "Where Are You From? For Icelanders, the Answer Is in the Genes," New York Times, December 28, 2004, p. F3.

230. Rebecca L. Lamason et al., "SLC24A5, a Putative Cation Exchanger, Affects Pigmentation in Zebrafish and Humans," Science 310:1782–1786 (2005).

231. Noah A. Rosenberg et al., "Genetic Structure of Human Populations," Science

298:2381–2385 (2002).

232. Nicholas Wade, "Gene Study Identifies 5 Main Human Populations, Linking Them to Geography," New York Times, December 20, 2002, p. A37.

۲۳۳. در سیستم جنایی که در ایالات متحده به کار گرفته می‌شود، ۱۳ ناحیهٔ مشخص از ژنوم مظنونین و توالی تکرار آنها بررسی می‌شود. ممکن است شمار زیادی از افراد باشند که در یک ناحیه، تکراری شبیه به هم داشته باشند. اما تعداد کمتری از افراد هستند که توالی تکرارشان در دو ناحیه شبیه به یکدیگر باشد. به این ترتیب احتمال این‌که در جمعیت ایالات متحده دو نفر وجود داشته باشند که تمامی این ۱۳ ناحیه دارای توالی تکرار کاملا شبیه به هم باشند بسیار بسیار اندک است.

234. Nicholas Wade, "For Sale: A DNA Test to Measure Racial Mix," New York Times, October 1, 2002, p. F4.

235. Nicholas Wade, "Unusual Use of DNA Aided in Serial Killer Search," New York Times, June 2, 2003, p. A28.

236. Richard Lewontin, Human Diversity, W. H. Freeman, 1995, p. 123.

237. Statement adopted by the council of the American Sociological Association, August 9, 2002; available on www.asanet.org.

238. American Anthropological Association statement on "Race," May 17, 1998; www.aaanet.org.

239. Quoted by Henry Harpending and Alan R. Rogers in "Genetic Perspectives on Human Origins and Differentiation," Annual Review of Genomics and Human Genetics 1:361–385 (2000).

240. David L. Hartl and Andrew G. Clark, Principles of Population Genetics, 3rd ed., Sinauer Associates, 1997, p. 119.

241. Patrick D. Evans et al., "Microcephalin, a Gene Regulating Brain Size, Continues to Evolve Adaptively in Humans," Science 309:1717–1720 (2005).

242. Nitzan Mekel-Bobrov, "Ongoing Adaptive Evolution of ASPM, a Brain Size Determinant in Homo sapiens," Science 309:1720–1722 (2005).

243. John H. Relethford, "Apportionment of Global Human Genetic Diversity Based on Craniometrics and Skin Color," American Journal of Physical Anthropology 118:393–398 (2002).

244. Henry Harpending and Alan R. Rogers, "Genetic Perspectives on Human Origins and Differentiation," 1:380.

245. Nicholas Wade, "Race-Based Medicine Continued," New York Times, November 14, 2004, Section 4, p. 12.

246. Jon Entine, Taboo, Public Affairs, 2000, p. 34.

247. Ibid., pp. 39–40.

248. Jon Entine, "The Straw Man of 'Race,'" World & I, September 2001, p. 309.

249. John Manners, "Kenya's Running Tribe," available online at www.umist.ac.uk

250. Ibid.

251. Jared Diamond, Guns, Germs, and Steel, W. W. Norton, 1997, p. 25.

252. Richard Klein, The Human Career, 2nd ed., University of Chicago Press, 1999, p. 502.

253. Robin I. M. Dunbar, "The Origin and Subsequent Evolution of Language," in Morten H.Christiansen and Simon Kirby, Language Evolution, Oxford University Press, 2003, p. 231.

254. Judges 12:5–6.

255. Denis Mack Smith, Medieval Sicily, Chatto & Windus, 1968, p. 71.

256. William A. Foley, "The Languages of New Guinea," Annual Review of Anthropology 29:357–404 (2000).

257. Jonathan Adams and Marcel Otte, "Did Indo-European Languages Spread before Farming?" Current Anthropology 40:73–77 (1999).

258. Jared Diamond and Peter Bellwood, "Farmers and Their Languages: The First Expansions," Science 300:597–603 (2003).

259. Christopher Ehret, O. Y. Keita, and Paul Newman, "Origins of Afroasiatic," Science 306:1680–1681 (2004).

260. Christopher Ehret, "Language Family Expansions: Broadening Our Understandings of Cause from an African Perspective," in Peter Bellwood and Colin Renfrew, eds., Examining the Farming/Language Dispersal Hypothesis, McDonald Institute for Archaeological Research, 2002, p. 173.

261. Colin Renfrew, Archaeology and Language, Jonathan Cape, 1987.

262. L. Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi, and Alberto Piazza, The History and Geography of Human Genes, Princeton University Press, 1994, pp. 296–299.

263. Ibid., p. 299.

264. Marek Zvelebil, "Demography and Dispersal of Early Farming Populations at the Mesolithic-Neolithic Transition: Linguistic and Genetic Implications," in Peter Bellwood and Colin Renfrew, ed., Examining the Farming/Language Dispersal Hypothesis, McDonald Institute for Archaeological Research, 2002, p. 381.

265. Colin Renfrew, April McMahon, and Larry Trask, eds., Time Depth in Historical Linguistics, McDonald Institute for Archaeological Research, 2000.

266. Bill J. Darden, "On the Question of the Anatolian Origin of Indo-Hittite," in Great Anatolia and the Indo-Hittite Language Family, Journal of Indo-European Studies Monograph No. 38, Institute for the Study of Man, 2001.

267. Mark Pagel, "Maximum-Likelihood Methods for Glottochronology and for Reconstructing Linguistic Phylogenies," in Colin Renfrew, April McMahon, and Larry Trask, eds., Time Depth in Historical Linguistics, McDonald Institute for Archaeological Research, 2000, p. 198.

268. K. Bergsland and H. Vogt, "On the Validity of Glottochronology," Current Anthropology 3:115–153 (1962).

269. Russell D. Gray and Quentin D. Atkinson, "Language-Tree Divergence Times Support the Anatolian Theory of Indo-European Origin," Nature 426:435–439 (2003).

270. Peter Forster and Alfred Toth, "Toward a Phylogenetic Chronology of Ancient Gaulish, Celtic and Indo European," Proceedings of the National Academy of Sciences 100:9079–9084 (2003).

271. Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, p. 1.

272. Christopher Ehret, "Language and History," in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, pp. 272–298; "Testing the Expectations of Glottochronology against the Correlations of Language and Archaeology in Africa," in Colin Renfrew, April McMahon, and Larry Trask, eds., Time Depth in Historical Linguistics, McDonald Institute for Archaeological Research, 2000, pp. 373–401.

273. Richard J. Hayward, "Afroasiatic," in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, pp. 79–98.

274. Christopher Ehret, "Language and History," in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, p. 290.

275. Nicholas Wade, "Joseph Greenberg, 85, Singular Linguist, Dies," New York Times, May 15, 2001, p. A23.

276. Joseph H. Greenberg, "Language in the Americas," Stanford University Press, 1987.

277. L. Luca Cavalli-Sforza, Paolo Menozzi, and Alberto Piazza, The History and Geography of Human Genes, Princeton University Press, 1994, pp. 317, 96.

278. Ibid., p. 99.

279. L. L. Cavalli-Sforza, Eric Minch, and J. L. Mountain, "Coevolution of Genes and Languages Revisited," Proceedings of the National Academy of Sciences 89:5620–5624, (1992).

280. M. Lionel Bender, in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, p. 54.

281. The example is adapted from Lyle Campbell, Historical Linguistics, MIT Press, 1999, p. 111.

282. Richard Hayward, in Bernd Heine and Derek Nurse, eds., African Languages, Cambridge University Press, 2000, p. 86.

283. Nicholas Wade, "Scientist at Work: Joseph H. Greenberg; What We All Spoke When the World Was Young," New York Times, February 1, 2000, p. F1.

284. Joseph H. Greenberg, Indo-European and Its Closest Relatives, Volume 1: Grammar, Stanford University Press, 2000, p. 217.

285. Joseph H. Greenberg, Indo-European and Its Closest Relatives, Volume 2: Lexicon, Stanford University Press, 2002.

286. Ibid., p. 2.

287. Nicholas Wade, "Joseph Greenberg, 85, Singular Linguist, Dies," New York Times, May 15, 2001, p. A23; Harold C. Fleming, "Joseph Harold Greenberg: A Tribute and an Appraisal," Mother Tongue: The Journal VI:9–27(2000–2001).

288. Johanna Nichols, "Modeling Ancient Population Structures and Movement in Linguistics," Annual Review of Anthropology, 26:359–384 (1979).

289. Mark Pagel, "Maximum-Likelihood Methods for Glottochronology and for Reconstructing Linguistic Phylogenies."

290. Merritt Ruhlen, The Origin of Language, Wiley, 1994, p. 115.

291. Tatiana Zerjal et al., "The Genetic Legacy of the Mongols," American Journal of Human Genetics 72:717–721 (2003).

292. 'Ala-ad-Din 'Ata-Malik Juvaini, The History of the World Conqueror, trans. J. A. Boyle, Manchester University Press, 1958, vol. 2, p. 594.

293. Nicholas Wade, "A Prolific Genghis Khan, It Seems, Helped People the World," New York Times, February 11, 2003, p. F3.

294. Yali Xue et al., "Recent Spread of a Y-Chromosomal Lineage in Northern China and Mongolia," American Journal of Human Genetics, 77:1112–1116 (2005).

295. George Redmonds, interview, April 5, 2000.

296. Bryan Sykes, Adam's Curse, W. W. Norton, 2004, p. 7.

297. Bryan Sykes and Catherine Irven, "Surnames and the Y Chromosome," American Journal of Human Genetics 66:1417–1419 (2000).

298. Nicholas Wade, "If Biology Is Ancestry, Are These People Related?" New York Times, April 9, 2000, Section 4, p. 4.

299. Bryan Sykes, Adam's Curse, p. 18.

300. Cristian Capelli et al., "A Y Chromosome Census of the British Isles," Current Biology 13:979–984 (2003).

301. Emmeline W. Hill, Mark A. Jobling, and Daniel G. Bradley, "Y-chromosome Variation and Irish Origins," Nature 404: 351 (2000); Nicholas Wade, "Researchers Trace Roots of Irish and Wind Up in Spain," New York

Times, March 23, 2000, p. A13; Nicholas Wade, "Y Chromosomes Sketch New Outline of British History," New York Times, May 27, 2003, p. F2.

302. James F. Wilson et al., "Genetic Evidence for Different Male and Female Roles During Cultural Transitions in the British Isles," Proceedings of the National Academy of Sciences 98:5078–5083 (2001).

303. Norman Davies, The Isles, Oxford University Press, 1999, p. 3.

304. Benedikt Hallgrimsson et al., "Composition of the Founding Population of Iceland: Biological Distance and Morphological Variation in Early Historic Atlantic Europe," American Journal of Physical Anthropology 124:257–274 (2004).

305. Agnar Helgason et al., "Estimating Scandinavian and Gaelic Ancestry in the Male Settlers of Iceland," American Journal of Human Genetics 67:697–717 (2000).

306. Agnar Helgason et al., "mtDNA and the Origin of the Icelanders: Deciphering Signals of Recent Population History," American Journal of Human Genetics 66:999–1016 (2000).

307. Benedikt Hallgrimsson et al., "Composition of the Founding Population of Iceland."

308. Nicholas Wade, "A Genomic Treasure Hunt May Be Striking Gold," New York Times, June 18, 2002, p. F1.

309. Agnar Helgason et al., "A Population-wide Coalescent Analysis of Icelandic Matrilineal and Patrilineal Genealogies: Evidence for a Faster Evolutionary Rate of mtDNA Lineages than Y Chromosomes," American Journal of Human Genetics 72:1370–1388 (2003).

310. M. F. Hammer et al., "Jewish and Middle Eastern Non-Jewish Populations Share a Common Pool of Y-chromosome Biallelic Haplotypes," Proceedings of the National Academy of Sciences 97:6769–6774 (2000).

311. Mark G. Thomas et al., "Founding Mothers of Jewish Communities: Geographically Separated Jewish Groups Were Independently Founded by Very Few Female Ancestors," American Journal of Human Genetics 70:1411–1420 (2002).

312. Harry Ostrer, "A Genetic Profile of Contemporary Jewish Populations," Nature Review Genetics 2:891–898 (2001).

313. Shaye J. D. Cohen, The Beginnings of Jewishness, University of California Press, 1999, p. 303.

314. Denise Grady, "Father Doesn't Always Know Best," New York Times, July 7, 1988, Section 4, p. 4.

315. Yaakov Kleiman, "The DNA Chain of Tradition," www.cohen-levi.org

316. Karl Skorecki et al., "Y Chromosomes of Jewish Priests," Nature 385:32 (1997).

317. Israel Finkelstein and Neil Asher Silberman, The Bible Unearthed, Free Press, 2001, p. 98.

318. Mark G. Thomas et al., "Origins of Old Testament Priests," Nature 394:138–139 (1998).

319. James S. Boster, Richard R. Hudson, and Steven J. C. Gaulin, "High Paternity Certainties of Jewish Priests," American Anthropologist 111(4):967–971 (1999).

320. Doron M. Behar et al., "Multiple Origins of Ashkenazi Levites: Y Chromosome Evidence for Both Near Eastern and European Ancestries," American Journal of Human Genetics 73:768–779 (2003).

321. Nicholas Wade, "Geneticists Report Finding Central Asian Link to Levites," New York Times, September 27, 2003, p. A2.

322. Harry Ostrer, "A Genetic Profile of Contemporary Jewish Populations."

323. Jared M. Diamond, "Jewish Lysosomes," Nature 368:291–292 (1994).

324. Neil Risch et al., "Geographic Distribution of Disease Mutations in the Ashkenazi Jewish Population Supports Genetic Drift over Selection," American Journal of Human Genetics 72:812–822 (2003).

325. Montgomery Slatkin, "A Population-Genetic Test of Founder Effects and Implications for Ashkenazi Jewish Diseases," American Journal of Human Genetics 75:282–293 (2004).

326. Gregory Cochran, Jason Hardy, and Henry Harpending, "Natural History of Ashkenazi Intelligence," Journal of Biosocial Science, in press (2005).

327. Melvin Konner, Unsettled: An Anthropology of the Jews, Viking Compass, 2003, p. 198.

328. Merrill D. Peterson, The Jefferson Image in the American Mind, Oxford University Press, 1960, p. 187.

329. Joseph J. Ellis, American Sphinx: The Character of Thomas Jefferson, Knopf, 1997.

330. Annette Gordon-Reed, Thomas Jefferson and Sally Hemings: An American Controversy, University of Virginia Press, 1997, p. 224.

331. Eugene A. Foster et al., "Jefferson Fathered Slave's Last Child," Nature 396:27–28 (1998).

332. Nicholas Wade, "Defenders of Jefferson Renew Attack on DNA Data Linking Him to Slave Child," New York Times, January 7, 1999, p. A20.

333. Edward O. Wilson, Consilience, Alfred A. Knopf 1998, p. 286.

334. The Chimpanzee Sequencing and Analysis Consortium, "Initial Sequence of the Chimpanzee Genome and Comparison with the Human Genome," Nature 436:69–87 (2005).

۹۹ درصد شباهت زمانی است که توالی DNA انسان و شمپانزه‌ها را مستقیماً مقایسه کنیم اما هنگامی که جهش‌ها (چه اضافه شدن و چه حذف شدن واحدهای DNA) را در نظر بگیریم، به ۹۶ درصد کاهش می‌یابد.

335. Louise Barrett, Robin Dunbar, and John Lycett, Human Evolutionary Psychology, Princeton University Press, 2002, p. 12.

336. Mark Pagel, in Encyclopedia of Evolution, p. 330.

337. Sarah A. Tishkoff et al., "Haplotype Diversity and Linkage Disequilibrium at Human G6PD: Recent Origin of Alleles That Confer Malarial Resistance," Science 293: 455–462 (2001).

338. J. Claiborne Stephens et al., "Dating the Origin of the CCR5–632 AIDS-Resistance Allele by the Coalescence of Haplotypes," American Journal of Human Genetics 62:1507–1515 (1998).

339. Alison P. Galvani and Montgomery Slatkin, "Evaluating Plague and Smallpox as Historical Selective Pressures for the CCR5–632 HIV-Resistance Allele," Proceedings of the National Academy of Sciences, 100:15276–15279 (2003).

340. Hreinn Stefansson et al., "A Common Inversion under Selection in Europeans," Nature Genetics 37:129–137 (2005); Nicholas Wade, "Scientists Find DNA Region That Affects Europeans' Fertility," New York Times, January 17, 2005, p. A12.

341. Yoav Gilad et al., "Human Specific Loss of Olfactory Receptor Genes," Proceedings of the National Academy of Sciences 100:3324–3327 (2003).

342. Patrick D. Evans et al., "Microcephalin, a Gene Regulating Brain Size, Continues to Evolve Adaptively in Humans," Science 309:1717–1720 (2005).

343. Nitzan Mekel-Bobrov et al., "Ongoing Adaptive Evolution of ASPM, a Brain Size Determinant in Homo sapiens," Science 309:1720–1722 (2005).

344. Li Zhisui, The Private Life of Chairman Mao, Random House, 1994.

345. Quoted in Bobbi S. Low, Why Sex Matters, Princeton University Press, 2000, p. 57.

346. Elizabeth A. D. Hammock and Larry J. Young, "Microsatellite Instability Generates Diversity in Brain and Sociobehavioral Traits," Science 308:1630–1634 (2005).

347. Richard E. Nisbett, The Geography of Thought, Free Press (2003).

348. Victor Davis Hanson, Carnage and Culture, Doubleday, 2001, p. 54.

349. Nicholas Wade, "Can It Be? The End of Evolution?" New York Times, August 24, 2003, Section 4, p. 1.

350. Bobbi S. Low, Sex, Wealth, and Fertility, in Adaptation and Human Behavior, edited by Lee Cronk, Napeoleon Chagnon and William Irons, Walter de Gruyter, 2000, p. 340.

علت این است که پیش از ساخته شدن تخم یا اسپرم، کروموزومی که از مادر به ارث رسیده باید خود را با همان کروموزومی که از پدر به ارث می‌رسد، تطبیق دهد. به خاطر این‌که این تطبیق یا تنظیم به درستی صورت گیرد، DNA هر جفت کروموزوم باید در تمامی واحدها کاملا با همه سازگار باشند. اگر کروموزم-ها بیش از حد متنوع باشند (یعنی واحدهای تشکیل دهندهٔ DNA آنها بیش از حد متفاوت باشند) به خوبی با یکدیگر جفت نمی‌شوند و ازاین‌رو تخم یا اسپرم باروری به وجود نمی‌آید و در نتیجه فرد زایا نمی-باشد.

M. A. Jobling et al., Human Evolutionary Genetics, Garland, 2004, p. 434.

۳۵۲. همان‌طورکه الیزابت مارشال توماس در کتاب جدیدش به نام The Old Way می‌گوید «بی‌آزار بودن» تفسیری است که مردمان این قبیله از خود دارند. توماس بر اساس پایداری زیست‌بوم‌شناختی این مردمان و همچنین تداوم فرهنگ آنها برای حدود ۳۵۰۰۰ سال چنین بحث می‌کند که شیوهٔ زندگیشان «موفق‌ترین فرهنگی است که تا کنون گونهٔ ما به خود دیده است». دیدگاه شخصی وی در این کتاب از شیوهٔ زندگی شکارگری-گرداورندگی !کنگ‌ها، مکمل مطالعهٔ انسان‌شناختی ریچارد لی است.

Elizabeth Marshall Thomas, The Old Way—A Story of the First People, Farrar Strauss Giroux, 2006.

۳۵۳. بحث در مورد این‌که انسان فلورسی به کدام گونه تعلق دارد همچنان ادامه دارد و در این میان چندین تن از پژوهشگران بر این باورند که کوچک بودن جمجمه‌ها در اثر یک بیماری است. دیدگاه جدیدی در مورد انسان فلورسی که توسط پژوهشگران دانشگاه ملی استرالیا و دانشگاه سیدنی مطرح شده این است که این نمونه‌ها نه حاصل یک بیماری است و نه گونهٔ کوچک شدهٔ انسان راست قامت، بلکه به‌احتمال گونه-ای است که به طور مستقل و پیش از جدا شدن جزیره فلورس از قارهٔ آسیا به بیرون از آفریقا مهاجرت کرده بود. علت این پیشنهاد هم شباهت اندازهٔ مغز و جمجمهٔ آن به همو ارگاستر یا انسان کارگر است که نیای انسان راست قامت است.

Debbie Argue, Denise Donlon, Colin Groves, and Richard Wright, "Homo floresiensis: Microcephalic, pygmoid, Australopithecus, or Homo?," Journal of Human Evolution 51, 360–374 (2006).

۳۵۴. هنوز ریشه‌های فرهنگ اوریناسی مشخص نیست. اگر انسان مدرن از هند به اروپا رفته باشد - که بر اساس یافته‌های ژنتیک چنین به نظر می‌رسد- بنابراین نشانه‌هایی از فرهنگ قدیم‌تر اوریناسی می-

بایست در هند وجود داشته باشد، اما تا کنون باستان‌شناسان شواهد کمی از رفتارهای پیچیده‌ای که توسط اوریناسی‌ها به نمایش گذاشته شده را در آنجا یافته‌اند.

Hannah V. A. James and Michael D. Petraglia, "Modern Human Origins and

the Evolution of Behavior in the Later Pleistocence Record of South Asia," Current Anthropology; 46 [Supplement]: 3–27, 2005.

به‌احتمال عناصر فرهنگ اوریناسی در جایی در مسیر هند به اروپا که انسان مدرن از یک محیط گرم و مرطوب به محیطی سرد و خشک می‌رفته، شکل گرفته باشد.

۳۵۵. یک بازنگری مهم از تاریخ‌های رادیوکربن پیشنهاد می‌کند که فرهنگ اوریناسی اندکی قدیمی‌تر بوده و با سرعت بیشتری در اروپا گسترش یافته است. این بازنگری نخست به خاطر استفاده از یک شیوهٔ جدید فیلتر کردن آلودگی هایی بوده که باعث می‌شود منبع کربن مورد آزمایش جدیدتر به نظر برسد و دیگر به‌خاطر ارزیابی‌های مجددی است که از میزان کربن ۱۴ موجود در اتمسفر دوران قدیم‌تر انجام گرفته است. پل ملارز با توجه به این دو پیشرفتی که در فرایند تاریخ‌گذاری کربن ۱۴ به وجود آمده، تاریخ‌های ورود انسان مدرن به اروپا را بازنگری کرده است. او تخمین زده که انسان‌های مدرن حدود ۴۶۰۰۰ سال پیش به غرب دریای سیاه رسیدند و نه ۴۰۰۰۰-۴۴۰۰۰ سال پیش که در تصویر ۲-۵ نشان داده شده است؛ همچنین تاریخ رسیدن به شمال اسپانیا نیز ۴۱۰۰۰ سال پیش است و نه ۳۶۰۰۰ سال پیش. ملارز می‌گوید که هم سنگواره‌های نئاندرتال‌های غار زافِرایا در اسپانیا و هم سنگواره های ویندیا در کرواسی که به حدود ۳۰۰۰۰ سال پیش تاریخ‌گذاری می‌شوند، باید بسیار قدیمی‌تر باشند. اگر چنین باشد تخمین‌های جدید نشان می‌دهد که نئاندتال‌ها بسیار زودتر -حدود ۵۰۰۰ سال- از آنچه که تا کنون تصور می‌شد از میان رفتند. شاید یک تغییر اقلیمی که بین ۴۳۰۰۰ تا ۴۱۰۰۰ سال پیش نیز در اروپا روی داده، به کمک پیشرفت سریع انسان مدرن آمده باشد.

Paul Mellars, "A New Radiocarbon Revolution and the Dispersal of Modern Humans in Eurasia," Nature 439:931–935, 2006.

۳۵۶. ژن‌های کوچک‌مغزی لَن در پژوهش ژنومی جدید که توسط جاناتان پریچارد و همکارانش (به پی‌نوشت ۳۶۳ رجوع کنید) انجام گرفته، پیدا نشده است. این موضوع شاید نشان‌دهندهٔ محدودیت‌هایی باشد که در تست پریچارد باشد. پریچارد دو تا از شواهد فشار انتخابی را در دو ژن دیگر که در کوچک‌مغزی نقش دارند و همچنین در چندین ژن دیگر که به مغز مربوط هستند، بررسی کرده است. برخی از این ژن‌ها در آفریقا و برخی دیگر نیز در اروپا تحت فشار انتخابی بودند. این شواهد از نظر لَن مبنی بر این‌که ممکن است فرگشتِ توانایی‌های شناختیِ انسان به طور مستقل در قاره‌های مختلف روی داده باشد پشتیبانی می‌کنند. اکنون به نظر می‌رسد که بسیاری از تغییرات ژنتیکی که در نژادهای قاره‌ای به صورت مستقل روی می‌دهند، همگرا هستند، یعنی فرگشت برای ایجاد سازگاری‌های مشابه در جمعیت‌های مختلف از جهش‌های متفاوتی که در دسترس او باشند استفاده می‌کند.

۳۵۷. پیشرفت جدیدی که در روش تاریخگذاری رادیوکربن صورت گرفته (به پی‌نوشت ۳۵۵ رجوع کنید) نشان می‌دهد که نقاشی‌های غار شووه کهن‌تر از آنچه هست که تا کنون تصور می‌شد. به‌احتمال نخستین بار در حدود ۳۶۰۰۰ سال پیش این غار مورد سکونت قرار گرفت.

۳۵۸. شواهد روزافزون نشان می‌دهد که پوست زرد یا روشن که یکی از مشتقات پوست تیره است و در جمعیت نیایی وجود داشته، به طور مستقل در دو کرانهٔ اوراسیا به وجود آمده است. البته باید گفت که علت پیدایش آنها یکسان بوده، یعنی کاهش میزان تابش نور خورشید در عرض‌های شمالی. پنج ژن مرتبط با رنگ پوست در میان اوروپاییان وجود دارد که علایمی از فشار انتخابی را در خود نشان می‌دهند اما در میان آسیای شرقی‌ها این ژن‌ها چنین علایمی را نشان نمی‌دهند (به پی‌نوشت ۲۳۰ و ۳۶۳ رجوع کنید). این مسئله بدان معناست که یا آسیای شرقی‌ها از طریق جهش‌هایی در ژن‌های دیگر خود، رنگ پوست تیره را کسب کرده و یا این‌که رنگ پوستشان مدت زمان زیادی پیش از اروپایی‌ها، به رنگ روشن در آمده است. اگر حالت دوم رخ داده باشد، به‌احتمال علایم فشار انتخابی به تدریج از بین رفته و تست پریچارد قادر به ردیابی آن نیست.

۳۵۹. بسیاری از آفریقایی‌ها و اروپایی‌ها دارای چرک گوش مرطوب هستند. اما در میان آسیای شرقی-ها چرک گوش خشک شایع است. گروهی از پژوهشگران ژاپنی توانستند ژنی را که یک جهش در آن موجب این تفاوت شده است، ردیابی کرده‌اند.

Koh-ichiro Yoshiura et al., "A SNP in the ABCC11 Gene Is the Determinant of Human Earwax Type," Nature Genetics, 38:324–330, 2006.

به نظر می‌رسد که این جهش نخست در شمال آسیای شرقی رخ داده و به سرعت در میان اقوام هان در شمال چین و دو کُره گسترش یافته است. حال پرسش اینجاست که چه نوع فشار انتخابی پشت نسخهٔ جدید این ژن بوده که باعث انتخاب آن شده است؟ چرک گوش نقش چندان مهمی در زیست شناسی بازی نمی-کند زیرا تنها باعث کشته شدن حشراتی می‌شود که به داخل گوش می‌روند و به نظر نمی‌رسد که تغییر در شکل و ساختار آن امتیاز فرگشتی مهمی به حساب آید. اما به‌احتمال این جهش به خاطر این‌که باعث کاهش عرق کردن و بوی بد بدن می‌شده انتخاب شده باشد. این دو تغییر روی هم رفته می‌توانسته موجب انتخاب آن شده باشد.

۳۶۰. با این حال کروموزم Y اسب داستان دیگری را روایت می‌کند. برخلاف DNAمیتوکندریایی، بخش کوچکی از کروموزم Y ۱۵ نژاد مختلف اسب‌های آسیایی و اروپایی یکسان است.

Gabriella Lindgren et al.,"Limited Number of Patrilines in Horse Domestication," Nature Genetics, 36:335–336, 2004.

این موضوع نشان می‌دهد که پرورندگانِ باستانیِ اسب به مانند هم‌صنف‌های مدرن خود از یک اسب نر برای بارور کردن چندین ماده استفاده می‌کردند. همچنین این موضوع می‌تواند نشانگر این باشد که به‌احتمال تعداد دفعات اهلی شدن اسب چندان هم زیاد نباشد.

۳۶۱. این فرضیه با مطالعهٔ مستقیم نخستین کشاورزانی که در اروپا ساکن شدند، تأیید شده است. DNA میتوکندریایی از استخوان‌های انسانی برخی از محوطه های نوسنگی آلمان، اتریش و مجارستان که به حدود ۷۵۰۰ سل پیش تعلق داشتند، استخراج شد. یک چهارم نمونه‌ها به شاخهٔ N1a که یکی از زیرشاخه‌های درخت میتوکندریایی است تعلق داشت که امروزه در میان اروپاییان نادر است. این بدان معناست که با وجود این‌که تکنیک کشاورزی به سرعت گسترش یافت اما خود کشاورزان تاثیر ژنتیکی زیادی روی جمعیت‌های دیگر نداشته‌اند. نویسندگان مقاله بر این باورند که «گروه‌های کشاورز پیشگام که تعداشان چندان هم زیاد نبود، کشاورزی را با خود به اروپا برده و پس از آنکه همسایگان شکارگر-گردآورنده‌شان این فرهنگ و سبک زندگی جدید را اقتباس کردند، از نظر شمار جمعیت بر آن گروه‌های کشاورز اولیه غلبه کرده و به این ترتیب درصد ژن آنها در میان جمعیت کمتر شده و به این میزانی در آمده که امروزه وجود دارد.»

Wolfgang Haak et al., "Ancient DNA from the First European Farmers in 7500-YearOld Neolithic Sites," Science, 310: 1016–1018 (2005).

۳۶۲. من از یکی از خوانندگان کتاب به نام اَن مندِلسون که یک نویسندهٔ حوضهٔ خوراک است سپاسگزارم که خاطر نشان کرد در بیشتر مناطق دنیا شیر به صورت محصولات لبنی مانند ماست که حالت تخمیر شدهٔ شیر است مصرف می‌شود و در این حالت‌ها، باکتری‌ها لاکتوز یا قند شیر را به اسید لاکتیک تبدیل می‌کنند و دیگر فشاری برای فرگشت توانایی هضم لاکتوز وجود نخواهد داشت. با این حال توانایی هضم لاکتوز در بسیار از مردم دنیا فرگشت یافته و ازاین‌رو به‌احتمال مردم فرهنگ فانل بیکر شیر را به صورت خام مصرف می‌کرده و به‌احتمال از چگونگی تخمیر و تبدیل آن به محصولات لبنی آگاهی نداشتند.

۳۶۳. تست پریچارد و همکارانش بر پایهٔ این حقیقت بود که یک جهش مفید در قالب تکه‌های بزرگ DNA به ارث می‌رسند که دارای نشانه‌های مخصوص به خود است. اگر یک ژن مفید به همراه سایر بخش‌هایش به سرعت در میان جمعیت پراکنده شود، آن قسمت از کروموزم در میان جمعیت، تنوع کمتری خواهد داشت زیرا بسیاری از مردم همان توالی خاص از DNA را در آن قسمت خواهند داشت.

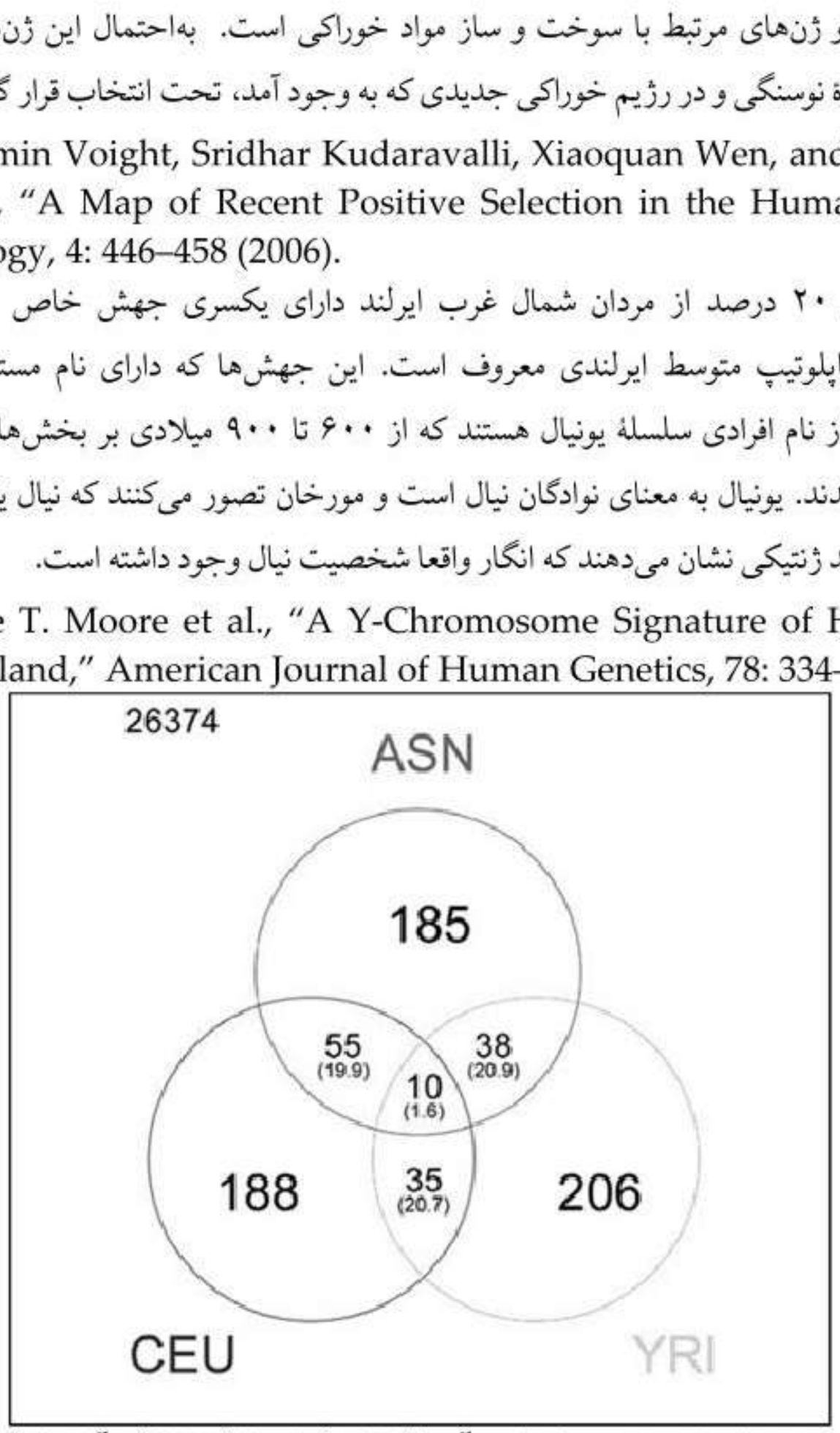
تست پریچارد میزان تفاوت در تنوع کسانی که یک ژن جدید را دارند و کسانی که آن را ندارند، محاسبه می‌کند. تنوع کمتر در میان جمعیت به معنای فشار انتخابی روی آن ژن است. هنگامی که آن ژن فراگیر شود، تنوع آن از میان می‌رود زیرا شمار روز افزونی از مردم، همان یک نسخه از آن ژن را با خود خواهند داشت. ازاین‌رو تست پریچارد فقط ژن‌های جدید که در حال فراگیر شدن هستند را کشف می‌کند یعنی ژن-هایی که به تازگی انتخاب شده‌اند. نتایج پریچارد نشان داد که فشار انتخابی در آفریقا در حدود ۱۰۸۰۰ سال پیش بوده و در مورد آسیای شرقی و اروپا ۶۶۰۰ سال پیش. همان‌طورکه در تصویر پایین دیده می‌شود، در آفریقایی‌ها ۲۰۶، در آسیای شرقی‌ها ۱۸۵ و در اروپایی‌ها ۱۸۸ ناحیهٔ ژنتیکی انتخاب شده وجود دارد. این حقیقت که این ناحیه‌ها در جمعیت‌های مختلف با یکدیگر هم‌پوشانی ندارند نشان می‌دهد که هر یک

از جمعیت‌ها به طور مستقل فرگشت یافته‌اند. اگر هم ژنی باشد که در دو نژاد یکسان باشد یا باید حاصل مهاجرت باشد و یا فرگشت همگرا. ژن‌های تحت انتخابی که تا کنون کشف شده‌اند در چندین خوشه، دسته‌بندی شده‌اند. حدود ۴ ژن که در ارتباط با رنگ پوست هستند نشانه‌های شدید از انتخاب را نشان می‌دهند که در اروپایی‌ها وجود دارند اما در آسیایی‌ها دیده نمی‌شوند. دستهٔ دیگر از ژن‌های انتخاب شده شامل ژن‌هایی است که در ارتباط با رشد اسکلت و به‌احتمال باریک و ظریف شدن انسان مدرن هستند. گروه دیگر از ژن‌هایی که به شدت در معرض انتخاب بوده‌اند آنهایی هستند که در ارتباط با باروری، حس بویایی و چشایی و ژن‌های مرتبط با سوخت و ساز مواد خوراکی است. به‌احتمال این ژن‌های مرتبط با خوراک پس از دورهٔ نوسنگی و در رژیم خوراکی جدیدی که به وجود آمد، تحت انتخاب قرار گرفته‌اند.

Benjamin Voight, Sridhar Kudaravalli, Xiaoquan Wen, and Jonathan K. Pritchard, "A Map of Recent Positive Selection in the Human Genome," PloS Biology, 4: 446–458 (2006).

۳۶۴. حدود ۲۰ درصد از مردان شمال غرب ایرلند دارای یکسری جهش خاص در کروموزوم Yهستند که به هاپلوتیپ متوسط ایرلندی معروف است. این جهش‌ها که دارای نام مستعار هستند و بیشترشان برگرفته از نام افرادی سلسلهٔ یونیال هستند که از ۶۰۰ تا ۹۰۰ میلادی بر بخش‌های شمالغربی ایرلند حکم می‌راندند. یونیال به معنای نوادگان نیال است و مورخان تصور می‌کنند که نیال یک شخصیت واقعی باشد. شواهد ژنتیکی نشان می‌دهند که انگار واقعا شخصیت نیال وجود داشته است.

Laoise T. Moore et al., "A Y-Chromosome Signature of Hegemony in Gaelic Ireland," American Journal of Human Genetics, 78: 334–338 (2006).



تصویر ۹. ۱. ژن‌هایی از ژنوم مردمان شرق آسیا (ASN)، اروپا (CUE) و آفریقا (YRI) که به تازگی دستخوش تغییرات فرگشتی شده‌اند.

ARYARAMNA PRESS

Aryarmana Publications has started its activities in 2016 and aims in publishing the valuable compilation and translation works of Iranian and foreigner researchers in the wide range of Iranian studies including archeology, history, culture and ancient languages. We seek to construct a broad understanding of Iran's invaluable history and superb culture through publishing the richest resources in this field. Given the long standing and profound cultural links and origins between Iran and the world from the ancient millenniumsand the recent attempts to break these links and origins, Aryarmana Publication felt the necessity of extending the valuable resources of researches and translations regarding Greater Persia or Cultural Iran as its first priority. We hope to strengthen the universal links among the Iranian and those interested in Iran and the greater Persia and its culture through the cultural products of Aryarmana publications.

CONCESSIONAIRE & CHAIRMAN

| Shahin Aryamanesh |

EDITORIAL BOARD

| Dr Seyyed Mansour Seyyed Sajjadi (IsMEO) | Esmail Yaghmaei (Iran Cultural Heritage, Handcrafts and Tourism Organization) |Dr Seyed Mehdi Mousavi (Tarbiyat Modares University) |Dr Mohammad Ebrahim Zarei (Boali Sina of Hamedan University) | Dr Sajjad Alibeygi (Kermanshah University) | Dr Hamid Reza Vali Pour (Shahid Beheshei University) | Dr Saeid Amirhajloo (Jiroft University) | Dr Cyrus Nasrollah Zadeh (Institute for humanities and cultural studies) |Dr Reza Mehr Afarin (Mazandaran University) | Dr Farzaneh Goshtasb (Institute for humanities and cultural studies) |

ARYARAMNA PRESS

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission in writing, form the publisher.

| Website: www.aryaramna.ir |
| E-mail: info@aryaramna.ir | |aryaramna@hotmail.com|
| Address: Iran - Tehran- P.O. Box: 14515-569 |
|(+98) 44846026| (+98) 939 5969466 |

8

BEFORE THE DAWN

Written By
Nicholas Wade

Persian Translation by
Javad Hoseynzadeh Sadati

ISBN: 978-600-97080-6-2
| PUBLISHED IN IRAN (PERSIA) |

Before the Dawn

Recovering the Lost History of Our Ancestors

Written By
Nicholas Wade

Persian Translation by
Javad Hoseynzadeh Sadati

IN THE NAME OF GOD

BEFORE THE DAWN

Aryaramna press

Universityof Kashan

Tissaphernes Archaeological Research Group