

ترجمه و تألیف:

محمود حکیمی



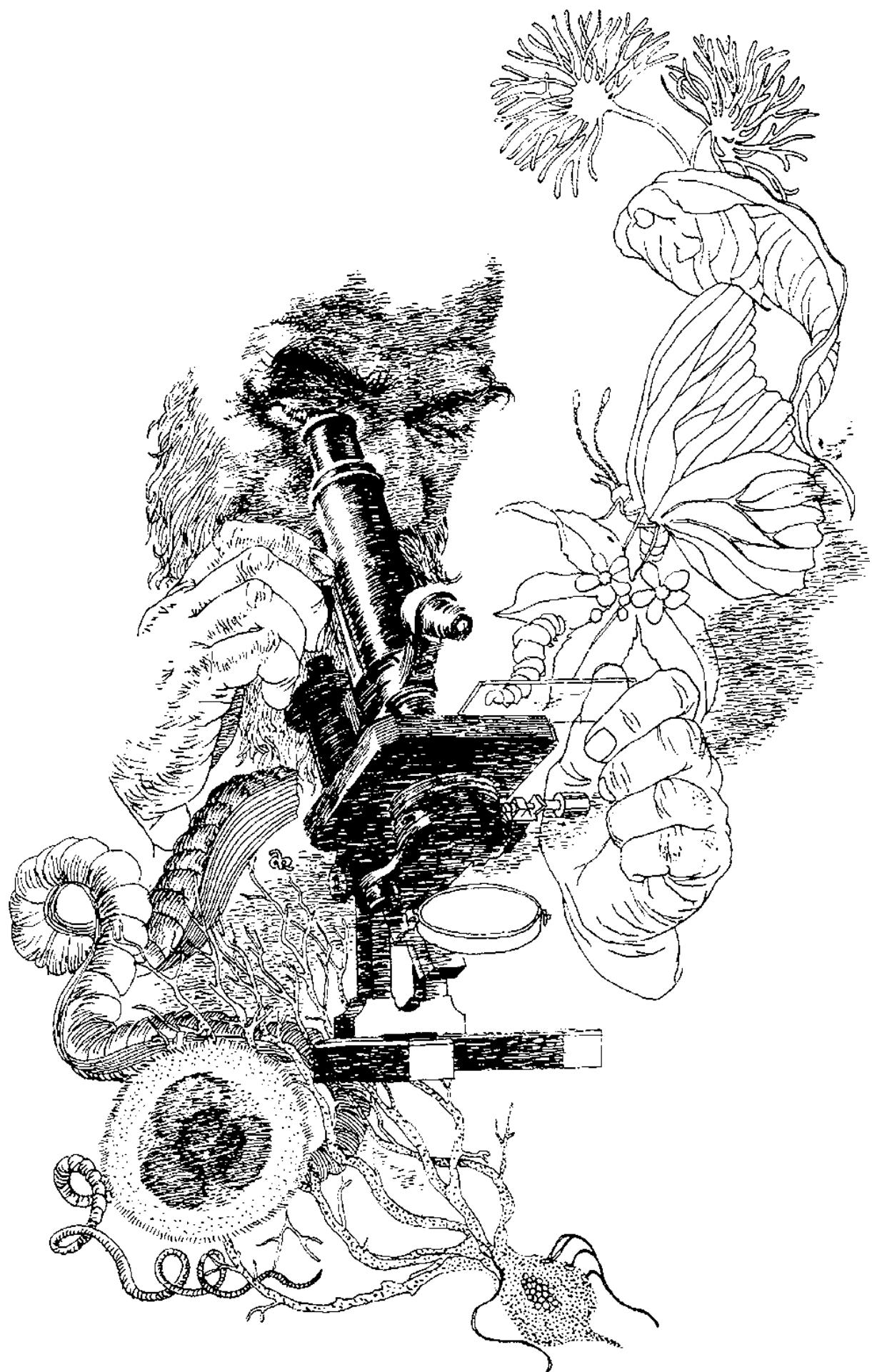
انسان، میکروسکوپها موجودات زنده

(تاریخ زیست‌شناسی)

برای نوجوانان



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انسان، میکروسکوپها و موجودات زنده

کاترین. ب. شیپن
Horace Shipp
Eldon. J. Gardner

با استفاده از آثار

هوراس شیپ
الدون. ج. گاردنر

چاپ سوم : تابستان ۶۵

تألیف و ترجمه:

محمد حکیمی



انتشارات فرجام

خیابان انقلاب مقابل ایستگاه تهران، بندامی خسروی، شماره ۱۴، کد پستی: ۱۳۱۴۷، تلفن: ۰۲۱۷۶۴۰۱۲۱۷

● انسان، میکروسکوپها و موجودات زنده
محمود حکیمی

ناشر: انتشارات فرجام

چاپ پنجم: بهار ۷۱

چاپ: چاپخانه شفق

تعداد: ۵۰۰۰ جلد

همکار فنی: سازمان طرح و اجرای کتاب

«در هنگام انجام این پژوهشها آنچنان
معجزاتی از طبیعت در جلوی چشم انداز ظاهر
گشتند و من آنچنان دچار لذت شدم که قلم
من قادر به توصیف آن نیست.»

مارچلو مالپیگی
(۱۶۹۴—۱۶۲۸)

«رشته من زیست‌شناسی یا مطالعه در حیات
موجودات زنده می‌باشد، در سراسر دستگاه
پرشکوه آفرینش، از افلاک و کهکشانها و
خورشیدها، نقشی زیباتر از موجودات زنده
نیست.»

آبرت ماک کومپ وینچستر
زیست‌شناس معاصر

از متن کتاب

غلطنامه

لطفاً قبل از مطالعه غلطهای زیر را اصلاح فرمایید:

صفحه	سطر	غلط	درست
۸۱	۱۰	سیاه‌رگ	سرخ‌رگ
۸۱	۱۰	دربیچه‌ها	دربیچه
۸۱	۱۰	خود	خون
۸۲	۱	دهلیزها	بطن‌ها
۱۰۶	۲۳	جانوران	جانداران
۱۳۷	۲۴	خونشان گرم بود	ثبت الحرارة
۱۳۸	۲	خونشان گرم بود	ثبت الحرارة
۱۳۸	۶	خونشان سرد بود	متغير الحرارة
۱۴۸	۵	تخم	تخمک
۱۵۱	۱۰	روده کور	زاده روده کور
۱۵۶	۶	مخمری	آنزیسی
۱۵۹	۱۴	تخم	تخمک
۱۷۳	۲۴	تخم	تخمک
۱۷۴	۲۰	نصف قرمز و $\frac{۱}{۲}$ سفید و $\frac{۱}{۲}$ مخلوط	نصف قرمز دورگه و نصف سفید
۱۸۹	۴	تخم	تخمک
۱۹۰	۲۱	وقتی نرماده‌ها با هم آمیزش کنند	وقتی نرماده‌ها سلولهای جنسی می‌سازند
۱۹۰	—	تعداد کروموزومهای انسان ۴۶	تعداد کروموزومهای انسان ۴۸
۱۹۲	۱۲	چهار کروموزوم بزرگ	چهار جفت کروموزوم بزرگ
۱۹۳	۲۴	در میان این ژنها دو ژن هستند	در میان این کروموزومها دو کروموزوم هستند
۱۹۴	۱	این دو ژن	این دو کروموزوم
۱۹۴	۲	تخم	تخمک

فهرست مطالب

۱	— میان بالاترین و پائین ترین	۱۳
۲	— نخستین زیست‌شناس	۱۹
۳	— گزافه گوییهای پلینی	۴۹
۴	— جویندگان گیاه	۴۵
۵	— خارپشتها و اسباهای بک شاخ	۴۱
۶	— زکریای رازی، پدید آورنده کتابهای بزرگ	۵۱
۷	— ابن سينا، فيلسوف شرق و طبیب غرب	۶۱
۸	— ابن بیطار و ابن ابی اصیبه	۶۷
۹	— دزارو پانسیم تحول شروع به وزیدن می‌نماید	۷۳
۱۰	— باید فهم را گسترش داد	۸۵
۱۱	— این همه شگفتی!	۹۳
۱۲	— شما لینیوس هستید؟	۱۰۹
۱۳	— بارون و فیلها	۱۲۱

۱۴—لامارک و نرdban زندگی	۱۳۱
۱۵—فون بائر، بنیانگذار جنین‌شناسی	۱۴۷
۱۶—شلابدن و شوان، روی یک فرضیه به توافق می‌رسند	۱۵۳
۱۷—ماده حیات	۱۶۱
۱۸—بنوته نخود و ریاضیات	۱۷۱
۱۹—گل پامچال در کشتزار سیب زمینی	۱۷۹
۲۰—هنوز در آغاز راهیم	۱۸۷
۲۱—تلاش برای نجات جان انسانها	۱۹۷
۲۲—نقش آنتی بیوتیکها در مبارزه با میکرولیت‌ها	۲۰۵
۲۳—زیست‌شناسی پرولتری و زیست‌شناسی بورژوازی	۲۱۹
۲۴—زیست‌شناسی در خدمت ایمان	۲۱۷



در میان رشته‌های مختلف علوم، به جرئت می‌توان گفت که «زیست‌شناسی» مهم‌ترین و مفید‌ترین علم بوده است. پژوهگان، گیاه‌شناسان، گیاه‌پروران و حتی شیمی دانان با استفاده از کشفیات دانشمندان زیست‌شناس به آگاهیهای مهم دیگر در زمینه دانش خویش دست می‌یافند.

مقدمه

علم زیست‌شناسی در قرن ما به افقهای تازه‌ای در زمینه پدیده‌های طبیعت دست یافت: بسیاری از پژوهشگرانها و ابهامات مسئله وراثت در جانوران و گیاهان از بین رفت و در مورد شیوه تکثیر و زندگی گیاهان آگاهیهای تازه به دست آمد (آگاهیهایی که تغییرات اساسی در شیوه‌های کشاورزی پدید آورد). از همه مهمتر بهره‌هایی بود که دانش پژوهگی از دستاوردهای تازه زیست‌شناسی در مورد شناخت اندامهای حیوانی برداشت؛ بهره‌هایی که به جرئت می‌توان گفت تا به حال موجب نجات جان میلیونها انسان شده است.

آنچه را که ما باید بدانیم این است که این موقعيتها آسان به دست نیامد. زیست‌شناسان تلاشگر در طول تاریخ مواجه با کارشکنیها، حсадتها و رقابت‌های شیادان، خرافه‌پرستان و کشیشان بودند. در دوره «انگلیز سیون» بسیاری از زیست‌شناسان گرفتار محکمه‌های تفیش عقاید پاپها شدند و جان خود را از دست دادند.

در قرون جدید، بسیاری از مسایل زیست‌شناسی گرفتار «عوام‌زدگی» شد. یعنی بسیاری از مردم بدون آن که آگاهی‌های درستی از این علم داشته باشند، به مبارزه با طرفداری از نظریه‌های جدید زیست‌شناسی پرداختند. آن مخالفتها و یا طرفداری‌های بی مورد مشکلات بسیاری در زمینه پیشرفت علوم پدید آورد. از همه مهمتر مخالفت کشیشان با بسیاری از نظریات زیست‌شناسی و دخالت آنان در مسایلی که اصولاً هیچ گونه آگاهی از آنها نداشتند موجب شد که بسیاری از دانشمندان از ترس تکفیر آنان کشفیات و دستاوردهای پراج خود را منتشر نسازند. کشفیاتی که بعد‌ها ثابت شد انتشار آنها نه تنها موجب گسترش کفر والحاد نمی‌شد بلکه اندیشه‌های خداپرستی را براساس علم و برهان واستدلال قرار می‌دهد.

در قرن اخیر نیز همه موانع سر راه علوم از بین نرفت. در سال ۱۹۳۹ در شوروی، زیست‌شناس برجسته‌ای به نام «واو یلووف» چون با نظریه‌های غیر علمی «لیسنکو» دوست صمیمی «استالین» مخالفت کرد، دستگیر و زندانی شد و سپس به قتل رسید.

آری، دانش زیست‌شناسی تاریخی شگفت، شیرین و آموزنده دارد و از این‌روست که ما آشنایی نوجوانان را با «تاریخ علم زیست‌شناسی» بسیار ضروری می‌دانیم. در این کتاب شما از اندیشه‌های خرافی و غیر علمی بشر در طول تاریخ درباره موجودات زنده آگاهی خواهید یافت و شاهد تلاشهای بسیاری از دانشمندان زیست‌شناس از «ارسطو» تا «مورگان» خواهید بود.

در این کتاب با تلاش دانشمندان وزیست‌شناسان ویژشگان اسلامی نیز آشنا خواهید شد و به اهمیت وارزش آثار آنان در پیشرفت علوم در شرق و غرب بی خواهید برد.

* * *

در تألیف این کتاب که در واقع یک دوره مختصر از تاریخ زیست‌شناسی است از آثار ارزشمند و علمی کاترین. ب. شین، هوراس شب و الدون. ج. گاردنر استفاده کردیم. در ترجمه نوشته‌هایشان سعی فراوان کردیم که به علت علمی بودن مطالب در پی زیبایی و آهنگ جملات نباشیم و مطالب عیناً به

فارسی برگردانده شوند. این وسوس گاهی موجب عدم هم‌آهنگی در شیوه نگارش و نشر بعضی از قسمتهای کتاب شد، به ویژه آنکه دو تن از مؤلفان زیست‌شناس ویکی از آنان متخصص در نگارش «تاریخ علوم و فنون» است. در اینجا لازم می‌دانیم که از آفای کمال فاضل استاد زبان انگلیسی که در یافتن معادل بعضی از واژه‌های انگلیسی ما را باری دادند و نیز آفای دانشفر و خانم خمامی کارشناسان زیست‌شناس سازمان پژوهش که در تصحیح بعضی از واژه‌ها و معادلهای مربوط به زیست‌شناسی و پیراستاری بعضی از فصول از راهنمایی‌شان سود بردیم، تشکر کنیم، و نیز قبلاً سپاسگزاری خود را از همه خوانندگان فاضلی که با ارسال انتقادهای خوبش راهنمای ما خواهند بود تا در چاپ بعدی کتاب، آنرا از هر عیب و نقصی مبرا سازیم اعلام می‌داریم.

* * *

امید است این کتاب سرآغازی برای آشنا شدن شما نوجوانان عزیز با تاریخ علوم مختلف باشد تاریخ علوم و زندگی دانشمندان تا کنون در سرزمین ما آنچنان که باید مورد توجه نبوده است و ما امیدواریم که چنین باشد.

محمد حکیمی

مهر ماه ۱۳۶۲



۱

میان بالاترین و پائین ترین

در دامنه های مرتفع و سرد کوههای هیمالیا، که هیچ گیاهی نمی تواند رشد کند و هیچ جانور دیگری قادر به ادامه زندگی نیست، کوهنوردان عنکبوت های کوچکی را یافته اند که جست و خیز می کنند. آنان تصور می کنند که این عنکبوت ها از دانه های گرده، که باد آنها را به دامنه های مرتفع می برد، تغذیه می کنند. عقاب و کرکس بر فراز آن قله های دورافتاده پرواز می کنند اما آشیانه آنان در دامنه های پائین تر قرار دارد.

در اعمق تاریک اقیانوسها نیز موجودات زنده ای در حرکتند. در آنجا، با وجود فشار فوق العاده آب و سرمای شدید، ماهیهای عجیبی زندگی می کنند. برخی از آنها با نور مخصوصی

می درخشند آنچنانکه گویی در تاریکی اقیانوس با خود چراغ دارند. در اینجا دیاتومها نیز هستند که گیاهان ذره بینی دریا می باشند. علاوه بر اینها جانوران تک سلولی موسوم به رادیولاربن در اعماق دریاها زندگی می کنند که زیر میکروسکوپ به شکل دانه های برف دیده می شوند.

در روی زمین، این کره ای که دائماً در حال گردش به دور خورشید است، موجودات زنده بسیاری نظیر درختها و علفها، عنکبوتها و زنبورها، مورچه ها و ملخها، پرندگان و ماهیها، صدفها، خوکهای آبی، بالنهای و بالآخره انسان زندگی می کنند.

این موجودات زنده در زمین و هوای دریا فعالیت دارند، تغذیه و رشد و تولید مثل می کنند و سپس می میرند. این دوره های رشد و تولید مثل و مرگ پایان ندارد. حیواناتی که پوست نرم دارند و جانورانی که دارای پوست ضخیم هستند در جنگلها و جلگه ها در حرکتند. پرندگان در تدارک مهاجرت هستند. خزه ها و سرخسها و آگهای مواد غذایی را از زمین و هوای می گیرند. صدفها و اسفنجها و مرجانها نیز هر کدام روش های مخصوص خود را ادامه می دهند زیرا زندگی حرکت و فعالیت است و آرامش مطلق چیزی جز مرگ نیست.

در میان این همه موجودات زنده، انسان که جزئی از آنهاست، جای خود را دارد. او نیز باید در جستجوی غذا باشد، تولید مثل کند و بمیرد. اما انسان با موجودات دیگر یک فرق اساسی دارد. و آن است که می تواند بر محیط زیست خود نظارت داشته باشد. او به تدریج از زندگی پیرامون خود آگاه شده و چگونگی غلبه بر طبیعت و استفاده از آنرا در یافته است.

وقتی انسان استفاده از آتش، رام کردن حیوانات و زراعت را

یاد گرفت، راه را برای تسلط خود بر سایر موجودات زنده باز کرد. او بزودی فهمید کدام مارها سمی هستند، کدام سبز یها قابل خوردن است و کدام حیوانات را می‌توان برای کارکردن رام نمود. ابتدا زندگی کردن در غار و بعداً ساختن خانه را یاد گرفت و چون پوست بدنش او را در مقابل سرما حفظ نمی‌کرد کم کم از پوست و پشم حیوانات استفاده کرد و برای خود لباس تهیه نمود.

تفاوت اساسی انسان با موجودات زنده اطرافش این بود که خداوند او را از هوشی برخوردار ساخته که می‌توانست از آن برای ادامه زندگی و نظارت بر محیط زیست خود استفاده کند.

با وجود آنکه انسان به تدریج بر موجودات اطراف خود مسلط می‌شد، اما حقیقت آن بود که شناخت درستی از ساختمان وجود آنها نداشت. او شیوه استفاده از حیوانات را به تدریج یاد می‌گرفت و کم کم می‌آموخت که چگونه بعضی از حیوانات را رام کند و یاد می‌گرفت که چطور از گوشت و شیر برخی از آنها استفاده نماید. او می‌فهمید که در اطرافش گیاهان و جانوران بیشماری وجود دارند که به آنها اصلاً توجه نکرده بود ولی به نظر او این ناگاهی اهمیت نداشت.

به مرور زمان افراد با استعداد از اقوام گوناگون، موجودات زنده را در نقاشی و بافندگی مدل قرار دادند. مثلاً می‌بینیم که در یک تصویر قدیمی مصری، روی کاغذ پاپروس، اردکها در میان نی‌های کنار رود نیل به شنا مشغولند یا روی قالی ایرانی قدیمی طرحی از گلهای مختلف مشاهده می‌کنیم. مینوان‌ها^۱، بیش از

دو هزار سال قبل از میلاد تصویر حیوانات را روی دیوار کاخهای خود حک می کردند. در جای دیگر مشاهده می کنیم که آهوها به آرامی مشغول چرا هستند یا در اثر شنیدن صدایی رم کرده‌اند و در جای دیگر سگها آنها را تعقیب می کنند. تصویرها به دقت نقاشی شده است. طرز قرار گرفتن پر روی سر پرنده یا دندانها در دهان شیر و پولکهای بدن ماهی همه مورد توجه قرار گرفته و در تصویر منعکس شده است. اما هدف از این نقاشیها نشان دادن زیبایی ماهی، آهoya گل بوده است نه تشریح ساختمان این موجودات. شاید دلیل دقیق نقاش در این تصویرها این بوده است که چیزی را کاملتر از شکل طبیعی آن موجودات نمی پنداشته است.

یونانی‌ها، که دارای کنجکاوی بی پایان بودند و عشق شدید به زندگی داشتند، اولین قومی بودند که از نظر علمی موجودات زنده را مورد مطالعه قرار دادند: بقراط^۱ در قرن هفتم پیش از میلاد مدرسه پزشکی تأسیس کرد. در این مدرسه تشریح بعمل می آمد و فهرستی از گیاهان طبیعی تهیه شده بود.

هنوز تعدادی از نوشته‌های بقراط باقی مانده است و به ما نشان می دهد که پزشکان قدیم چگونه کار می کردند. یکی از فصلهای کتاب بقراط مخصوصاً از این جهت جالب است که با دید علمی بدن انسان را مورد بررسی قرار داده است. برخی از مردم می گفتند خدایان بعضی از بیماریها را پدید می آورند. اما بقراط چنین می گوید:

مهم نیست که چنین چیزهایی را به خدایان نسبت بدهید یا

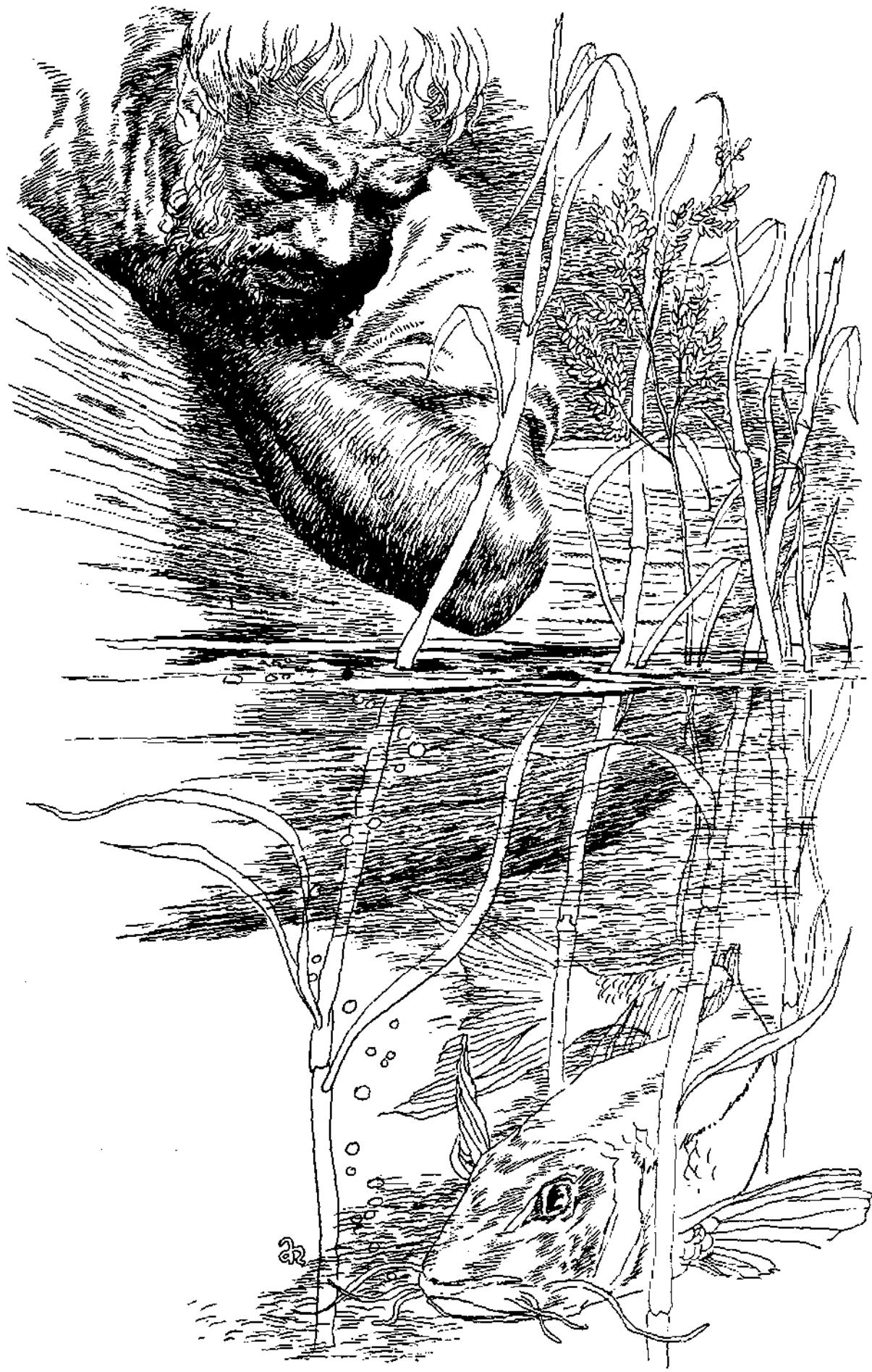
1. Hippocrates

ندهید. در طبیعت همه چیز به علتهای قبلی برمی گردد...

دانشمندان قدیم یونان، که در مدرسه پزشکی بقراط دائماً در صدد یافتن علل اشیاء بودند، حتی سعی کردند علت خود زندگی را نیز پیدا کنند. آنها می گفتند همه چیز از خاک و باد و آتش و آب درست شده است.

اما یونانیان قدیم نیز طبیعت را به خاطر خود طبیعت بررسی نمی کردند بلکه فقط برای درمان بیماریهای خود آنرا مطالعه می نمودند. ارسطو^۱ نخستین کسی بود که سعی کرد بفهمد زندگی چگونه آغاز شده است و در این راه به مشاهده و طبقه‌بندی پرداخت و مشاهدات خود را به صورت نوشته درآورد. امروزه بعضی دانشمندان معتقدند که ارسطو بزرگترین دانشمند طبیعی جهان بوده است.

هنوز به تمام سوالات ارسطو پاسخ داده نشده است. مدت‌ها مردم از کتابهایی که او نوشته بود بی خبر بودند و کار او تقریباً فراموش شده بود. بعدها افراد با استعداد و کنجکاو، یکی پس از دیگری، کاری را که او شروع کرده بود ادامه دادند، اشتباهات او را پیدا کردند، درباره مطالبی که او بیان کرده بود تحقیق کردند و مطالب تازه‌ای اضافه نمودند تا علم به تدریج توانست هر چیز مربوط به زندگی را از بلندترین کوهها تا عمیق‌ترین دریاها مورد بررسی قرار دهد. رفته رفته بشر سعی کرد که نه تنها برمحيط زیست خود مسلط شود و آنرا به کار گیرد بلکه آنرا درک هم بکند.



۲

نخستین زیست‌شناس

ارسطو در عقب قایق کوچکی نزدیک ساحل Lesbos^۱ در دریای اژه روی آب صاف و کم عمق خم شده بود و به گربه- ماهی ای نگاه می‌کرد که در میان نی‌ها تخم می‌گذاشت. او ساعتهای متعددی به مشاهده مشغول بود و با چوب محکمی قایق را مهار کرده بود تا از آنجا دور نشود. وقتی هوا تاریک شد و ارسطو دیگر نتوانست به کار ادامه دهد چوب را بیرون کشید و پاروزنان به ساحل برگشت. بعد در اتاق مطالعه‌اش، در کنار چراغ روغنی نشسته و آنچه را دیده بود یادداشت کرد:

1. Lesbos

گربه ماهی در آب کم عمق معمولاً نزدیک ریشه‌ها یا نزدیک نی‌ها تخم می‌گذارد. تخمها این ماهی چسبنده است و به ریشه‌ها بند می‌شود.

وقتی گربه ماهی ماده تخم گذاشت از آنجا دور می‌شود. ماهی نر می‌ماند و از تخمها مواظبت می‌کند و تمام ماهیهای کوچک دیگری را که ممکن است ماهیهای نوزاد را بذردن دور می‌سازد و به این طریق چهل یا پنجاه روز می‌ماند تا بچه ماهیها بزرگ بشوند و خودشان بتوانند از ماهیهای دیگر فرار کنند.

ماهیگیران می‌دانند او کجا نگهبانی می‌کند زیرا وقتی می‌خواهد ماهیهای کوچک را عقب بزند گاهی در آب حمله می‌کند و نوعی صدای خفیف از خود درمی‌آورد. ماهیگیران که می‌دانند او در انجام وظیفه پدری جدی است ریشه‌های علفهای آبی را که تخمها به آن چسبیده‌اند به طرف آبهای کم عمق می‌کشند. ماهی نر در آنجا همچنان در کنار بچه‌هایش می‌ماند و وقتی دهن باز می‌کند که ماهیهای دیگر را در آن نزدیکی بگیرد ماهیگیران آنرا با قلاب صید می‌کنند. با اینکه قلاب را می‌بیند به حمله خود ادامه می‌دهد و حتی با دندانهایش قلاب را خرد می‌کند.

ارسطو پس از آنکه تولید مثل گربه ماهی را به مدت طولانی مشاهده کرد مطالب دیگری درباره ماهیها یادداشت نمود:

ماهیها نمی‌توانند صدا از خود در آورند زیرا ریه و نای ندارند اما برخی از آنها مانند گربه ماهیهای رودخانه آخی لوس^۱ با مالیدن پوشش آبششهای خود صداها و جیک‌جیکهای

1. Achelous

نامشخصی تولید می‌کنند.

سپس ماهی از در را مورد بررسی قرار داد و چنین نوشت:

این ماهی جانوران کوچکی را که می‌خواهد بگیرد گیج
می‌کند و با نیروی تکانی که در بدنش وجود دارد برآنها غالب
می‌شود و از آنها تغذیه می‌کند.

آنگاه ارسسطودرباره ماهی دیگری معروف به ماهی صیاد^۱

چنین نوشت:

این ماهی در جایی که گل و ماسه زیاد است آب را بهم
می‌زنند و در آنجا مخفی می‌شود. رشته‌ای از جلوی چشم‌مانش
بیرون آمده است که دراز و نازک و موی مانند است و نوک آن
مدور است و به عنوان طعمه بکار می‌برد. جانوران کوچکی که
این ماهی از آنها تغذیه می‌کند به رشته نزدیک می‌شوند و آنرا به
جای علف دریابی که خوارک آنهاست می‌گیرند. ماهی
صیاد رشته را بلند می‌کند و وقتی ماهیهای کوچک خود را به
آن می‌زنند آنها را می‌بلعد.

به این ترتیب ارسسطوروزهای متوالی در عقب قایق کوچک
نzdیک ساحل، زندگی جهان زیر آب را مشاهده می‌کرد. همه مردم
ماهیها را دیده بودند و ماهیگیران تا حدی به عادات ماهیها آشنا بودند
زیرا همین آشنازی به آنها کمک می‌کرد که ماهیهای بزرگتری صید
کنند. اما تا آزمان هیچکس رفتار ماهیها را فقط به خاطر فهمیدن
چگونگی زندگیشان مطالعه نکرده بود. هیچکس قبل از ارسسطوتوجه
نکرده بود که اگر رفتار جانوران آبزی را مشاهده و یادداشت کند قدم

اول را در راه در ک خود زندگی برداشته است.
زندگی و رفتار «موجودات زنده» برای اسطو معماً جالبی بود.
او می‌خواست رشد و مرگ درخت زیتون، بنفسه‌ای که در دامنه تپه
می‌شکفت، صدفی که در ماسه پرورش می‌یابد و نیز زنبور عسل، بزو
انسان را در ک گند.

استو معتقد بود که اگر هر موجود زنده را بدقت مشاهده کند
و آنچه را که می‌بیند یادداشت کند به در ک زندگی نزدیکتر خواهد
شد. صبر فراوان و استعداد فوق العاده‌ای برای مشاهده داشت و علاوه
براین دو صفت مهم از نیروی تخیل برخوردار بود و می‌توانست آنچه
را که می‌بیند تعبیر و تفسیر کند. بنابراین عجیب نیست که کسانی که
بعد از او آمدند فکر می‌کردند اضافه کردن بر معلومات استو کوششی
بیهوده است.

آنچه را که نباید فراموش کنیم این است که استو در شرایط
بسیار نامناسب کار می‌کرد. او کتابی نداشت تا به آن مراجعه کند
زیرا در آن زمان هنوز کتابی در تاریخ طبیعی نوشته نشده بود. استو
آموزش علمی ندیده بود، وسایل علمی در دسترسش نبود و همکارانی
نداشت تا بتواند نتیجه تحقیقات خود را با آنان در میان گذارد. آنچه
مسلم است اینست که استو دارای نیرو و اشتیاق پایان ناپذیر بوده و
علاقه وافری به موجودات زنده داشته است. بعضی اوقات که
مشاهدات خود را می‌نوشت، دیاگرامهایی نیز رسم می‌کرد تا مقصود
خود را روشن کند. این دیاگرامها نخستین اشکالی بوده است که در
نوشته‌های علمی بنکار رفته است و ادرنوشه‌های خود غالباً به آنها
اشاره می‌کند اما متأسفانه این دیاگرامها از بین رفته است.

استو، پس از مدتی مطالعه ماهیها را کنار گذاشت و به

مطالعه پستانداران پرداخت. او از تفاوت‌های بین پستانداران و ماهیها بخوبی آگاه بود. چنان‌که می‌گوید:

پستانداران ریه دارند، هوا را تنفس می‌کنند و خون آنها گرم است، بچه‌های خود را زنده به دنیا می‌آورند. انسان و اسب و نیز حیوانات دریایی از قبیل خوک آبی و بالن جزو پستاندارانند...

خوک آبی در حال خواب مشاهده شده است که بینی اش روزی آب بوده و خُرُخُر می‌کرده است.

وقتی ارسسطو مطالعه تاریخ طبیعی را آغاز کرد جوان نبود. او در شهر استاگیرا واقع ذر مرز مقدونیه متولد شده بود. پدرش نیکوما خوشن که پزشک ثروتمندی در دربار آمیتیاس دوم پادشاه مقدونیه بود امید فراوان به فرزند خود داشت و او را در هفده سالگی به آتن فرستاد. آتن در آن زمان مرکز زیبایی، معماری، هنرهای دراماتیک و موسیقی بود. ارسسطوی جوان نام خود را در آکادمی ثبت کرد. در آنجا جوانان خوشبخت در فضای سبز و خرم آکادمی، در محضر استاد بزرگ خود افلاطون، به تحصیل منطق، شعر و فلسفه اشتغال داشتند.

طولی نکشید که ارسسطو در آکادمی فردی ممتاز شد. افلاطون خانه ارسطورا («خانه کتابخوان») می‌نامید زیرا در آنجا ارسسطو تعداد زیادی طومار، که بر پوست حیوانات نوشته شده بود، جمع آوری کرده بود می‌توان گفت که آن محل اولین کتابخانه واقعی اروپا بود. ارسسطو بیست سال در آکادمی گذراند. و در هنگام مرگ افلاطون بسیاری فکر می‌کردند که ارسطورئیس آکادمی خواهد شد اما ارسسطواز دریای اژه گذشت و در دربار هرمیا اس پادشاه ثروتمند آسیای صغیر اقامت کرد و مدتی بعد با خواهر پادشاه موسوم به پیتیاس ازدواج کرد.

در اینجا در ساحل خلیج لزبی بود که ارسطو مطالعات زیست‌شناسی خود را آغاز کرد. اما بعد از گذشت پنج سال از این مطالعات، تحول دیگری در زندگی ارسطوری داد. فیلیپ، پادشاه مقدونیه، از او خواست که استادی پسرش اسکندر را قبول کند. اسکندر در آن هنگام سیزده سال داشت و جوانی پر شور بود. او علاقه داشت اسبهای سرکشی را که کسی دیگر نمی‌توانست رام کند رام نماید.

پلوتارک (یا پلوتارخس) می‌گوید:

تمام‌تی اسکندر، اسطورابه اندازه پدر خود دوست می‌داشت و او را عزیز می‌شمرد و می‌گفت اگر پدرم به من زندگی عطا کرده است ارسطوفن زندگی کردن را به من آموخته است.

اما ارسطو و اسکندر بیش از چند سال نزد یکدیگر نماندند. اسکندر که وارث تاج و تخت پدرش شده بود به آسیا لشکرکشی کرد و ارسطو پس از یک دوره کوتاه سیر و سفر بار دیگر در آتن اقامت گزید و به تأسیس باغ وحش بزرگ آنجا کمک کرد. پلینی^۱ نویسنده رومی که در بخش آینده درباره او بیشتر خواهیم خواند در سال ۷۷ میلادی نوشته است که اسکندر آن باع وحش را تأسیس نمود. پلینی چنین می‌گوید:

اسکندر که علاقه شدیدی به مطالعه حیوانات داشت اجرای این طرح را به ارسطو واگذار کرد... برای این منظور چند هزار نفر را در نقاط مختلف آسیا و یونان در اختیار ارسطو قرار داد. درین این افراد شکار چیان، ماهیگیران، نگهبانان پارکها، گله داران، نگهبانان زنبور عسل، نگهبانان استخرهای پر از ماهی و

1. Pliny

نگهبانان خانه‌های پرندگان بودند به طور یکه هیچ جانوری از نظر اسطو مخفی نماند. وی، با اطلاعاتی که به این طریق جمع کرده بود، توانست حدود پنجاه جلد کتاب تالیف کند.

داشتن ریاست چنین مؤسسه بزرگ و تألیف «حدود پنجاه جلد کتاب» ظاهراً کافی بوده است ولی اسطو مايل بود نتیجه تحقیقات خود را با دیگران در میان گذارد و از آنها برای تحقیق کمک بگیرد. به این دلیل بود که دانشکده بزرگی بنام لیسیوم را تأسیس کرد.

ارسطو می خواست لیسیوم با آکادمی که سالها در آنجا در محضر افلاطون تحصیل کرده بود خیلی تفاوت داشته باشد. افلاطون با جوانان آتن درباره فلسفه و شعر بحث کرده بود اما لیسیوم دانشکده علمی بود. آرزوی اسطو این بود که تمام معلوماتی که طی سالها جمع شده بود در آنجا تنظیم شود و برای نسلهای آینده ضبط گردد به طوری که آیندگان بتوانند براساس آن، کار را ادامه دهند.

علت اینکه دانشکده را لیسیوم نامیدند این بود که در اراضی معبد آپولولیسیوس قرار داشت. آپولولیسیوس خدایی بود که به عقیده یونانیها گله‌ها را از حمله گرگ محفوظ می‌داشت. در کنار میدان ورزش معبد، گردشگاه بزرگی وجود داشت که در آنجا دانشجویان ضمن قدم زدن با استاد مذاکره می‌کردند. راستی شما فکر می‌کنید که وقتی آنها در کنار محوطه سبز میدان ورزش قدم می‌زدند درباره چه چیز بحث می‌کردند؟

آنان درباره اصل زندگی یعنی آنچه موجب امتیاز همه موجودات زنده است بحث می‌کردند همان چیزی که اسطو آنرا

پسیک^۱ یا روح می نامید.

او معتقد بود که انواع مختلف روح وجود دارد و بنابراین باید بین روح گیاه و حیوان و انسان تفاوت قابل شویم. ارسطومی گفت روح گیاهان در پائین ترین سطح قرار دارد. گیاهان غذا را از محیط اطراف خود می گیرند، رشد می کنند و تولید مثل می نمایند. حیوانات نیز این کارها را می توانند انجام دهند اما علاوه بر آن می توانند از محلی به محل دیگر حرکت کنند. انسان در عین حال که همه تواناییهای گیاه و حیوان را دارد می تواند استدلال کند و بر اعمال خود نظارت نماید.

ارسطومی گفت باید بین تمام این موجودات زنده رابطه‌ای برقرار باشد و سعی می کرد آنها را به شیوه خاصی که بعدها به نردبان طبیعت معروف شد طبقه‌بندی کند.

طبیعت کم کم از چیزهای بیجان به زندگی حیوانی می رسد به طور یکه تعیین حد فاصله و اینکه موجود وسطی باید کدام طرف حد فاصله قرار گیرد غیر ممکن است. به این طریق بعد از اشیاء بیجان در سیر صعودی نوبت به گیاه می رسد. درین گیاهان نیز انواع مختلف وجود دارد که از لحاظ مقدار حیات ظاهرآ با یکدیگر متفاوتند. بطور کلی گیاهان در مقایسه با حیوانات فاقد جان هستند اما در مقایسه با انواع دیگر ماده، دارای جان اند. در واقع در گیاهان سیر صعودی دائمی به سوی زندگی حیوانی وجود دارد به طور یکه در مورد بعضی موجودات در یابی دچار تردید می شویم که آیا حیوانند یا گیاه ...

ارسطوبا شاگردانش اینگونه سخن می گفت و نتیجه

1. Psyche

تحقیقات خود را در چندین کتاب ضبط کرد و این کتابها گنجینه‌ای از معلومات بود.

دانشمندان بعدی بسیاری از مشاهدات و دستاوردهای او را تأیید کرده‌اند و بسیاری دیگر هنوز مورد بحث است. مثلاً امروز دو مکتب عمدهٔ زیست‌شناسی وجود دارد: ویتالیستها (حیاتیون) که مانند ارسطو معتقد‌ند اعمال موجود زنده مربوط به نیروی حیاتی است که جدا از نیروی فیزیکی است و مکانیستها که تمام پدیده‌های طبیعت را صرفاً ناشی از نیروهای مکانیکی می‌دانند.

ارسطو و شاگردانش مدت دوازده سال کار کردند تا توانستند آن معلومات وسیع را در چندین کتاب گردآورند. آنان آغاز زندگی از جنین را مورد بررسی قرار دادند و می‌گفتند:

کسی که رشد اشیاء را از آغاز می‌بیند بهترین چشم انداز آنها از آن است.

این دانشمندان مسئلهٔ وراثت را مطرح کردند. زنی سفیدپوست از ایس با مردی سیاه‌پوست ازدواج کرد. فرزندان آنها همه سفیدپوست بودند اما در نسل بعد چند فرزند سیاه‌پوست پیدا شد. سیاهی نسل وسط در کجا پنهان شده بود؟ دانشمندان مزبور ساختمان گیاهان را بررسی کردند و درباره اثر آفتاب بر گیاهان سوالاتی مطرح نمودند.

اکثر کتابهای ارسطو از میان رفته است اما همین قدر از نوشته‌های او که مانده است نشان می‌دهد که وی احتمالاً بزرگترین زیست‌شناس تاریخ بوده است.

اما برسر او چه آمد؟ پایان ماجرا چگونه بود؟ اسکندر برادر

بیماری تب در شهر بابل در گذشت. یونانیها بر علیه حکومت مقدونیها انقلاب کردند. آنان نسبت به هر کسی که بنحوی با اسکندر ارتباط داشت سوء ظن داشتند. از این جهت گفتند باید ارسسطو بعلت عدم توجه به خدایان محاکمه شود. حتی‌می دانید که در آن زمان یونانیان خدایان متعددی را می پرستیدند.

ارسطو قطعاً می دانست که نتیجه چنین محاکمه‌ای چه خواهد بود. شاید بیاد سرنوشت سقراط^۱ افتاد که او نیز به خاطر عدم توجه به خدایان محاکمه شده بود. ارسسطو از لیسیوم خارج و با کشتن عازم جزیره أبوئی^۲ شد اما در آنجا بیش از یکسال زنده نماند.

پس از مرگ ارسسطو، دوباره در آتن صلح برقرار شد، لیسیوم باز افتتاح گردید و تئوفراستوس از شاگردان ارسسطو به ریاست آن منصوب شد.

تئوفراستوس عمر دراز یافت و به هنگام مرگ وصیت نمود که از پول او مجسمه نیم تنه‌ای از مرمر برای استادش بسازند. به همین سبب است که بعد از گذشت بیش از دو هزار سال چهره نخستین زیست‌شناس برای ما آشناست.

۱. سقراط، فیلسوف یونانی که در قرن پنجم قبل از میلاد زنگی می کرد، عقیده داشت که عقل انسانی بر اساس شناخت او از جهیل خوییش است. سقراط در خیابانهای آتن قدم می زد و از مردم می خواست که به او بگویند مقصودشان از خوب و درست چیست. دولت یونان، اورابه جرم آموختن اندیشه‌های غلط و عدم توجه به خدایان مورد پرستش مردم محاکمه و به مرگ محکوم کرد رجوع کنید به کتاب دانش و اندیشه، مقاله فیلسوفان و عقاید آنها، تهیه و تنظیم نگارنده، مؤسسه انجام کتاب، تهران ۱۳۶۲

2. Euboea



۳

گزافه گوییهای پلینی

رومیها با داشتن امپراتوری وسیع، نبوغ خاصی برای حکومت و جنگ و بسیاری از چیزهای دیگر از خود نشان دادند اما نبوغ چندانی برای علم نداشتند. رومیها اهل عمل بودند. مشاهده کارهای گر به ماهی در کنار رودخانه به نظر آنان جز اتلاف وقت چیزی نبود. درست است که جالینوس که در مدرسه گلادیاتورهای روم در زمان مارکوس اورلیوس پزشک بود اطلاعات تازه‌ای در مورد وظایف بدن انسان بدست آورد و دیسکوردس که در همان زمان جراح نظامی بود فهرستی از گیاهان سودمند در معالجه امراض مختلف تهیه و تصویرهای کوچکی برای آنها رسم کد ولی رویه مرفته مطالعات علمی در دوره رومیها متوقف شده بود.

از این بیان نباید نتیجه گرفت که رومیها به کلی نسبت به علم بی علاقه بودند. بر عکس به علم علاقه داشتند اما نمی خواستند به آنچه قبلاً کشف شده بود چیزی اضافه کنند یا مطالعات تازه‌ای انجام دهند بلکه می خواستند آنچه را دیگران کشف کرده بودند جمع آوری و تنظیم کنند.

این همان کاری بود که گائیوس پلینیوس سکوندوس، معروف به پلینی وقت خود را صرف آن کرد. پلینی در قرن اول میلادی متولد شد و نزد چند معلم خصوصی شایسته در روم درس خواند. مدت‌ها در بخشی از سرزمین روم که اکنون آلمان نامیده می شود سمت فرماندهی نظامی داشت و بعد فرمانده ناوگان دوم روم شد ولی در تمام مدت ضمن داشته باشید شغل دولتی دست از مطالعه و نوشتن برنداشت. پلینی افکار و مشاهدات خود را روی کاغذ نمی آورد بلکه معلومات پیشینیان را ضبط می کرد. درباره علم نظام، تاریخ، معانی و بیان و زبان‌شناسی کتابهایی نوشته بود. اما تنها اثری که از او بجا مانده مربوط به تاریخ طبیعی است.

تاریخ طبیعی پلینی کتاب مفصلی است و در واقع دایرة-المعارفی است از تمام معلومات علمی که تا آن‌زمان بدست آمده بود. این اثربه سی و هفت کتاب تقسیم شده است که درباره هیئت، جغرافیا، مردم‌شناسی، حیوان‌شناسی، گیاه‌شناسی، (و ضمن آن خواص طبی گیاهان) و معدن‌شناسی بحث می کند.

پلینی می گوید در نوشتن این کتاب از دو هزار کتاب استفاده کرده، با نگهبانان حیوانات در سیر کهای روم و با کاهن‌هایی که حیوانات را در معابد قربانی می کردند مشورت کرده است. مطالب این کتاب، دست دوم و بسیاری از آنها برخلاف واقع بود.

هنگامیکه پلینی در سال ۷۹ میلادی در حادثه آتشفسانی کوه وزیو کشته شد عملأً چیزی به گنجینه دانش بشر اضافه نکرده و حتی روش طبقه‌بندی معلومات پیشینیان را کشف نکرده بود.

با وجود این، مروری بر تاریخ طبیعی پلینی خالی از لطف نیست زیرا گزافه گوییها و مطالب نادرست آن گاهی ما را به خنده وامی دارد. او در مبحث حیوان‌شناسی، از تمام حیواناتی که اسم آنها را در عمر خود شنیده نام می‌برد و چون نمی‌داند چگونه آنها را در فهرست جای دهد بزرگترین آنها را اول نام می‌برد و آنها را مهمترین نیز محسوب می‌کند. عادات هریک از حیوانات، شیطنت آنها، و زمانی را که اولین بار در روم به معرض نمایش گذاشته شده بود شرح می‌دهد. پلینی عاشق عجایب است و هر چیز عجیبی را که راجع به حیوانات و گیاهان می‌شود یادداشت می‌کند.

او می‌گوید کسانیکه به وجود حیوانات و پرندگان افسانه‌ای معتقدند ابله‌اند. اما بعد خودش بطور جدی از انسانهایی که مانند سگ پارس می‌کنند، از سرزمینهایی که در آنجا هیچ‌چیز در آفتاب سایه نمی‌اندازد و از آدمهایی که هر کدام یک پا دارند تعریف می‌کند. وی می‌گوید پای آنها بقدرتی بزرگ است که وقتی آفتاب داغ می‌شود به پشت می‌خوابند و هر کدام از آنها از پای خود بصورت چتر استفاده می‌کند تا در سایه بماند و آفتاب او را آزار ندهد (!!)

به نظر پلینی چون فیل از همه حیوانات بزرگتر است از همه آنها مهمتر نیز هست. او می‌گوید:

در میان حیوانات خشکی فیل از همه بزرگتر است و از نظر هوش بیش از سایر حیوانات به انسان نزدیک است زیرا زبان کشور خود را می‌داند، دستورها را اجرا می‌کند، قابل تربیت

است چون حافظه دارد، از عشق و افتخار لذت می‌برد و حتی صفاتی از قبیل امانت، تملک نفس و حس عدالتخواهی دارد که در میان انسانها نیز نادر است. فیل ستارگان را می‌پرستد و به خورشید و ماه احترام می‌گذارد. گویند در کوههای هورقانیا، گله‌های فیل هنگام ماه نوبسوی رودخانه‌ای موسوم به آمیلو حرکت می‌کنند و در آنجا با مراسم خاص و پاشیدن آب بر روی یکدیگر خود را پاکیزه می‌سازند. وقتی به این ترتیب به ماه یا چراغ آسمانی احترام گذاشتند همراه با بچه فیلهای خسته به جنگل برمی‌گردند و نیز گویند وقتی می‌خواهند فیلهای را به سرزمینهای دیگر ببرند از رفتن به داخل کشتی خودداری می‌کنند مگر اینکه صاحب کشتی قول بدهد و موگند بخورد که آنها را به سرزمین خودشان برمی‌گردانند.

یکی از عقاید پلینی در مورد حیوانات که تا امروز در بعضی جاها باقیمانده است این بود که هر حیوان، ماهی یا حشره‌ای به نحوی برای انسان سودمند است. از اینرو می‌پرسد مورچه چه فایده‌ای دارد یا مار چه فایده‌ای دارد؟ هیچگاه در نظر نمی‌گیرد که هر جانوری زندگی، فعالیت خاص خود، تولد و گرسنگی و مرگ و پیره خود را دارد بی‌آنکه با زندگی انسان رابطه داشته باشد.

پلینی مطالب را از هر منبعی، حتی اگر متناقض با یکدیگر، می‌گرفت و همه را روی کاغذ می‌آورد و در نتیجه مرتبأ بر حجم تاریخ طبیعی اضافه می‌شد. حجم کتاب چشمگیر بود. مردم کم کم معتقد شدند که مطالب کتاب باید صحیح باشد زیرا تهیه آنها اینهمه وقت گرفته بود. به تدریج که امپراتوری روم گسترش یافت و سپس

از هم پاشیده شد کتابهای پر حجم پلینی اهمیت بیشتری پیدا کرد و هیچکس در صحت آنها تردید نمی کرد. آنچه پلینی نوشته بود تقریباً پانزده قرن منبع اصلی معلومات بشر در تاریخ طبیعی محسوب می شد.



۴

جویندگان گیاه

روزگاری گذشت، امپراتوری روم سقوط کرد و از هم پاشیده شد، کشورهای جدیدی بوجود آمدند و جنگهای تازه‌ای در گرفت. طومارهای پوستی که تحقیقات اسطوره‌ی آنها ضبط شده بود پراکنده شدند و بیشتر آنها از بین رفته‌اند، اگرچه محققین اسلامی در اسپانیا و افریقای شمالی و دانشجویان یهود در فلسطین هنوز آنها را می‌خوانندند. در اروپا مردم همچنان اسطوره‌ی نوعی خدای دانش می‌دانستند اما کمتر کسی از کار او اطلاع داشت و هیچکس در صدد بر نیامده بود که از روشهای او پیروی کند.

مردم علاقه بیشتری به پلینی داشتند. از کتابهای او کراراً نسخه‌برداری و از گفته‌های او بارها نقل قول می‌کردند زیرا معمولاً

مردم عوام به چیزهای عجیب بیشتر علاقه دارند تا به مطالعه علمی. و هر سال در تمام آن دوره طولانی که به قرون تاریک معروف است در بهار گلها در دشت و دمن می‌شکفتند، وزغها در استخرها آواز سرمی دادند، پرندگان آشیانه می‌ساختند و تخم می‌گذاشتند. هر سال بیستراها سدهای کوچکی درست می‌کردند و به این سو و آن سوی استخرها شنا می‌کردند تا برای ساختن خانه‌های خود چوبهایی پیدا کنند. هر سال آهوها هنگام روز در دامنه‌های آفتابی می‌خوابیدند و شب در جنگل گردش می‌کردند. هر سال ماهیها در رودخانه‌ها خودنمایی می‌کردند.

در قرون وسطی در اروپا به موجودات زنده‌ای که در کنار انسان بودند توجهی نمی‌شد. مردم تصور می‌کردند حیوانات در اختیار شیطان هستند و زندگی گیاهی قابل مطالعه نیست.

اما یک استثنای در این مورد وجود داشت. جویندگان گیاه ناچار بودند گیاهان مختلف را از یکدیگر تشخیص دهند. شغل آنان چندان محترم نبود. در آن روزگار در اروپا طبابت شغل آبرومندی به شمار نمی‌آمد و پزشکان و جادوگران در یک ردیف قرار می‌گرفتند لیکن اگر کسی مريض می‌شد احتیاج به درمان داشت و گیاهان نقش مهمی در پزشکی داشتند.

بعضی اوقات پزشک خودش به جستجوی داروهای ساده می‌رفت ولی غالباً جویندگان گیاه دشت و جنگل را زیر پا می‌گذاشتند، گیاهان و ریشه‌های مختلف را که جزو داروهای محسوب می‌شد جمع می‌کردند و آنها را به پزشکان می‌فروختند. بسیاری از راهبان از سوی دیرها برای این کار مأمور می‌شدند زیرا هر دیر مخزنی از گیاهان طبی داشت که نه تنها راهبان بلکه مردم

اطراف نیز از آنها استفاده می کردند.

جویندگان گیاه به طرف جنگلها راه می افتادند و سعی می کردند بدون هیچگونه نظم و ترتیب یا طبقه‌بندی گیاهان و ریشه‌های گوناگون را بشناسند. مردم معمولاً این افراد و حرفه آنها را تحقیر می کردند. در عین حال از آنها می ترسیدند زیرا شغل آنها ظاهراً به جادوگری خیلی نزدیک بود.

جمع کردن گیاهان کار ساده‌ای نبود. پیدا کردن گیاهان و ریشه‌هایی که در فهرستهای طبی باشد مسلماً خسته کننده و دشوار بود. البته جویندگان گیاه کتابهایی برای راهنمایی خودشان داشتند. این کتابها کهنه، دارای جلد چرمی و صفحات پوستی بودند و شرح و شکل گیاهان روی آنها بارها در ذیر با دست رونویسی شده بود. مطالب این کتابها از نوشته‌های تئوفراستوس^۱ و دیوسکوریدس^۲ اقتباس و از یونانی به لاتینی ترجمه شده بود. هریار که از کتابی نسخه برداری می شد اشتباهاتی روی می داد. بنابراین کتاب جدید اختلاف بیشتری با کتاب اصلی پیدا می کرد. به همین سبب کتابهای راهنمای جویندگان گیاه شباهت چندانی به کتابهای اصلی نداشت.

هنگام نسخه برداری این کتابها، تصویر گیاهان بیشتر از خود متن تغییر پیدا می کرد. دریکی از این تصویرها برگهای بوته توت فرنگی به جای اینکه به صورت ردیفهای سه تایی باشد به صورت ردیفهای چهارتایی یا حتی پنج تایی کشیده شده است. ساقه

1. Theophrastus

2. Dioscorides

خوابیده توت فرنگی کم کم به شکل خار در می آمد. اگر نسخه بردار قلم مویی خود را به زمین می گذاشت و بیرون می رفت و به بوته توت فرنگی نگاه می کرد تصویر بهتری می کشید ولی ظاهراً چنین فکری هرگز به خاطرش خطور نمی کرد.

جویندگان گیاه با مشکل دیگری نیز رو برو بودند. تئوفراستوس و دیسکوریدس گیاهانی را که دیده بودند شرح داده بودندو البته این گیاهان در یونان وجود داشت. اما در جنگلهای شمالی اروپا که جویندگان گیاه در آنجا کار می کردند گیاهان مزبور یافت نمی شد. ظاهراً تا آن زمان به فکر کسی نرسیده بود که گیاهان مختلف در مناطق مختلف مختلف می رویند.

مدتها بعد کتاب راهنمای کاملاً جدیدی که رونوشت نبود نوشته شد و این قدم بزرگی به سوی پیشرفت بود. در این کتاب برای اولین بار گلهای اروپای شمالی ترسیم و توصیف شده بود. از جمله گلهای این منطقه سوسن و بنفسه صحرایی و نوعی گل دیگر بود که جزو فرمول سری راهبان دیر شارتزو بود که در تهیه آشامیدنی از آن استفاده می کردند.

با گذشت زمان، کتابهای راهنمای دیگر نوشته شدند که بسیاری از آنها هنوز در کتابخانه ها دیده می شوند. در این کتابها در مورد اجزای مختلف گیاهان نظرات عجیبی ابراز شده است. حتی بهترین دانش پژوهان آن زمان به این نظرات پابند بودند. مثلاً نظر عموم این بود که سر گیاه ریشه است، گل برای خنک کردن «بخارهای» گیاه است، پولن (گرده) مدفع گیاه است و روح گیاه در محل اتصال ساقه و ریشه قرار دارد.

همچنین در آن زمان معتقد بودند که خداوند در هر گیاه

نشانه‌ای قرار داده است تا معلوم سازد که چه فایده‌ای برای انسان دارد و خداوند به همین منظور آنرا آفریده است. بنابراین اگر برگ‌های گیاهی بشکل کبد بود تصور می‌کردند که برای مداوای عوارض کبد سودمند است لذا مقدار زیادی از گیاه مزبور را جمع آوری می‌کردند. گیاهی را که برگ‌هایش شبیه قلب بود برای درمان بیماریهای قلبی مفید می‌دانستند.

از تمام گیاهانی که در قرون وسطی جمع آوری می‌شد مهرگیاه ارزش بیشتری داشت. ریشه دراز و دوشاخه اش شبیه هیکل انسان بود و بنابراین تصور می‌کردند که ریشه مزبور درد هر عضو بدن را علاج خواهد کرد. این گیاه ماده مخدری قوی بود و برای تسکین درد به کار می‌رفت و مهمتر اینکه در تهیه دواهای محبت افزا از آن استفاده می‌شد. حتی تصور می‌کردند که موجب افزایش ثروت می‌شود و نازایی را بر طرف می‌کند.

شاید به این سبب که ریشه مهرگیاه ظاهراً به آدم کوچکی شبیه بود، انواع خرافات در مورد کندن آن رایج بود. برخی می‌گفتند کسیکه این گیاه را از زمین بکند بد بخت می‌شود و بعضی می‌گفتند وقتی این گیاه از زمین کنده شود فریاد می‌زند. به این دلایل دستورات دقیقی برای کندن ریشه آن ذکر شده بود.

در یکی از این کتابهای راهنمای چنین توصیه شده بود:

به این طریق باید تو این گیاه را بگیری. وقتی به آن می‌رسی آنرا به این دلیل می‌شناسی که در شب مانند چراغ می‌درخشند. وقتی ابتدا سر آن را می‌بینی فوراً دور آن را آهن بکش مبادا از تو بگریزد. پاکدامنی آن به حدی زیاد و مشهور است که وقتی مرد ناپاکی به آن نزدیک شود بلا فاصله از او فرار می‌کند. از

اینرو قبلاً گفتیم که با آهن دور آن را خط بکش. پس اطراف آن را باید گود کنی و نباید آهن به آن اصابت کند بلکه باید با عصایی از عاج زمین را بکنی. وقتی دست و پاهایش را دیدی آنرا ببیند. آنگاه انتهای دیگر را بگیر و به گردن سگ بیند تا سگ گرسنه شود. بعد گوشت پیش سگ بینداز بطور یکه سگ نتواند به گوشت برسد مگر اینکه گیاه را با خودش بیرون کشد.

در قسمت بعدی همین کتاب آمده است:

این گیاه بقدرتی نیرو دارد که هر چیز به هر طریق آنرا بکند به همان نحو فریفته خواهد شد. بنابراین همینکه دیدی کنده شده است و آنرا در اختیار داری فوراً آنرا به دست بگیر و آنرا پیچان تا شیره برگهایش در شیشه بریزد.

اما به مرور زمان مردم دست از خرافات برداشتند و کم کم گیاهان را به منظور مطالعه جمع آوری نمودند. راهبی در آلمان دیر خود را ترک کرد و عازم سفری طولانی شد تا برای نوشتن کتاب راهنمای مطلب تهیه کند. پیرمرد ثروتمندی نیز نقاشی را استخدام کرد و با خود به مشرق زمین برد تا به بررسی گیاهان بپردازد. نام این افراد اکنون فراموش شده است.

اما هر چند مردم به تدریج خرافاتی را که قرنها درباره گیاهان وجود داشت کنار گذاشته بودند ولی هنوز چیز زیادی در مورد آنها کشف نکرده بودند و اگر به آنها گفته می شد که همه گیاهان برای لذت افراد سالم و برای شفای افراد بیمار آفریده نشده اند بلکه گیاهان جزو جهانی هستند که انسان و سایر موجودات زنده در آن شریکند، دچار تعجب می شدند. اکنون که علم و دانش پیشرفت کرده است، ما واقعاً در شگفتیم که مردم اروپا چگونه در آن زمان آن خرافه ها را می پذیرفتند.



۵

خارپشتها و اسبهای یک شاخ

از آنجا که گیاهان و ریشه‌ها مورد نیاز پزشکان بودند، جو یندگان گیاه کم و بیش با گیاهان و ریشه‌ها آشنا بودند اما در مورد حیوانات اطلاعات خیلی کمتری در دسترس بود. آهو و خرگوش را مردم به خاطر گوشتیشان شکار می‌کردند، اسب را اهلی می‌نمودند و باز را برای شکار پرندگان تربیت می‌کردند. چند حیوان معمولی دیگر شناخته شده بود ولی به طور کلی مردم با تعجب و ترس به حیوانات وحشی می‌نگریستند.

البته گاهی علمای اهل کلام درباره حیوانات بحث می‌کردند و برای اثبات مدعای خود از دانشمندان نقل قول می‌کردند. در بسیاری از محافل علمی چندتن از به اصطلاح

دانشمندان در اطراف این مسئله که اسب چند دندان دارد با حرارت بحث می کردند و حتی در باره این موضوع چند کتاب نیز نوشته شد و در این کتابها از کتابهای علمی دیگر نقل قول می شد اما کسی به این فکر نیفتاده بود که دهن اسب را باز کند و دندانهاش را بشمارد زیرا در آن عصر علم متکی به قول گذشتگان بود.

در زمینه مسائل تجربی وقتی یک عالم فقط از عالم دیگر نقل قول می کند پیشرفت حاصل نمی شود و عجب نیست که در اوایل قرون وسطی هیچ اثراحتکاری در باره جانورشناسی به وجود نیامد. اما در آن زمان کتابی در باره حیوانات همه جا خوانده می شد. این کتاب به قدری عجیب و معروف بود که لازم است در اینجا بررسی شود گواینکه مسلمًا جنبه علمی نداشته است.

کتاب مزبور فیز بولوگوس نام دارد و معلوم نیست چه کسی آنرا نوشته است ولی احتمالاً چند نفر آنرا تألیف کرده اند. این کتاب مجموعه ای از داستانهای مربوط به حیوانات است. هر داستان دارای یک نتیجه اخلاقی است و هدف آن شرح دادن عادات حیوان مربوطه و نیز بیان تعلیمات کلی است.

فیز بولوگوس فوق العاده مورد علاقه خوانندگان بود. داستانهای آن به زبان ایسلندی و حبسی ترجمه شده بود. پاپها و راهبان آنها را می خوانندند و نقل می کردند و عجیب اینکه در دانشگاهها هم تدریس می شد. راهبان از آنها نسخه برداری می کردند و هر دیری یک جلد از این داستانها را داشت. تصویر حیوانات این داستانها بر دیوارهای کلیساها دیده می شد و شاید بتوان گفت که کمتر آدم باسواندی در اروپای قرون وسطی پیدا می شد که کتاب فیز بولوگوس را نخوانده بود.

باید اعتراف کرد که این حیوانات با نشاط و فعال بودند. برخی از آنها معروف بودند و همه آنها را دیده یا وصف آنها را شنیده بودند. بعضی نا آشنا بودند یعنی در سرزمینهای دوردست زندگی می کردند بنابراین کمتر کسی آنها را دیده بود. برخی از آنها را هیچکس ندیده بود ولی همه معتقد بودند که آن حیوانات وجود دارند. همانگونه که جویندگان گیاه فکر می کردند که هر گیاهی که می روید برای انسان تعمت یا بد بختی می آورد، حیوانات نیز برطبق مطالب این کتاب چنین بودند.

خارپشت، حیوانی که برای بزرگران شمال اروپا نسبتاً آشنا بوده است در فیزیولوگوس چنین توصیف شده است:

... حیوان کوچکی است به شکل توب که تماماً از تیغ پوشیده شده است. غذایش را به این طریق بدست می آورد: از درخت موبالا می رود، به خوشی‌ها نزدیک می شود، حبه انگورها را می کند و به زمین می اندازد. بعد خود را به پائین پرت می کند. انگورها در تیغهایش گیر می کند و او انگور را برای بچه‌هایش به خانه می آورد در حالیکه خوشی‌های خالی را روی موباقی می گذارد.

سوراخی که خارپشت در آن زندگی می کند دو منفذ هواکش دارد. وقتی باد شمال شروع به وزیدن کند، منفذی را که روبرو به باد شمال است مسدود می کند و هنگامی که باد جنوب بوزد منفذی را که رو بباد جنوب است مسدود می کند و منفذ شمالی را که قبل بسته بود باز می کند.

داستانهایی درباره رو باه گفته شده است که:

حیوانی بسیار مکار است ... خود را به یشت می اندازد و نفس

را در سینه حبس می کند و کاملاً باد می کند بطور یکه مرده به نظر می رسد. پرندگان فکر می کنند که واقعاً مرده است و روی او می نشینند تا اورا بخورند، ولی رواباه از جا می پرد، آنها را می گیرد و می خورد.

کتاب نامبرده در باره بالن چنین می گوید:

هیولا یی در دریا به نام بالن وجود دارد که دارای دو خصلت است. خصلت اول آن اینست که وقتی گرسنه می شود فکها یاش را خوب باز می کند و مایع شیرینی از آن ترشح می کند. تمام ماهیهای کوچک به تعداد زیاد اطراف دهن بالن جمع می شوند و او همه را می بلعد اما ماهیهای بزرگ و بالغ به او نزدیک نمی شوند...

خصلت دیگر بالن به این شرح است: این جانور بسیار بزرگ درست مانند یک جزیره است. ملوانان نادان کشته خود را به آن مهار می کنند به تصور اینکه به ساحل جزیره مهار کرده اند. روی او آتش روشن می کنند تا غدا بپزند. وقتی آن هیولا احساس گرما می کند به اعمق دریا فرومی رود و کشته و آدم و موش را با خود پائین می برد.

اما دارکوب:

پرنده ای خوشرنگ که از درختها بالا می رود و به آنها نوک می زند و گوش می دهد.

طاوس:

از حیث رنگ زیبا و از حیث پروبال مجلل است. وقتی از جایی عبور کند به خودش نگاه می کند و از تماشای خودش بسیار خوشحال می شود. خود را تکان می دهد، معلق می زند و

با افتخار به اطراف نگاه می کند...

در صفحات بعد به وصف عقاب می رسد که:

وقتی پیر بشود پروازش سنگین و بینایی اش ضعیف می شود.
آنوقت چه می کند؟ ابتدا چشمها آب پاکی پیدا می کند، تا
نزدیکی خورشید می پرد، پرهای کهنه اش را می سوزاند و پرده
جلو چشمش را رها می کند. آنگاه به سوی چشمها پرواز می کند
سه بار در آب فرومی رود و دوباره جوان می شود...

اما مار:

وقتی به لب جوی می رود که آب بخورد زهرش را با خود
نمی برد بلکه آنرا در سوراخ باقی می گذارد...

وشیر که چهره اش کمتر آشناست، وقتی شکارچی او را
تعقیب می کند با دمش جای پاهای خود را پاک می گند، و بیر که
بچه هایش را پیش از خودش به داخل توپ شیشه ای سُر می دهد.
از تمام حیواناتی که در فیزیولوگوس توصیف شده اند شاید
شرح خار پوست در یایی بیش از همه با گفته های اسطو مغایرت
داشت زیرا اسطو حیوانات در یایی را خوب می شناخت. وصف
خار پوست در یایی در این کتاب چنین است:

آنچه در دریا اتفاق می افتد از وصف و در ک خارج است. از
کسیکه در ساحل زندگی می کند شنیده ام که خار پوست
در یایی جانوری کوچک و تحریر آمیز است که در دریا بسر
می برد و به ملوانان می فهماند که آیا دریا آرام یا توفانی است.
زیرا این حیوان صخره ای پیدا می کند و به آن آویزان می شود.
خودش را طوری به صخره می چسباند که گویی به لنگر

چسبیده است. با اینکه امواج آنرا به این سو و آن سومی اندازند اما نمی‌توانند آنرا از صخره جدا کنند. مثل اینست که با این کار می‌خواهد از آمدن توفان که غرش آن در ذهن اوست خبر بدهد. همینکه ملوانان خار پوست را می‌بینند از این علامت می‌فهمند که خطر باد شدید آنانرا تهدید می‌کند. هیچ عالم و هیچ ریاضی دانی نمی‌تواند از مسیر ستارگان حرکت توفان را پیش‌بینی کند... چه کسی به این جانور کوچک چنین چیزی را آموخته است، چه کسی جز ذات پروردگار؟

آنچه که موجب تأسف عمیق هر اندیشمند خداشناس می‌شود این است که مؤلفان آن کتاب به جای نوشتن آن مطالب غیر واقعی می‌توانستند از هزاران پدیده شگفت و مشهود اطراف خود برای اثبات خداوند شاهد بیاورند.

صفحات کتاب فیز یولوگوس از ساختمان بدن حیوانهایی پر بود که بسیاری از آنها اصولاً در جهان طبیعت وجود نداشتند و نوع غذای آن موجودات هم طبعاً عجیب بود. مثلاً در فیز یولوگوس از «مورچه شیر» نام برده شده است که کله اش به شیر و بدنش به مورچه شباهت داشت و همیشه گرسنه بوده است زیرا کله اش گوشت و بدنش علف می‌خواسته است. در جای دیگر صحبت از مار کشنده کوچکی شده است که کله خروس و بدن مار داشته است. کسیکه فقط به آن نگاه می‌کرد می‌مرد و تنها وسیله دفاع در برابر این جانور این بود که شخص چند آینه به لباس خود بدوزد تا آن جانور ابتداء عکس خودش را ببیند.

بعدها سخن از عنقا به میان آمده است. این پرنده در عربستان زندگی می‌کرده است. در پایان هر چند سال برای خود از

ادویه آشیانه می ساخته، مرثیه‌ای خوش آهنگ می خوانده، بالهایش را به هم می زده تا آن ادویه آتش بگیرد. آنگاه خودش را می سوزاند و خاکستر می کرده و سپس زندگی را از سر می گرفته است.

در این کتاب شیر بالدار و اسب بالدار و از همه معروفتر اسب یک شاخ نیز وصف شده است. اسب یک شاخ حیوان وحشی زیبا و محبوب و تندرو بوده است. طبق تعریف فیزیولوگوس این حیوان سفید خالص بوده اما در وسط پیشانی اش شاخی به طول ۶۰ سانتیمتر برنگ قرمز و سیاه و سفید وجود داشته است. هر کس لیوانی درست شده از این شاخ با خود داشته مسموم نمی شده است.

مردم اروپا تا چند قرن به این حیوانات دیده نشده به اندازه حیوانات وحشی که دیده بودند معتقد بودند و آنها را اصلاً خارق العاده نمی پنداشتند و پیش خود می گفتند خیلی چیزهایی که بشر در دنیا کشف نکرده است.

طرز فکر اکثر مردم چنین بود. البته تعداد اندکی بودند که بدون دلیل چیزی را قبول نمی کردند. یکی از آن افراد فدریک دوم امپراتور روم در قرن سیزدهم بود. فدریک در سال ۱۲۴۸ کتابی با عنوان بازداری تألیف کرد که درباره شکار باز و پرندگان شکاری دیگر بود. در این کتاب ساختمان بدن و عادات پرندگان از روی مشاهدات عینی شرح داده شده بود.

جورج سارتون، مورخ بزرگ تاریخ علم درباره اهمیت این کتاب می نویسد:

این تألیفی در خور توجه است که در آن آثار یونانی و عربی مورد بررسی قرار گرفته، ولی اساس کار مشاهدات و تجارت خود مؤلف و اطلاعاتی بوده است که شخصاً از مشاوران مسلمانش

کسب کرده بود. در آن برخی موضوعات کالبدشناسی جدید مطرح شده و در باب مهاجرت پرنده‌گان و حالات مکانیکی پرواز بحث کرده است.

علاقه او به جانورشناسی هرچند برمدار بازداری بوده است ولی بدان منحصر نمی‌شد. ولی در جنوب ایتالیا نمایشگاههایی از جانوران ترتیب داد و با برخی از جیواناتش در طول کوههای آلپ به سفر پرداخت. نخستین زرافه با حمایت او در اردو پا پدیدار شد. می‌توان گفت نخستین سیر کی که در جاده‌های ایتالیا و آلمان به راه افتاد توسط شخص امپراتور سازمان داده شده بود. گفته‌یم که بخشی از معلومات فردربیک از آثار عربی اخذ شده بود. منجم و کاتب وی تیودوریک انطاکی یک رساله عربی را برایش ترجمه کرد و او یک رساله فارسی را هم می‌شناخت.^۱

فردربیک گذشته از تألیف این کتاب در شهر سالرنویک دانشکده پژوهگی نیز تأسیس کرد. این کارها همه کوشش‌هایی برای یافتن روش علمی بود و در آن‌مان اقدامات شجاعانه‌ای محسوب می‌شد. اما این کوششها پس از مرگ فردربیک فراموش گردید.

افراد دیگری نیز در گوشه و کنار بودند که کارهای ابتکاری انجام می‌دادند. آلبرتوس ماگنوس^۲ در قرن سیزدهم زندگی خود را صرف تصحیح و تنظیم نوشته‌های ارسطو کرد و راجربیکن^۳ عملاً آزمایش‌های علمی را آغاز نمود ولی پس از مدتی اورا زندانی کردند

۱. جورج سارتون، مقدمه بر تاریخ علم، جلد دوم، ترجمه غلامحسین صدری انتشار، تهران، ۱۳۵۷، صفحه ۱۶۶۹.

2. Albertus Magnus

3. Roger Bacon

زیرا مردم فکر می کردند وی دست به جادوگری زده است. سالها می گذشت و توده مردم همچنان داستانهای خارپشتها و اسبهای یک شاخ را که در فیزیولوگوس آمده بود باور می کردند و نمی دانستند که در شرق، بویژه در کشورهای اسلامی چه می گذرد.



۶

زکریای رازی پدیدآورنده کتابهای بزرگ

در همان زمان که در اروپا مردم به خرافاتی آنچنان مضحک اعتقاد داشتند پیشرفت علم و دانش در کشورهای اسلامی، مخصوصاً در زمینه زیست‌شناسی و پزشگی، بسیار شگفت‌انگیز بود. در شهرهای خراسان و ری و بغداد دانشمندان بدون توجه به خرافه و اندیشه‌های عوامانه به مطالعه آثار علمی گذشتگان و تجربه‌های عملی با گیاهان و حیوانات مشغول بودند. شمس الدین ابوعبد الله مقدسی (۳۸۱ - ۴۲۵ هجری قمری) سیاح و جغرافیانویس معروف دوره سامانی در کتاب التقاضیم فی معرفة الاقالیم درباره شهری می‌گوید: در این شهر مدارس و مجالس علم فراوان است. مذکران آنجا

فقیه و رئیس ای آنان عالم و محتسبانشان مشهور و سخنورانشان
ادیب هستند.^۱

ابودلف خزرجی یکی از رئیسان ری را به نام جریش بن احمد یاد می کند که وقتی وارد مدینة السلام – بغداد – می شد فقط کتابهای پزشگی او بر صد شتر حمل می گردید.^۲
در این دوران، همانطور که گفته شد دانشمندان بزرگی در مدارس عالی اسلامی تربیت می شدند اما بدون تردید هیچ یک عظمت و ارزش محمد بن زکریای رازی را نیافتد.

محمد بن زکریای رازی در ماه شعبان سال ۲۵۱ هجری (۸۶۵ میلادی) در ری به دنیا آمد. او در جوانی به کیمیاگری علاقه فراوان داشت اما پس از مدتی آنرا رها کرد و به پزشگی و زیست‌شناسی روی آورد. آنچه که نباید از نظر دور داشت رنجهای بسیاری است که او در راه آموختن علم و تعلیم آن به دیگران بُرد.

یکی از اهالی ری نقل می کند که او هیچگاه از کاغذ و قلم جدا نمی شد و همیشه در حال نوشتن بود و نیز گفته‌اند که از فرط علم دوستی، چراغ خود را در چراغدانی بر روی دیوار می نهاد و کتاب خود را به آن تکیه می داد و به خواندن می پرداخت تا اگر خواب او را در بود کتاب از دستش بیفتند و بیدار شود و به مطالعه ادامه دهد.

رازی در خانه خود آزمایشگاهی درست کرده بود و بیشتر ساعتهای شبانه روز را در آن می گذراند. وی آزمایش می کرد و از نتیجه آزمایشها یادداشت بر می داشت. رازی در آزمایش بر روی

۱. کتاب احسن التقاسیم. صفحه ۹۰ به نقل از کتاب فیلسوف ری، محمد بن زکریای رازی تألیف دکتر مهدی محقق، تهران ۱۳۴۹ صفحه ۴.

اجسام چند چیز تازه کشف کرد. یکی از کشفهای مهم او الکل بود. او به خاصیت الکل پی برد و فهمید که این ماده خاصیت گندздایی دارد و در پزشگی می شود از آن استفاده کرد. اما سروکار دائمی با مواد شیمیایی و بخارهایی که بر اثر گرم و سرد کردن این مواد به وجود می آمد چشمها اورا ضعیف و بیمار کرد. به این سبب، رازی مجبور شد که از آزمایش بر روی اجسام دست بردارد و همانطور که گفتیم فراگرفتن دانش پزشگی را شروع کرد.

در آن زمان، هنوز میکرب شناخته نشده بود ولی رازی می دانست که توجه به بهداشت محیط بیماریها را کمتر می کند.

یکی از کارهای خیلی مهم رازی در پزشگی این بود که تشخیص داد بیماری آبله با سرخک و دیگر بیماریهایی که در آنها پوست دانه می زند فرق دارد. آبله بیماری مرگباری بود. هر سال عده‌ای از مردم دنیا به آن گرفتار می شدند و کور و آبله رومی شدند یا می مردند. این کشف رازی سبب شد که بعدها دانشمندان دیگر راه درمان بیماری آبله را پیدا کنند و مردم دنیا را از این بیماری وحشتناک نجات دهند.

رازی پس از آنکه احساس کرد کتابخانه‌های ری نمی تواند عطش او را برای مطالعه، مشاهده و آزمایش سیراب سازد عازم بغداد شد. بغداد در آن روزگار مرکز علم و دانش و قرارگاه ادبیان و پزشگان و فاضلان بود. مترجمان زبردست آثار علمی یونانی را به سریانی و عربی ترجمه کرده بودند و از این رو منابع فراوانی وجود داشت تا مورد استفاده رازی قرار گیرد. البته نباید اینرا هم از نظر دور داشت که بیمارستانهای مختلفی که از زمان هارون و برامکه تأسیس شده بود و همچنین بیمارستانی که بدرا، غلام معتقد، ایجاد کرده بود

مجال فراوانی می داد تا دانشجویان پزشگی دانش را با تجربه بیامیزند. از طرفی دیگر دستگاه خلیفه مبلغ قابل ملاحظه ای را برای تهیه دارو، جهت پزشگان و دانشجویان پزشگی اختصاص داده بود. رازی همه مشاهدات و تجربه های خود را ضمن مداوای بیماران یادداشت می کرد و نتایج پژوهشها را با دیگر پزشگان در میان می گذاشت و در همان حال با پشتکار و حوصله و دقیق و بیژه ای به مطالعه آثار دانشمندان یونانی ادامه می داد.

ذکریای رازی بسدریج در میان پزشگان و حتی مردم عوام مشهور گشت. او چون بر مبنای یافته های علمی به مداوای بیماران می پرداخت، اندیشه های خرافی را بسیار مضر می دانست. رازی مبارزه پی گیر و شجاعانه ای را برضد عالم نمایانی که از علم طبابت اطلاعی نداشتند ولی خود را پزشگ می دانستند و به بیماران داروهای بسیار فایده ویا مضر می دادند شروع کرد. او حتی عقیده داشت که نباید تمام گفته ها و نظرات پزشگان قدیمی را پذیرفت. باید یافته های آنان را دو باره تجربه کرد و اگر صحیح بود آنها را توصیه نمود.

با شهرت یافتن این عالم بزرگ، بسیاری از علاقمندان به علم زیست شناسی و تشریح برای آموختن به نزد او می آمدند. محمد حسن وزاق، از قول یکی از شاگردان رازی، شیوه تدریس او را چنین نقل می کند:

محض تدریس رازی چنین بود که یک ردیف از شاگردان در برابر او می نشستند و پشت سر آنان ردیفی دیگر از شاگردان و همچنین پشت سر ردیف دوم، ردیف سوم قرار داشت. رازی وارد می شد و مطلب علمی مربوط به آن درس را بر نخستین

ردیف که مواجه بود در میان می گذاشت. اگر آنان مطلب را می دانستند، رازی مسرور می گشت و شاگردان را تشویق می کرد و توضیح بیشتری می داد و سپس مطلب دیگری را شروع می کرد و گرنه پاسخ سؤال را به ردیف دیگر محول می نمود و اگر آنان بیان می داشتند که هیچ و گرنه به ردیف بعدی محول می شد. و اگر همه در می ماندند خود به سخن می پرداخت و مشکلات و معضلات را حل می نمود.

از رازی کتابها و مقاله های بسیاری به یادگار مانده. کوشش فراوان او در راه علم و تحقیق موجب شد که در علوم و فنون مختلف صاحب نظر باشد. اما هیچ یک از آثار علمی او مانند کتاب عظیم حاوی جهان علم را تکان نداد. حاوی بزرگترین دائرة المعارف پژوهشگی شناخته شد و سالها در دانشگاههای پزشگی اروپا تدریس گردید.

رازی خود درباره کوششهاي شبانه روز يش برای کسب علم و دانش می گويد:

اما علاقه من به دانش، و حرص واجتهادی را که در اندوختن آن داشته ام آنان که معاشر من بوده اند می دانند و دیده اند که چگونه از ایام جوانی تا کنون عمر خود را وقف ملاقات نکرده بودم تا از این کار فراغت نمی یافتم به امر دیگری نمی پرداختم و اگر هم در این مرحله ضرری عظیم در پیش بود تا آن کتاب را نمی خواندم و از آن دانشمند استفاده نمی کردم از پای نمی نشستم و حوصله و جهد من در طلب دانش تا آن حد بود که در یک فن بخصوص بیش از بیست هزار ورقه چیز نوشته و پانزده سال از عمر خود را شب و روز در تالیف جامع کبیر— یعنی کتاب حاوی— صرف کرده ام و بر اثر همین کار قوه بینائیم را

ضعف دست داده و عضله دستم گرفتار سستی شده و از خواندن و نوشتن محروم ساخته است با این حال از طلب بازنمانده ام و پیوسته به یاری این و آن می خوانم و پرداخت ایشان می نویسم.^۱

ابوریحان بیرونی، که خود از دانشمندان بزرگ اسلامی است کتابی درباره تأثیرات و کارهای علمی زکر یای رازی نوشته. بر حسب فهرست بیرونی، محمد بن زکر یای رازی در مجموع ۵۶ کتاب درباره پژوهشگی، ۳۳ کتاب درباره طبیعت، ۷ کتاب در منطق، ۱۰ کتاب در ریاضیات و نجوم، ۷ کتاب در تفسیر و تلخیص کتابهای فلسفی یا پژوهشگی دیگران، ۱۷ کتاب در علوم فلسفی، ۶ کتاب درباره مافوق الطبيعة، ۱۴ کتاب در الهیات، ۲۲ کتاب درباره علم شیمی و کیمیاگری، ۲ کتاب در کفریات و ۱۰ کتاب در فنون مختلف نوشته. مجموع این کتابها بالغ بر یکصد و هشتاد و چهار جلد می شود.

از میان این کتابها، حاوی مفصل‌ترین و مهم‌ترین اثر رازی است. او در این کتاب بیماریهای مختلف و چگونگی درمان آنها را یاد کرده و اقوال و آراء پژوهشگان پیش از خود را آورده و بنا به مقتضای امانت علمی هر مطلبی را از هرجا که گرفته مأخذ آنرا ذکر کرده است. این کتاب یکی از منابع اصلی داروشناسی در اروپا، حتی مدنسی دراز پس از دوره تجدید حیات علمی — رنسانس —، بوده است.

رازی هوشمندانه به مخالفت منطقی با کسانی که در آن زمان علم طب را علمی مفید نمی دانستند پرداخت. کتاب اثبات الطب او

۱. دکتر مهدی محقق: فیلسوف ری، محمد بن زکر یای رازی. سلسله انتشارات انجمن آثار ملی تهران ۱۳۴۹ صفحه ۵۳.

که بر رد جاحظ و ناشی — دو متكلم مشهور آن زمان — نوشته شده است یکی از آن آثار ارزشمند او در این زمینه است. یکی از مشخصات ویژه او مبارزه بی گیرش با مُعْزَمَان بود. مُعْزَمَان کسانی بودند که از پزشگی چیزی نمی دانستند اما ادعا می کردند با احضار ارواح و خواندن اوراد و کلمات عجیب بیماران را شفا می دهند و مردم را از شر گزندگان حفظ می کنند.



رازی اینگونه پزشگ نمایان را شیاد می نامید و عقیده داشت که حکومتها باید از ادامه کار آنان جلوگیری کنند و آنها را به بیمارستانها و مراکز علمی راه ندهند. وی تأکید فراوان می کرد که هر کس ادعای طبابت دارد باید قبلًا از سوی پزشگان مجرب امتحان شود و سپس به مداوای بیماران پردازد. او درباره اینکه چگونه می توان پزشکان را امتحان کرد و از علم و دانش و تجربه آنان اطمینان حاصل نمود کتاب *فی محنۃ الطبیب و کیف ینبغی ان یکون (ذدر آزمایش کردن پزشگ و اینکه او چگونه باید باشد)* را تألیف کرد.

رازی در این کتاب به بیان حیله های پزشگ نماها و کارهای نادرست آنان پرداخته و مردمان را از رجوع به آنان بر حذر داشته است و نیز درباره پزشگ واقعی و چگونگی شناختن او بحث کرده است.

رازی، غیر از دانستن علم طبابت، چهار صفت را شرط پژوهشگی می داند:

- ۱ - خوشروی
- ۲ - خوش گفتاری
- ۳ - شتاب نداشتن
- ۴ - حرص نورزیدن

کتاب محنۃ الطیب رازی چنان جامع و کامل بود که قرنها بعد مورد نقل دانشمندانی که از شرایط پژوهشگ کامل بحث می کردند قرار گرفت.

رازی در کتاب تقاسیم العلل که به منزله فرهنگ پژوهشگی است بیماریها، علل و چگونگی درمان آنها را شرح داده است.

از آثار مفید دیگر او کتاب ارزشمند من لا یحضره الطیب (: برای کسی که به پژوهش دسترسی ندارد) است. این کتاب را رازی برای کسانی نوشته که دسترسی به طبیب نداشتند و از اینرو به طب الفقراء نیز موسوم گشت.

کتاب دیگر رازی اثر ارزشمندی بود به نام الادویة المسهلة الموجودة في كل مكان (: داروهای آسان یافتی که در هر جا موجود است).

ابن ابی اصیبیعه پژوهشگ معروف دمشقی درباره این کتاب نوشت:

اگر پژوهشگ ماهر آنچه را که در مطبخ‌ها و خانه‌ها یافت می شود به آنها ضمیمه کند به داروهای دیگری نیاز پیدا نمی کند.^۱

^۱. ابن ابی اصیبیعه. شماره ۵۰. صفحه ۴۲۲.

تردیدی نیست که سخن گفتن از آثار رازی در اینجا امکان‌پذیر نیست. رازی پس از آنکه به اوج علمی خود رسید شهرتی عظیم در سرزمینهای اسلامی یافت. او برای مدتی به زادگاه خود ری رفت و سرپرستی بیمارستان آنجا را عهده‌دار شد. رازی در بسیاری از کتابهای خود از بیمارستان بغداد و ری نام می‌برد.

بعضی از نویسندهای که شرح حال او را نوشته‌اند می‌گویند که رازی در پایان عمر به ری رفت و در آنجا مقامی عالی یافت و دانشجویان فراوانی از محضر او استفاده کردند.

این طبیب بزرگ در پایان عمر دچار بیماری چشم درد شد. یکی از شاگردانش از طبرستان برای معالجه او به ری آمد اما رازی حاضر نشد و گفت احساس می‌کنم که مرگ من تزدیک است.

رازی، بزرگترین زیست‌شناس، پزشگ و فیلسوف شرق در روز پنجم شعبان سال ۳۱۳ هجری وفات یافت.



۷

ابن سينا فیلسوف شرق و طبیب غرب

قرنها گذشت. اندیشمندان اسلامی مرزهای تازه‌ای از علم و دانش را ترسخیر می‌کردند اما اروپا همچنان در تاریکی و ظلمت فرورفت. در حدود هزار سال پیش، یعنی قرن یازدهم میلادی شهر بخارا همچون سایر شهرهای اسلامی مرکز علم و دانش بود. یکی از مورخان می‌نویسد:

عوام شهر بخارا عالم و دانشمند بوده‌اند.

در آن زمان در شهر بخارا، که اکنون از شهرهای ازبکستان شوروی است، پسری به نام حسین زندگی می‌کرد که بعدها یکی از

بزرگترین و درخشانترین چهره‌های دانش زیست‌شناسی و پزشگی در جهان شد و شیخ الرئیس ابوعلی سینا لقب گرفت.

حسین از زمانی که خودش را می‌شناخت، همه‌چیز و همه کس را با کنجکاوی و رانداز می‌کرد. او خیلی علاقمند بود که از رازهای طبیعت سر درآورد و با رویدادهای علمی روزگار خویش آشنا شود. شب هنگام، که خانواده‌اش در خواب خوش بودند، او ساعتها بیدار می‌ماند و با خود فکر می‌کرد: راستی، چرا آسمان آبی رنگ است؟ چرا ستارگان شبها می‌درخشند. چرا انسان بیمار می‌شود.

او برای آنکه بتواند پاسخگوی «چرا»‌های درونیش باشد با همه کس به بحث و گفتگومی پرداخت و تا قانع نمی‌شد از تکاپو نمی‌ایستاد.

کم کم، حسین بزرگتر و بزرگتر می‌شد و خود را با پرسش‌های پیچیده‌تری مواجه می‌دید: این جهان عظیم و پهناور را، با این همه شگفتیها و اسرارش، چه کسی خلق کرده است؟ پس از اندیشه‌های طولانی خود به پرسش‌هایش پاسخ می‌گفت: حتماً او موجودی اندیشمند است که علم را به بشر آموخته است. او زیباست که طبیعت سرسبز و خرم و زیبا را به وجود آورده است. آری، آفرینش این جهان هدفی دارد و کارهای نیک و زشت ما بدون پاداش نخواهد ماند.

حسین مشغول فراگرفتن قرآن شد. هر چه درآیه‌های این کتاب آسمانی بیشتر تفکر می‌کرد، جاذبه آن برایش بیشتر می‌شد. او آنقدر قرآن را از اول تا آخر دوره کرد که درده سالگی همه آن را از حفظ بود. در این زمان او نه تنها بر تمام قرآن تسلط داشت، بلکه بیشتر

علوم را نیز فراگرفته بود.

خوب است بدانیم که حسین در قرن چهارم هجری قمری می‌زیست، یعنی حدود هزار سال پیش. این قرن از لحاظ پیشرفت علم و هنر در زمینه‌های گوناگون و نیز احترام به علما و دانشمندان یکی از درخشانترین دوره‌های تمدن اسلامی است.

در آن روزگار، دانشمندان علم و دانش را وسیله امراض معاش و گذران زندگی خود قرار نمی‌دادند. آنان همچنان که علم را می‌آموختند، آن را به دیگران نیز یاد می‌دادند. ضمناً برای مخارج زندگی خود به کسب و کاری می‌پرداختند، چنان که معلم اول حسین مردی بود به نام محمود مساح که سبزی فروش و بقال بود، ولی در علم حساب آگاهی فراوان داشت و آنچه در این باره می‌دانست به رایگان در اختیار همه مردم قرار می‌داد.

روزی حسین به فکر افتاد که در باره پزشگی به تحقیق بپردازد و در این زمینه دانش و معلوماتی کسب کند. او روز و شب مشغول مطالعه و فراگیری این علم شد. تا اینکه در حرفة پزشگی ماهر و استاد گشت، آن‌گاه، به درمان بیماران پرداخت. در اندک زمانی آوازه شهرت او در همه جا گسترده شد و بیماران از شهرهای گوناگون برای معالجه نزد او شتافتند. در این وقت، حاکم بخارا که به مرض سختی چار شده بود، یکی از مأموران خود را نزد او فرستاد و او را برای معالجه خویش به دربارش دعوت کرد.

پس از اینکه بیماری حاکم بهبود یافت حسین از او خواست که کلید کتابخانه سلطنتی را در اختیار او بگذارد. حاکم با این کار موافقت کرد. حسین در آن کتابخانه مشغول مطالعه و بررسی کتابهای گوناگون شد. با مطالعه آن کتابها در مدت کوتاهی، آنچه علم در آن

زمان بود فراگرفت. بعدها او در خاطرات خود برای یکی از شاگردانش به نام عبید جوزجانی چنین می‌نویسد:

چون به سن هجده یا نوزده سالگی رسیدم، علوم طبیعی، ریاضی، هندسه، حساب، ستاره‌شناسی، موسیقی، طب و بسیاری از علوم دیگر را فراگرفتم و از آن پس چیزی از علوم بermen آشکار نشد و دیگر نمی‌توانستم کسی را به استادی پذیرم.

اینک دیگر حسین برای خود مرد بزرگی شده بود، مردی دانشمند و نابغه، همان‌گونه که مادرش پیش‌بینی کرده بود. او بر تمام علوم و فنون عصر خود مسلط شده بود و راز این موفقیت را به دو امر وابسته می‌دانست. یکی پشتکار و کوشش، و دیگری توکل و توجه به خدا. در این باره در شرح حال خود چنین می‌نویسد:

روزی کتابی را مطالعه کردم، اما چیزی از آن نفهمیدم. دوباره آن را خواندم، اما مشکلی برایم حل نشد. تا اینکه چهل مرتبه آن را خواندم، به طوری که تمام جمله‌هایش را از حفظ شدم، اما معانی جملات را نفهمیدم. چند هفته در این فکر بودم تا روزی در بازار صحافه‌ها به کتابی بربوردم، آن را خریدم و به خانه آوردم. پس از خواندن آن، کلید حل تمام مشکلات کتاب قبلی را در آن یافتم.

اقا درباره توجه و توکل به خدا باید بگویم که هرگاه در مطالعه به مشکلی بر می خوردم که از حل آن عاجز می شدم، به مسجد می رفتم و نماز می خواندم و حل آن مشکل را از خداوند متعال می خواستم.

شب به خانه بازمی گشتم و چراغ را می افروختم و به خواندن کتابها ادامه می دادم تا خستگی بر من غلبه می کرد. بسیار اتفاق می افتاد که چون به خواب می رفتم، همان مشکلات علمی را در خواب می دیدم، و راه حل آنها بر من آشکار می شد. پیوسته براین عمل خود ادامه می دادم تا دانشمند شدم.

علما و دانشمندان آن زمان به سبب احترام خاصی که برای این مرد قائل بودند، او را شیخ الرئیس می نامیدند، که به معنای پیشوای حکیمان و فرزانگان است.

شیخ الرئیس با اینکه بیش از ۵۷ سال عمر نکرد، در حدود ۲۰۰ کتاب و رساله نوشت که دو کتاب او، یکی قانون در علم پزشکی و دیگری شفا در علوم حکمت و فلسفه، از همه مشهورترند. کتاب قانون او، چنان که در دائرة المعارف بریتانیا ذکر شده است، در حدود ۵۰۰ سال در دانشگاههای اروپا تدریس می شد. و در مدت دو قرن ۳۶ بار تجدید چاپ شد. در این کتاب، او در زمینه های گوناگون علم پزشکی به بحث می پردازد. یکی از مباحثهای کتاب قانون او بهداشت است که شامل بهداشت بدن، بهداشت غذا، بهداشت لباس و بهداشت محیط زیست است. باید جمله هایی از آن را با هم بخوانیم:

برای استحمام کودکان، آب در تابستان باید ملایم و در زمستان نیمگرم باشد و بهترین موقع برای استحمام موقعی است که بعد

از آن خواب طولانی حاصل آید.

کودکان باید، تا حد امکان، از شیر مادر تغذیه کنند، زیرا این شیر بیشتر از هر چیز دیگر به غذایی که او در رحم تغذیه می‌کرده است شباخت دارد. شیر خوردن از پستان مادر عامل مؤثری برای مصونیت از مرض است.

ورزش بهترین وسیله برای پیشگیری از مرضهاست، به شرطی که به اندازه باشد. ورزش اعضاي درونی را فعال می‌کند و در بدن نرمیش به وجود می‌آورد و بدین طریق گرمای لطیفی که پدید آمده است موجب انحلال مواد زائدی می‌شود که به مرور در بدن باقی مانده و انباشته شده است.

خواب پدیده‌ای است که باعث تجدید قوا از لحاظ جسمانی و روانی می‌شود. هنگام خواب باید اصولی مورد توجه قرار گیرد، از جمله مدت خواب است که در شباهه روز حدود هشت ساعت می‌باشد.

خواب شب بر خواب روز برتری دارد. شبها باید شام ساده و سبکی بخوریم و یک یا دو ساعت بعد از آن به رختخواب برویم.

هوا باید تازه باشد و با مواد خارجی که برای زندگی زیان‌آور است آلوده نشده باشد، در غیر این صورت، تنفس آن خطرناک است. هوای تنفسی باید بخار و دودهای مضر نداشته باشد و نیز پاک و صاف باشد.^۱

۱. رجوع کنید به کتاب دانش و اندیشه، جلد ۱ مؤسسه انجام کتاب، تهران ۱۳۶۲.

۸

ابن بیطار و ابنُ ابی أصیبیعه

قبل از آنکه ما به اروپا بازگردیم تا نظاره گر تحولات علم زیست‌شناسی در آنجا باشیم لازم است از دو دانشمند بزرگ دیگر شرق سخن بگوئیم که کوشش‌هایشان در پیشرفت علم و دانش بسیار مؤثر بود.

اولی ضیاء الدین ابو محمد عبدالله بن احمد بن بیطار مالقی گیاه‌شناس و داروگر مسلمان اسپانیایی است. وی در نیمه دوم قرن ششم هجری در مالقة اندلس متولد شد و از کودکی به جمع آوری گیاهان و طبقه‌بندی کردن آنها علاقه فراوان داشت.

استادش ابوالعباس اشیلی او را تشویق می‌کرد که با دقت به شناخت گیاهان و جمع آوری آنها ادامه دهد. ابن بیطار در سن بیست

سالگی (مقارن ۱۲۱۹ میلادی) اسپانیا را ترک گفت و از شمال آفریقا عازم مشرق شد. او در مدت چهار سال شهرهای قسطنطینیه، مصر، تونس، طرابلس و برقه را گشت و در همه جا گیاهان را مورد مطالعه قرار داد و مدتی بعد به خدمت ملک کامل سلطان ایوبی مصر درآمد.

در سال ۱۲۳۷ میلادی وقتی ملک کامل سلطنت دمشق را هم به دست آورد، ابن بیطار همراه وی به آنجا رفت، پس از وفات کامل، ابن بیطار چندی به قاهره رفت ولی طولی نکشید که به دمشق بازگشت و تا به هنگام وفات در آنجا در خدمت صالح (سلطان مصر و دمشق از سال ۱۲۴۰ تا ۱۲۴۹ میلادی) باقی ماند. ابن بیطار نه تنها در شهرهای ذکر شده بلکه در عربستان، شام و فلسطین نیز به گردآوری گیاه پرداخت و در نتیجه پذیرفتن رنجها و خطرات سفر توانست کتاب بزرگ الجامع فی الادوية المفردة را تألیف کند.

دومین تألیف مهم او از لحاظ اهمیت و تاریخ کتاب المغنى فی الادوية المفردة است که می‌توان آنرا تحریری از کتاب اولی او دانست.

ابن بیطار در این کتاب بیشتر از همان مفردات و گیاهان بحث می‌کند، ولی به جای اینکه مثل جامع به ترتیب الفبایی تنظیم شده باشد به ترتیب خواص درمانی مرتب شده و در بیست فصل است.

فصل اول این کتاب مربوط به گیاهان شفای دهنده بیماریهای سر، فصل دوم مربوط به بیماریهای گوش، فصل سوم مربوط به بیماریهای چشم و همین طور تا آخر... فصل هیجدهم درباره تسبیحهای، فصل نوزدهم پادزهرهای و فصل بیستم درباره داروهای

متداول و شیوه درست کردن آنها از گیاهان است.

ابن بیطار در دمشق شاگردی به نام موفق الدین داشت که از جهاتی از استادش پیشتر رفت. موفق الدین ابوالعباس احمد بن قاسم بن ابی اصیبعه سعدی خزرجی در سال ۶۰۰ هجری قمری (۱۲۰۳ میلادی) در خانواده یکی از پزشگان دمشق زاده شد. پدرش چشم پزشگی ماهر بود و در تمام شهر معروف بود. او از فرزندش خواست که پزشگی بخواند و از آن راه به مردم خدمت کند.

موفق الدین، که بعدها به ابن ابی اصیبعه شهرت یافت، پند پدر را پذیرفت. وی ابتدا در دمشق مقدمات علم طب را تحصیل کرد و سپس به بیمارستان ناصری قاهره رفت. وی در آن بیمارستان در بخش چشم پزشگی مقامی بزرگ یافت ولی اندکی بعد وارد خدمت یکی از امرای صرخه در تزدیکی دمشق شد.

در این هنگام بود که ابن ابی اصیبعه با ابن بیطار آشنا شد. شوق و علاقه ابن بیطار به جمع آوری گیاهان و تلاش او در راه به دست آوردن دار و از آن گیاهان توجه پزشگ جوان را بشدت جلب کرد. بنابراین از ابن بیطار خواست که او را در گردش‌های علمی همراهی کند. ابن بیطار قبول کرد. از آن پس استاد و شاگرد با هم به بیابان می‌رفتند و به جمع آوری گیاه مشغول می‌شدند.

ابن ابی اصیبعه به کشفیات سایر پزشگان نیز ارج می‌نهاد و با بسیاری از پزشگان اسلامی نظیر عبد‌اللطیف بغدادی مکاتبه داشت و شخصاً بسیاری از اطباء مقيم سرزمینهای اسلامی را می‌شناخت.

ابن ابی اصیبعه کتابی ارزشمند تألیف کرد به نام عيون الانباء فی طبقات الاطباء که جنبه تاریخی دارد و مجموعه‌ای است از شرح

احوال و آثار برجسته‌ترین پزشگان از قدیمترین زمانها تا روزگار خود او.

عیون الانباء مهمترین مأخذ دانشمندان در تاریخ طب اسلامی به شمار می‌رود و در آن از قریب چهارصد پزشگ مسلمان یا عرب و نیز عددی از پزشگان غیرمسلمان بحث شده است.

کتاب در پانزده فصل است: (۱) پیدایش طب (۲) نخستین پزشگان (۳) پزشگان یونانی (۴) بقراط و معاصرانش (۵) جالینوس و عصر او (۶) پزشگان اسکندرانی (۷) پزشگان در آغاز ظهور اسلام (۸) پزشگان سریانی (۹) مترجمان آثار پزشگی و حامیان آنان (۱۰ تا ۱۵) به ترتیب پزشگان عراق، ایران، هند، مغرب و اندلس، مصر و شام.

این کتاب از آنچنان ارزشی برخوردار است که جورج سارتون درباره آن می‌گوید:

این کتاب به ما کمک می‌کند تا آنچه را که مردم عربی زبان از طب یونانی می‌شنائیند یا درباره آن فکر می‌کردند در یابیم. هر چند تألیف ابن‌ابی أصیبیعه در وهله اول تاریخ طب است، اما اهمیت آن فقط به طب محدود نمی‌شود. بسیاری از پزشگان مسلمان فقط پزشگ نبودند، بلکه آنان غالب ریاضی دان، فیزیک دان، منجم، فیلسوف یا افرادی جامع العلوم هم به شمار می‌رفتند. از این‌رو عیون الانباء مرجعی است برای تاریخ علوم اسلامی به طور اعم، مثلاً مورخ ریاضی غالباً باید بدان مراجعه کند.^۱

۱. جورج سارتون. مقدمه بر تاریخ علم. صفحه ۱۸۶۱.

ابن بیطار در سال ۶۴۴ هجری قمری در دمشق و ابن ابی اصیعه
در سال ۶۶۸ هجری قمری در صرخه وفات یافتند اما نامشان در
تاریخ علم جاویدان ماند.



۹

در اروپا: نسیم تحول شروع به وزیدن می نماید

یکی از نویسندهای معروف دنیای غرب ه.ج. ولزنام دارد. او مورخی نامدار و محققی سخت کوش بود. معروف‌ترین اثر تحقیقی او نمای تاریخ^{*} است که در آن سیری از تکامل انسان را برای خواننده شرح می‌دهد. او در این کتاب به تفصیل شرح می‌دهد که چگونه مسلمانان زیست‌شناسی و مطالعات بیماری‌شناسی را با کوشش‌های تجربی خود وارد مرحله جدیدی کردند. او می‌نویسد:

در هنگامی که در اروپا، کلیسا عملیات پژوهشگی را نفی کرده

* این کتاب به فارسی ترجمه شده و با نام «کلیات تاریخ» به چاپ رسیده است.

بود و بیماران را به دست کشیشان و دعاها و اوراد آنان
می‌سپردند مسلمانان علم طبابت را براساس تجربه و آزمایش
بنانهادند.

مردم اروپا قرنها در تاریکی و ظلمت به سرمنی برداشتند. تا
اینکه جنگهای صلیبی فرارسید. اروپائیان در اثر تماس با مردم شرق
با شیوه کار مسلمانان در پزشگی و تشریح تا حدودی آشنا شدند. چند
کتاب پزشگی از زبان عربی به لاتینی ترجمه شد. راههای بازرگانی
جدیدی به سمت شرق باز شد و اروپا کم کم جلورفت. در این میان
اختراع ماشین چاپ به نشر اخبار اکتشافات و یافته‌های جدید علمی
کمک کرد. از قدرت کلیسا به نحو قابل ملاحظه‌ای کاسته شد و
سرانجام با آغاز نهضت علمی اروپا از چنگال خرافه‌های غیرعلمی
خلاص گردید. زیست‌شناسی و مطالعه گیاهان و پرندگان وارد
مرحله جدیدی شد. ما هنوز هم می‌توانیم قدرت فکری دوره رنسانس
را در آثار نقاشان آن عصر ببینیم که چگونه با دقت گل و برگ و
پرند و حیوان و انسان را مشاهده کرده‌اند. بوتیچلی در تابلوی بهار خود
سی نوع گل مختلف را نقاشی کرده است. میکل آنژ در حالیکه به
داربست تکیه داده بود تصویرهای زیبایی از مردان و زنان کشیده
است.

آبرشت دور^۱ آلمانی تصویر کرگدن را ماهرانه کنده کاری
کرده است. کار دور بر پایه مدلی بود که یکی از دوستانش از آن
حیوان بدست آورده و از پرتفال برای او فرستاده بود. لئوناردو داوینچی
دفترچه‌های خود را از تصاویر بالهای پرندگان و استخوانها و مفصلها

1. Albrecht Dürer

پر کرده است گویا هیچگاه از دیدن آنها و ترسیم شکل آنها خسته نمی شده است.

لئوناردو نه تنها نقاش، بلکه یکی از دانشمندان بزرگ دنیا بود. زیرا بعد از عصر یونانیها تعداد بسیار کمی از دانشمندان واقعی در اروپا ظهر کرده بودند. در همین زمان آندره وسالیوس^۱ و ویلیام هاروی^۲ تولد یافتند.

وسالیوس و هاروی هیچکدام کار انقلابی نکردند. آن دو فقط چشم خود را باز کردند و آنچه را می دیدند روی کاغذ می آوردند.

اتفاقاً هر دوی آنها علاقه خاصی به مطالعه بدن انسان داشتند. وسالیوس بلژیکی استخوانها و ماهیچه های بدن را شرح داد و هاروی انگلیسی در مورد اعمال بدن تحقیق کرد. این دو مرد هیچگاه یکدیگر را ملاقات نکردند زیرا وسالیوس چهارده سال قبل از تولد هاروی درگذشته بود.

وسالیوس اهل بروکسل بود. اجدادش پزشگ بودند و او طبیعاً از کودکی به مطالعه بدن حیوان و انسان علاقه داشت و مسلماً وقتی او را برای تحصیل پزشگی به دانشگاه لوون و بعد به دانشگاه پاریس فرستادند بسیار خوشحال گردید.

1. Andreas Vesalius

2. William Harvey

وی مدت زیادی در دانشگاه پاریس نمانده بود که احساس بی قراری کرد و دانشگاه را ترک نمود. زیرا به این نتیجه رسیده بود که در شهر خود هم می‌تواند به تحقیق ادامه دهد. او در آنکه زمانی شروع به تشریح حیوانات و جمع‌آوری استخوانهای محکومین به اعدام نمود و طولی نکشید که یک اسکلت کامل انسان درست کرد. وی به تدریج در میان پزشکان و دانش پژوهان مشهور شد، بطوریکه از فرستنگها برای مشاهده عملیات تشریحی نزد او می‌آمدند.

وسالیوس به ونیز رفت و در آنجا به استادی دانشگاه پادوا منصوب شد. تدریس در دانشگاه پادوا برای جوانی چون او افتخار بزرگی محسوب می‌شد زیرا این دانشگاه مرکز علمی اروپا بود. دانشجویان با کلاههای پردار و شنلهای گشاد از سراسر اروپا برای تحصیل به آنجا می‌آمدند. گاهی تعداد دانشجویان وسالیوس در درس تشریح تا پانصد نفر می‌رسید.

ساختمان قدیمی سه طبقه‌ای که در آنجا تدریس می‌کرد هنوز وجود دارد. سالونهای سخنرانی در دو طبقه بالا و ردیفی از مغاره‌های کوچک در طبقه پائین قرار دارد. هنوز برسر در ورودی آن سه کلمه لا تینی دیده می‌شود که بمعنی دانشگاه تمام رشته‌ها می‌باشد. بالای این عنوان آرم بزرگ شهر پادوا در این جمله مشاهده می‌شود: «با حالتی وارد شوید که هر روز داناتر از پیش خارج شوید».

طبق معمول آنزمان اروپا، وسالیوس به زبان لا تینی تدریس می‌کرد و برای تأیید بیاناتش از دانشمندان یونانی نقل قول می‌نمود. در کنار او پشت میز تشریح، جراحی که ضمناً سلمانی هم بود عملیات را نشان می‌داد و به اعضای مختلف بدن انسان یا حیوان مورد بحث اشاره می‌کرد. دستیار وسالیوس از کارد ساده معمولی

استفاده می کرد زیرا وسایل جدید جراحی هنوز اختراع نشده بود. اما چون وسالیوس آدم کم حوصله ای بود زود دستیار را کنار می زد و کار تشریح را خودش انجام می داد.

در آن زمان رسم براین بود که دانشجویان استادان خود را انتخاب می کردند و چون وسالیوس طرفدار زیاد داشت مدت پنج سال متوالی به سمت استادی دانشگاه پادوا انتخاب شد. در پایان این مدت یعنی در ۱۵۴۲ در حالیکه بیست سال بیشتر نداشت خلاصه سخنرانیها و عملیات تشریحی خود را به صورت کتاب منتشر کرد. این کتاب را ساختمان بدن انسان نامید و به گوستاو پنجم که بزرگترین پادشاه آن عصر بود اهدا نمود.

وسالیوس کتاب مزبور را مصور نمود و برای این کاریکی از با استعدادترین شاگردان تیسین یعنی استفن فون کالکار را برگزید. تصاویر او بقدرتی زیباست که بعضی فکر می کردند خود تیسین آنها را کشیده است. وسالیوس بدن انسان را اثر هنری محسوب می کرد و معتقد بود که هنرمند بزرگ خدادست. از زمان وسالیوس تا کنون هیچکس نتوانسته است ماهیچه های زنده را به زیبایی تصاویر این کتاب نقاشی کند. کالبد شناسان هنوز هم برای استفاده از این تصاویر به این کتاب مراجعه می کنند.

استخوانها و مفصلها نیز در کتاب نشان داده شده است.

وسالیوس از جمجمه شروع کرده است و آنرا اندازه گیری و با جمجمه سایر حیوانات مقایسه نموده است. این تصاویر نیز از ظرافت و دقت خاصی برخوردار است.

صداقت و دقت در تمام کتاب مشهود است. اما همین دقت برای نویسنده اش نه تنها از جانب کلیسا بلکه از جانب پزشگان دیگر

اسباب دردسر شد زیرا نتایج تحقیقات وسالیوس منطبق باست نبود. پزشکان اعتراض کردند چون او می‌گفت که فک زیرین انسان استخوان یک پارچه است و آنطور که دانشمندان یونان آموخته بودند تقسیم شده نیست. علاوه بر این معارض بودند که چرا او استخوان سینه را دارای چهار قسم نشان داده است نه هشت قسم. استخوان ران برای او در دسر بزرگی فراهم کرد. وسالیوس گفته بود که این استخوان مستقیم است و مانند استخوان ران سگ منحنی نیست. استاد سابقش سیلویوس از این گفته خشمگین شده و اظهار داشته بود که افکار وسالیوس تازه درآمد و خطرناک است، خشم کشیشها نسبت به وسالیوس از خشم پزشگان هم زیادتر بود. عموماً این نظر را پذیرفته بودند که انسان در یک طرف یک دندۀ کمتر از طرف دیگر دارد چون حوا از یکی از دندۀ های آدم خلق شده است. علاوه بر این معتقد بودند که هر انسانی یک استخوان به نام استخوان قیامت دارد که در روز قیامت بدنش از نو دور آن شکل می‌گیرد. اما وسالیوس نه جای دندۀ افتاده را نشان داده بود و نه استخوان قیامت را!

با اینکه وسالیوس مطالبی را که در کتابش ذکر کرده بود به چشم دیده بود و می‌دانست درست است ولی نمی‌خواست برخلاف سنتهای گذشته قدم بردارد و الگوی فکری را که قرنها پایدار مانده بود بر هم زند. او آدمی مذهبی بود. ساختمان بدن انسان به نظرش چیز زیبایی بود که خداوند خلق کرده است اما نمی‌توانست خودش را مجبور کند که آنچه را ندیده است بگوید دیده‌ام.

تحقیقات وسالیوس در مورد بدن انسان آنچنان برجسته بود که او را یکی از بزرگترین دانشمندان قرون جدید نامیده‌اند ولی در عصر خودش او را تندر و می‌شمردند و مجبور ساختند که از سمت

استادی دانشگاه پادوا استعفا دهد. وسالیوس پس از استعفا ابتدا به ونیز برگشت و سپس به بیت المقدس رفت. از آن به بعد کسی از سرنوشت او آگاهی ندارد.

ویلیام هاروی انگلیسی که پیرو وسالیوس بود نقطه نظر او را کاملاً درک می کرد. هر دو نفر محافظه کار بودند و نمی خواستند سنتهای پا برجای گذشته را برهم زنند. ولی خصلتی در آنها وجود داشت که موجب شده بود چشمانشان را باز کنند و هر چه را می بینند یادداشت کنند. اگر وسالیوس ساختمان بدن انسان را به آن خوبی توصیف کرده بود هاروی می خواست اعمال آنرا نشان دهد.

نمی دانیم هاروی چگونه به مطالعه عمل قلب و ریه و لوله گوارش علاقه پیدا کرد. شاید خودش هم نمی دانست. در فوکستون انگلیس متولد شد. پدرش شهردار آنجا بود و چون متمول بود توانست هاروی را به مدارس خوب بفرستد و این مزیتی بود که پسران بی بضاعت در آن زمان از آن محروم بودند.

وی ابتدا در شهر کانتربوری تحصیل کرد و سپس به دانشگاه کمبریج رفت. هاروی نیز بعداً به پادوا سفر کرد، اما نه برای تدریس بلکه برای تحصیل.

در پادوا با سایر دانشجویان در سالون کوچکی که با شمع روشن می شد می نشست و به درس استادی بنام فابریسیوس که درباره دریچه های سیاه رگها سخن می گفت گوش می داد. طولی نکشید که هاروی بعدها ناچار شد بیشتر این معلومات را دور بریزد زیرا بطور کلی نظرات فابریسیوس نادرست بود مثلاً معتقد بود که خون از غذایی که وارد بدن می شود ساخته می شود، در سیاه رگها و اعصاب توخالی مانند آب در نهرهای آبیاری می ماند تا به تدریج بخار شود.

هاروی مدتی در پادوا تحصیل کرد آنگاه به انگلیس برگش
تا درجه دکترای طب بگیرد. سال ۱۶۰۲ بود و او به سمت دانش
دانشکده پزشکان لندن منصوب شد و در همین هنگام بود که به کشة
بزرگ خود نایل شد.

تابلوهایی هم اکنون از هاروی وجود دارد که یکی «
نمایشگاه نقاشی ملی لندن» و دیگری در دانشکده پزشکان قرار داده شد
است. در هر دو تصویر صورت گرد، چشمها ریز و گرد و مشک्तی
او — که حتی در تصویر نیز با روح است — موی نسبتاً دراز که روی
یقه سفید و گردش رسیده است، دیده می‌شود. ولی این تابلوه
نمی‌تواند صحبت کردن عجولانه، اشارات دستها و اخلاق تند او را
مجسم کند. فقط خاطرات دوستان و دانشجویان او گویای این
مطلوب است.

با اینکه هاروی اخلاق تندی داشت، اما در کارش دقیق و با
احتیاط بود. تا بارها مطلبی را آزمایش نمی‌کرد درباره آن اظهار نظر
نمی‌نمود. ولی حتی تا بعد از پنجاه سالگی اجازه نداده بود کتاب
مهیم‌بنام درباره گردش خون منتشر شود در صورتیکه فرضیه خود را
مدتها قبل از آن به اثبات رسانده بود.

امروزه این کتاب با اینکه بیش از هفتاد و دو صفحه ندارد
کتاب مهمی است. البته این کتاب به زبان لاتینی نوشته شده و
چاپ آن نامرغوب بود ولی این ایرادها اهمیتی نداشت. عنوان دور و
دراز آن نیز تأثیری نداشت. نام اصلی آن مقاله‌ای درباره حرکت قلب و
خون بود. مردم از همان هنگام این کتاب را بنام درباره گردش خون
می‌شناسند.

هاروی کتاب را با شرح فرضیه‌های گذشته آغاز می‌کند.

طبق این فرضیه‌ها غذا در کبد تبدیل به خون و سپس قسمتی از آن از طریق سیاهرگها وارد قلب می‌شود تا روح حیاتی پیدا کند و قسمت دیگر وارد بدن می‌شود. هاروی سپس شرح می‌دهد که چهل نوع حیوان مختلف را مورد مطالعه قرار داده است تا معلوم کند آیا این عمل واقعاً انجام می‌شود یا نه. کرمها، حشرات، خرچنگها، ماهیها و بالاخره انسان جزو این انواع بوده‌اند.

آنگاه می‌گوید چگونه قلب انسان را به دقت بررسی کرده است. به تصور او قلب مانند ظرف توخالی است. هاروی متوجه شده بود که چگونه خون از دهليز راست وارد بطن راست و سپس وارد سیاهرگ ریوی می‌شود و در یچه‌هایی دارد که از جریان خود در جهت مخالف جلوگیری می‌کنند. او سپس بیان می‌کند که چگونه خون به همین نحو در سمت چپ قلب حرکت می‌کند.

هاروی سپس محاسبه را شروع می‌کند. اگر نبض دقیقه‌ای ۷۲ بار بزند هر ساعت 640 اونس خون وارد بطن می‌شود و این طبق برآورد او 8640 اونس در ساعت یا 540 پوند در ساعت می‌شود که سه برابر وزن انسان است!^۱

بعد می‌گوید وقتی در باره این محاسبه عجیب فکر کردم، دوباره امتحان کردم و نمی‌دانستم که آیا اشتباه کردم یا نه. فکری به خاطرم رسید. پیش خود گفتم آیا ممکن است حرکتی دایره مانند وجود داشته باشد.

باز می‌گوید:

بنابراین، استدلال و مشاهده عینی ثابت می‌کند که خون در اثر

۱. اونس مقایس وزنی برابر $31/1035$ گرم و پوند برابر با $453/69243$ گرم می‌باشد.

فشار دهليزها از ریه و قلب عبور می کند و از آنجا به تمام نقاط بدن می رسد. در آنجا وارد سياهرگها و سوراخهای ریز گوشت می شود. از راه سياهرگها از همه جای محیط به طرف مرکز و از سياهرگهای کوچکتر به سياهرگهای بزرگتر وارد می شود. از طریق این سياهرگها وارد سياهرگ اجوف وبالاخره وارد دهليز راست قلب می شود. سرخرگها خون را به یک سمت و سياهرگها به سمت دیگر می بردند و مقدار این خون به قدری زیاد است که یکدفعه نمی تواند از غذایی که وارد بدن می گردد تامین شود. بنابراین باید نتیجه بگیریم که خون حیوانات به صورت دائمی حرکت می کند و این حرکت بدون توقف انجام می شود. علاوه بر این، این گردش عمل یا وظیفه قلب است که این عمل یا وظیفه را به وسیله رگهایش انجام می دهد.

ولی این مطالب کافی نبود. هاروی می خواست فرضیه خود را ثابت کند لذا بند محکمی دور بازوی خود بست و نشان داد چگونه سياهرگها زیر آن بند متورم می شوند و یک سياهرگ و یک سرخرگ را قطع کرد و نشان داد که خون آمدن آنها با یکدیگر فرق دارد.

بالاخره نتایج بدست آمده را بیان کرد: سرخرگها خون را از قلب به بدن می رسانند. در آنجا خون وارد شاخه های سياهرگها می شود و از آنجا به سياهرگ اصلی و سپس به قلب بر می گردد.

هاروی نمی توانست کاملاً توضیح دهد که سياهرگها و سرخرگها چگونه به یکدیگر متصل می شوند. هنوز میکروسکوپ اختراع نشده بود و هیچکس از رگهای موئین اطلاعی نداشت.

گردش خون در بدن بعنوانی که هاروی شرح داده بود نظریه تازه ای بود که با تعلیمات گذشتگان کاملاً مخالف بود. او نخستین

کسی بود که این عمل بدن را شرح داد، لیکن به خاطر این فرضیه بسیار مهم افتخار چندانی نصیب خود نمی دانست. او فکر می کرد شاید ارسسطو، همین عمل را شرح داده است ولی نمی توانست پیدا کند که زیست‌شناس یونانی در کجا این مطلب را نوشته است.

کشفیات هاروی مورد استقبال قرار گرفت و این موضوع دلیل برآنست که افکار بشر بسرعت در تغییر بود. حتی در زمان خود هاروی، پزشکان گردش خون را به عنوان یک امر طبیعی قبول کردند. کسی از او ایراد نگرفت در صورتیکه چند سال قبل از آن وسالیوس مورد انتقاد قرار گرفته بود. هر دو نفر تقریباً بدون قصد چشم خود را باز کردند و استناد به قول گذشتگان را کنار گذاشتند. در سالهای بعد این روش امری عادی شد.



۱۰

باید فهم را گسترش داد

بعضی از دانشمندان فرانسیس بیکن را بزرگترین، دافاترین و پست ترین انسان^۱ نامیده‌اند. یکی از اعضای برجسته شورای علمی ملکه

۱. این جمله معروف را الکساندر پوپ ادیب و شاعر معروف انگلیسی برای فرانسیس بیکن به کار برده فرانسیس بیکن با وجودی که مردی دانشمند بود اما در زندگی سیاسی شخصیتی بسیار آلوه داشت؛ در کتاب «سیری در بزرگترین کتابهای جهان» درباره او می‌خوانیم:

«بیکن یک فرصت طلب بود، شهوت مقام دیده عقل او را کور کرده بود. در عین توانگری جزء پول نمی‌اندیشد و خیانت، حتی به تزدیکترین دوست، شعار او بود. دلش می‌خواست در دریایی از تجمل و تنعم غوطه خورد و کوچکترین لذت دنیا بی را از دست ندهد».

خیانت او به دوست و حامی فنیمی اش ارل آف اسکس نمونه کاملی از طبع پست او در زندگی اجتماعی بود. برای شناخت بیشتر زندگی وی مراجعه کنید به:

سیری در بزرگترین کتابهای جهان، به کوشش حسن شهباز، بنگاه ترجمه و نشر کتاب جلد چهارم

تهران ۱۳۶۰

الیزابت و سختران بلیغی در پارلمان انگلیس بود، لیکن بسبب اختلاس به حبس در برج لندن محکوم گردید و مجبور شد بقیه عمرش را در انزوا بسربرد.

این انزوای اجباری از نقطه نظر ما مفید بود زیرا بیکن فراغت پیدا کرد تا اثر بزرگ و پرنفوذ خود را بنام ارگان جدید^۱ تالیف کند. گفته اند بیکن این کتاب را با قلم سحرآمیز نوشته است.

فرانسیس بیکن جزو افرادی بود که در آنزمان دوستدار دانش نامیده می شدند. او فیلسوف و دانشمند بود و مثل سایر افراد آن روز عقیده داشت که علم و فلسفه از هم جدا نیست.

بیکن در این کتاب می گوید هیچکس نمی تواند با تقلید کورکورانه از پیشینیان به حقیقت علمی دست یابد. تنها راه درک چیزی اینست که حقایق مربوط به آن را جمع آوری کنیم و همانطور که گندم را از آسیا عبور می دهیم آن حقایق را از مغز خود عبور دهیم. در نظر بیکن کار علمی عبارت بود از جمع آوری طولانی که احتیاج به حوصله فراوان دارد. دانشمندان باید استعداد خود را گسترش دهند تا بتوانند حقایق شگفت انگیزی را که در اطراف آنها وجود دارد در ذهن جای دهند. تلسکوپ اختراع شده بود بنابراین آنان می توانستند به اکتشاف آسمان بپردازنند. قطب نما به دریانوردان کمک می کرد تا با کشتیهای کوچک خود به دریاهای ناشناخته سفر کنند. آزمایشهایی در مورد الکتریسیته شروع شده بود. دنیابی که مردم می شناختند پر از مسائل حل نشده بود. بنابراین لازم بود دانشمندان فهم و درک خود را گسترش دهند تا بتوانند حقایق را درک کنند.

۱. Novum Organum

بیکن می گوید:

تا کنون روش بشر این بوده است که جهان را کوچک کند تا در محدوده فهم او بگنجد در حالیکه باید فهم خود را گسترش دهد تا بتواند تصویر جهانی را که کشف می شود درک کند.

شاید بیکن در گفتن این سخن، طرز تفکر زمان خود را بیان می کرد زیرا در قرن شانزدهم دانشمندان در نقاط مختلف اروپا به کار تحقیق مشغول بودند. اکثر آنها آموزش مخصوص ندیده بودند و انتظار نداشتند از کار خود استفاده عملی ببرند. مطالعات علمی را صرفاً به منظور فهمیدن دنیای اطراف خود، دنبال می کردند.

آنان غالباً فکر می کردند که اگر بتوانند با کسانیکه مشکلات آنها را درک می کنند تبادل نظر کنند در کار خود زیادتر پیشرفت می کنند اما در آن روزگار جاده ها خراب و مسافت دشوار بود و خدمات پستی قابل اعتمادی برای رد و بدل کردن نامه وجود نداشت. لذا اکثر دانشمندان ناگزیر بودند به تنها یی کار کنند.

لیکن بعضی از ثروتمندان که به اکتشافات علمی علاقمند بودند به حمایت از علم برخاستند. گاه چند دانشمند را به منزل خود دعوت می کردند تا در آنجا بمانند و بتوانند با یکدیگر مذاکره کنند و گاه دانشمندان را تشویق می کردند تا نامه های طولانی درباره تحقیق خود بنویسند. سپس از این نامه ها چند رونوشت تهیه و به محافل علاقمند ارسال می داشتند.

یکی از این حامیان علم و بیلیام گیلبرت^۱ پزشک ملکه الیزابت بود که خودش آزمایشها یی در مورد الکتریسیته انجام می داد. حامی

۱. William Gilbert

دیگر نیکولاوس فاربی دوپرس فرانسوی بود که مرد بسیار با معلوماتی بود و ظاهراً همه دانشمندان اروپا را می‌شناخت. می‌گفتند علاقه او به کشف اسرار طبیعت حد و مرزی ندارد.

راهبی بنام مارین مارن که در یکی از حجره‌های دیری در نزدیکی پاریس زندگی می‌کرد نیز از حامیان علم بود. مارن نویسنده ماهری بود که چند زبان می‌دانست و رسالات علمی را ترجمه می‌کرد تا دانش پژوهان کشورهای مختلف بتوانند آن رسالات را مطالعه کنند. دانشمندان از سراسر اروپا به حجره او می‌آمدند از جمله آنان یکی رنه دکارت فیلسوف مشهور فرانسوی و دیگری ژان گلبر بود که بعدها وزیر دارایی لویی چهاردهم شد. این گروه کوچک یکی از قدیمترین محافل علمی اروپا را بوجود آوردند.

به تدریج تعداد این گروهها یا محافل علمی فزونی یافت. هر وقت کشف علمی انجام می‌شد گزارش آن به یکی از این محافل ارسال می‌گردید و اگر از دانشمندی دعوت بعمل می‌آمد که برای اعضای گروه سخنرانی کند افتخار بزرگی برای او محسوب می‌شد. یکی از مهمترین این محافل انجمن سلطنتی لندن بود.

در اندک زمانی محافل مذبور شروع به انتشار تحقیقات خود نمودند. مجله‌های علمی چاپ و برای اعضا ارسال می‌شد. این مجلات در قرن هفدهم شروع به کار کردند و آن هنگامی بود که دنیس دو سالو کادری را استخدام کرد تا از مقالاتی که به نظر او جالب‌ترین نوشته‌های علمی بود نسخه برداری کنند. وقتی فرهنگستان علوم فرانسه تأسیس شد دو سالو پیشنهاد کرد که فرهنگستان این کار را به عهده بگیرد و این پیشنهاد پذیرفته شد.

مردی بنام هنری اولدنبورگ مدتها دیر انجمن سلطنتی لندن بود

و علاقه زیادی داشت که انجمن یک مجله علمی منتشر کند. او چنین نوشتہ بود:

نظر به اینکه برای پیشرفت مسائل فلسفی چیزی مهمتر از ابلاغ اکتشافات دیگران به کسانیکه از این تحقیقات استفاده می کنند نیست لذا برای ارضای کسانیکه شایستگی دارند از اکتشافات سودمند این کشور و سایر نقاط دنیا آگاهی یابند و نیز از پیشرفت مطالعات، تلاشها و کوشش‌های افراد کنجدکاو و دانشمند اطلاع پیدا کنند، مقتضی است از صنعت چاپ استفاده شود. وقتی نتایج این تحقیقات بنحو آشکار و واقعی ابلاغ شود اشتیاق به معلومات صحیح و سودمند افزایش خواهد یافت، مساعی و اقدامات ابتکارآمیز ارزش پیدا خواهد کرد و کسانیکه به این امور واردند تشویق می شوند تا مطالب جدید کشف کنند و معلومات خود را به یکدیگر انتقال دهند و در برنامه بزرگ پیشرفت دانش سهیم شوند.

بنابراین قبل از پایان قرن هفدهم محافل علمی رونق پیدا کرد و محققین با شور و شوق مجلات علمی را مطالعه می کردند. اما جنبش دیگری به «(مساعی و اقدامات ابتکارآمیز)» دانشمندان کمک کرد و آن تأسیس موزه‌های علمی بود. نخستین این موزه‌ها را انجمن سلطنتی لندن تأسیس کرد. در قدیم، در قرن سوم پیش از میلاد، موزه اسکندریه که مرکز علمی مشهوری بود دانشکده و کتابخانه هم داشت. هرچند موزه جدیدی که انجمن سلطنتی تأسیس کرده بود کتابخانه علمی نیز داشت ولی هدف اصلی آنها جمع کردن نمونه‌هایی بود که دانشمندان بتوانند روی آنها کار کنند. لازم بود گیاهان، استخوانها، ماهیهای خشک شده، صدفها و حیواناتی را که

سرپرستان و نگهبانان می خواستند حفظ کنند به دقت جمع آوری و آماده گردد.

نگهداری نمونه‌ها، مخصوصاً نگهداری نمونه‌های حیوانی، کار مشکلی بود زیرا وقتی حیوانات را خشک می کردند شکل و رنگ آنها از بین می رفت بطوریکه مطالعه آنها بمحور رضایت‌بخش امکان‌پذیر نبود. برای رفع این مشکل رابت بویل^۱ دانشمند معروف ایرلندی که یکی از اولین اعضای انجمن سلطنتی بود و تحقیقات برجسته‌ای در شیمی انجام داده بود پیشنهاد کرد که نمونه‌ها را در الکل نگهداری کنند. از آن‌مان بعده دانشجویان زیست‌شناسی می توانستند نمونه‌هایی را که در الکل نگهداری می شود ببینند.

اینگونه نمونه‌ها معمولاً در ظروف شیشه‌ای نگهداری می شدند و چون شیشه‌های آن‌مان مرغوب نبود، از پشت آنها اشیاء بسختی دیده می شدند. اما در ربع آخر قرن هفدهم نوعی شیشه جدید ساخته شد که ماده سنگین و شفاف و بلور مانندی بود که از قلیای سرب روشن درست شده بود. چون در ساختن قلیای سرب از گردسنگ چخماق استفاده می شد این نوع شیشه را شیشه چخماقی یا شیشه سربی می نامیدند.

به این ترتیب در اتاقهای انجمن سلطنتی، نمونه‌های زیست‌شناسی که در الکل و ظرفهای شیشه‌ای نگهداری می شدند بسرعت افزایش یافتند و از آن به بعد جزء وسایل آزمایشگاههای زیست‌شناسی درآمدند.

بزودی موزه‌ای که انجمن سلطنتی تأسیس کرده بود در

1. Robert Boyle

جاهای دیگر مورد تقلید قرار گرفت. فرانسه، آلمان، هلند، ایتالیا و سویس همه صاحب موزه شدند. در این موزه‌ها ردیفی از ظرفهای شیشه‌ای روی قفسه‌ها دیده می‌شد که نمونه‌ها داخل آنها در الکل جا داشتند. پرنده‌گان، پروانه‌ها و حشرات در آنها نگهداری می‌شدند و گیاهان خشک شده به دقت در جای خود نصب و برای بازدید محققین کنجکاو آماده می‌گردیدند.

یکی از اینگونه موزه‌ها، با کوشش لویی چهاردهم در کاخ ورسای احداث شد. تصویر این موزه در یک تابلوی قدیمی فرانسه متعلق به سال ۱۶۷۱ میلادی مشاهده می‌شود. در این تصویر پادشاه با کلاه پردار و شلوار باریک با گلبر و سایر داشمندان فرانسوی ایستاده‌اند و نمونه‌ها در اطراف آنها جای دارد. اسکلت یک انسان، یک گوزن، یک آهو و یک شیر بر دیوار آویزان است. روی یکی از قفسه‌ها ظرفهای شیشه قرار دارد و داخل آنها ظهرآ نمونه‌هایی است که در الکل نگهداری می‌شود. در گوشه سمت راست، حیوانی گربه مانند مونتاژ شده است. تنیاء متعدد دیگری مشاهده می‌شود که برای این افراد سودمند بوده است زیرا علاقمند به درک پدیده‌های طبیعت بوده‌اند. روی میزی که جلو پادشاه است میکروسکوپی دیده می‌شود. ظاهرآ او درباره میکروسکوپ با گلبر سخن می‌گوید زیرا دست او که از سرآستین ابریشمی اش درآمده است به طرف آن اشاره می‌کند.



اینهمه شگفتی!

رویدادهای بزرگ قرن هفدهم دنیا را تکان داد. در این هنگام بود که انگلیسها به تشکیل مستعمره در جیمزتاون و پلیموث اقدام کردند و شامپلن اولین شهرک فرانسوی را در امریکای شمالی بنا کرد و هنری مورگان، راهزنان دریایی پاناما را غارت کرد. در قرن هفدهم پادشاه انگلیس از سلطنت خلع و اعدام گردید اما پس از مرگ کرامول^۱ بار دیگر پادشاهان استوارت در انگلیس به سلطنت رسیدند. کشتزارهای آلمان در اثر حملات سربازان در جنگهای سی ساله ویران شد و لویی شانزدهم با شکوه تمام در کاخ ورسای سلطنت می‌کرد.

1. Cromwell

حالا بهتر است از چندین رویداد دیگر که همه مهم بودند نام ببریم. این واقعی، تاریخ جهان و زندگی مردم را تغییر داد. در جهان علم یکی از مهمترین رویدادها که اثر بسیار وسیعی داشت رواج میکروسکوپ در کار دانشمندان بود.

میکروسکوپ به انسان قدرت تازه‌ای بخشید. اکنون انسان می‌توانست بسیاری از چیزها را که قبلًاً مخفی بود ببیند. اکنون انسان می‌توانست به وسیله نگاه کردن از پشت عدسیهای میکروسکوپ، به دنیای کوچک و جذابی که تاکنون ناشناخته مانده بود وارد شود.

می‌گویند اولین میکروسکوپ را عینک ساز هلندی موسوم به زکریا یانسن^۱ در ۱۵۹۰ ساخته است ولی این امر مسلم نیست. بعضی می‌گویند گالیله^۲ که اولین دوربین نجومی را ساخته عدسیهای اولین میکروسکوپ را هم تراش داده است ولی این موضوع نیز ثابت نشده است.

بعضی میکروسکوپها یک عدسی و بعضی دو عدسی داشتند و لوله‌ای بین دو عدسی قرار داشت. منظره‌ای که میکروسکوپ نشان می‌داد شگفت‌انگیز بود. دنیایی بود با زیبایی مخصوص، دنیایی بود که با دنیایی که بشر با چشم خود می‌دید تفاوت کلی داشت. چشم مگس زیر میکروسکوپ یک نقطه قهوه‌ای رنگ نبود بلکه گنبدی شیشه‌ای می‌نمود که از چندین دایره متصل به یکدیگر درست شده بود. یک قطره شیر، توده‌ای از گویهای کوچک نقره‌ای بود. خردۀ نان مانند زمین ناهمواری بود که ستونهایی از آن برخاسته است و

1. Zacharias Janssen

2. Galileo

اند کی کپک مانند باغی پر از گیاهان زیبا بود. جای تعجب نیست که هر دانشمندی در قرن هفدهم به داشتن میکروسکوپ علاقه مند بود.

مارچلومالپیگی^۱، استاد دانشکده پیزا در ایتالیا، نیز با اشتیاق فراوان در صدد به دست آوردن میکروسکوپ بود. مالپیگی در دانشگاه برای دانشجویان در باره ساختمان و وظایف اعضای بدن انسان سخنرانی می کرد. اما نمی توانست به همه پرسش‌های دانشجویان پاسخ دهد مثلاً یکی از سوالات در باره ساختمان ریه بود. در آن زمان مردم ریه را توده‌ای از گوشت و خون، که هوا در آن نفوذ کرده باشد، می دانستند. مالپیگی این را تصور غلطی می دانست اما قادر به اثبات نظر خود نبود.



مسئله دیگر فرضیه گردش خون هاروی بود. این فرضیه در اروپا مورد استقبال واقع شده بود ولی هیچکس نمی توانست بگوید چگونه خون از سرخرگها وارد سیاهرگها می شود.

مالپیگی پیش خود می گفت اگر بتوانم جانور کوچکی مثل قورباغه را زیر میکروسکوپ مشاهده کنم شاید چیزهایی کشف کنم چیزی که در مورد قورباغه صدق کند ممکن است در باره انسان نیز صدق کند.

۱. Signor Marcello Malpighi

بنابراین کسی را دنبال میکروسکوپ فرستاد. میکروسکوپ پس از مدتی به دست او رسید. میکروسکوپ را روی میز نصب کرد و قورباغه را آماده کرد تا زیر میکروسکوپ بگذارد و آنرا بررسی کند. مالپیگی در آن هنگام که سال ۱۶۶۱ بود، سی و سه سال داشت.

ما اکنون می‌توانیم آن اتفاق ساکت را در نظر مجسم کنیم: صورت رنگ پریده وریشدار مالپیگی روی لوله قرار گرفته و قورباغه تشریح شده بی‌حرکت است. استاد مدادی در دست دارد و آماده است تا هرچه را به چشم می‌بیند با دست روی کاغذ بکشد. مالپیگی زیر لب با خود می‌گوید: «همانطور است که فکر می‌کردم.»

وی زیر عدسی ریه قورباغه را دید، شبکه‌ای از الیاف را مشاهده کرد و چون با دقت بیشتر نگاه کرد حفره‌های هوایی را دید که دور آنها را غشاء آستری چین خورده‌ای احاطه کرده و چینهای مزبور به چینهای کوچکتری تقسیم شده بود. رگهای کوچکی در لبه تمام چینها دیده می‌شدند که خون در آنها جاری بود. قلب قورباغه هنوز می‌تپید و مالپیگی دید وقتی خون در شبکه سربسته‌ای از سرخرگ به سیاهرگ می‌رود از رگهای نازک موی مانند عبور می‌کند.

مالپیگی بعد از چندین روز بررسی، هنوز به رابطه هوا با خون در ریه پی نبرده بود اما شبکه رگهای موثین بین سرخرگها و سیاهرگها را پیدا کرده بود.

مالپیگی حیوانات دیگر را زیر عدسی قرار داد و بالاخره مویرگهایی را که سرخرگها و سیاهرگها را در بدن انسان به هم وصل

می کنند مشاهده کرد. آنگاه دانست که آنچه را هاروی آغاز کرده او بپایان رسانده است. میکروسکوپ سبب شده بود که مالپیگی بتواند مدار کامل خون در بدن انسان را ردیابی کند.

سپس قسمتهای دیگر بدن را زیر عدسی قرارداد و کبد و طحال و پوست را معاینه کرد. با وجود اینکه او مرد ملایم و متواضعی بود و به سبب ضعف جسمی زندگی آرامی اختیار کرده بود اما بزودی شهرتش در تمام اروپا پیچید.

شش سال بعد از شروع مطالعاتش از هنری اولدنبورگ دیر انجمن سلطنتی لندن نامه‌ای دریافت کرد. در آن نامه سؤال شده بود آیا مایلید با انجمن مکاتبه کنید. مالپیگی با مسرت پاسخ مثبت داد و سال بعد به عضویت انجمن سلطنتی درآمد که واقعاً برای او افتخار بزرگی بود.

پس از چندی اولدنبورگ از او خواست تا در مورد کالبدشناسی کرم ابریشم تحقیق کند زیرا میکروسکوپی که مالپیگی در به کار بردن آن مهارت فراوان داشت برای بررسی حشرات، که در آن زمان اطلاع کافی از آنها نداشتند، بسیار مناسب بود. مالپیگی فوراً شروع به تحقیق کرد و بقدرتی زحمت کشید که چشمهاش قرمز و متورم شد و تب کرد.

وی چنین نوشت:

با وجود این، در انجام این بررسیها شگفتی‌های بسیاری از طبیعت مشاهده کردم و باطنًا چنان احساس مسرت کردم که قلم از وصف آن عاجز است.

دو سال بعد نتیجه تحقیقات او درباره کرم ابریشم آماده

شد. این کار عبارت بود از تصویرهایی که با مداد و گچ قرمز ترسیم کرده بود و تمام جزئیات دقیق وزیبایی را که موجب شگفتی او شده بود به دقت در آنها گنجانده بود. این اولین نمایش طرح ظریف بدن یک حشره بود و انجمن سلطنتی به اندازه‌ای خشنود شد که دستور داد «تاریخ کرم ابریشم تالیف آقای مالپیگی که به انجمن سلطنتی اهدا شده است در چاپخانه انجمن به چاپ رسد».

بعد از این دستور، مالپیگی تمثال خودش را به انجمن فرستاد که هنوز در اتفاقهای انجمن سلطنتی لندن آویزان است.

اکنون مالپیگی با میکروسکوپ شروع به مشاهده اشیاء دیگر نمود. می‌گویند وقتی در باغ دوستش روفو که از اشرف بود قدم می‌زد چشمش به شاخه شکسته‌ای افتاد. آنرا به خانه برداشت و ساختمان چوب را بررسی نمود.

او رساله‌ای درباره تشریع گیاهی برای انجمن سلطنتی تهیه کرد و سعی کرد تا به چگونگی رشد در زندگی پی ببرد. برای این کار هر روز چند تخم مرغ را می‌شکافت تا رشد جوجه‌های داخل آن را زیر میکروسکوپ مطالعه نماید.

مالپیگی سی سال بدون وقفه کار کرد. از پیزا به بولونیا مراجعت کرد. از بولونیا به مسینا و سپس به رم رفت و همیشه میکروسکوپ را که بدقت بسته بندی می‌کرد با خود می‌برد.

با گذشت سالها، بسیاری از آثار او منتشر شد ولی تعدادی از آنها را که به کسی نشان نداده بود در یک آتش سوزی ازین رفت. یکی از دوستانش بنام دکتر تانکرد رابینسون در آوریل ۱۶۸۴ نوشت که شاهد ازین رفتن آنها بوده است:

من چند جلسه با مالپیگی در بولونیا مذاکره کردم. او دوبار در مسافرخانه‌ای که من بودم مرا به دیدار خود مفتخر ساخت. وقتی از بولونیا خارج می‌شدم منظره غم انگیز آتش گرفتن خانه مالپیگی را مشاهده کردم که در اثری احتیاطی همسرش پرسش ایجاد شده بود. تمام تصویرها، مبلها، کتابها و دستنوشته‌هایش سوخت. آری من او را در حین مصیبت دیدم و فکر کردم که هرگز چنین صبر و برداشتری مسیح وار را در هیچ مردی ندیده ام زیرا به همسرش دلداری می‌داد و از هیچ چیز جز فقدان یادداشت‌هایش متأثر نبود...

طولی نکشید که مالپیگی بعد از این حادثه درگذشت. شب قبل از مرگ شرح مختصری درباره گوش عقاب دیکته کرد و خودش آنرا امضا نمود.

اگرچه مقدار زیادی از آثارش در آتش سوزی از میان رفت اما آنچه ماند سبب شد که به عنوان دانشمندی بسیار بزرگ مشهور گردد. مالپیگی ثابت کرد که با استفاده از میکروسکوپ و دیدن اشیاء بسیار ظریف و ریز می‌توان تحقیقاتی انجام داد که با روش‌های دیگر میسر نیست.

اندکی بعد در هلند دو مرد دیگر به نامهای یان سوامردام^۱ و وان لئونهوك^۲ جنبه‌های دیگر زندگی را زیر عدسی قرار دادند.

سوامردام با مالپیگی ایتالیایی خیلی فرق داشت. اگر مالپیگی ملایسم و صبور و خوش اخلاق بود سوامردام تندرخوبود و از آغاز جوانی پیوسته با اطرافیان خود مشاجره می‌کرد. بی قرار و بدگمان بود و

1. Jan Jacob Swammerdam

2. Anton Van Leeuwenhoek

زبانش دیگران را می‌رجانید. تمام این خصایل را در تمثال او که رامبران^۱ کشیده است می‌توان مشاهده کرد.

پدرش دارو فروش ثروتمندی بود و کشتیهایی داشت که به بسیاری از نقاط دنیا سفر می‌کردند. اشیاء طبیعی و جانوران عجیبی را که مورد علاقه شدید پسرش بود در یک موزه بزرگ و نسبتاً مشهور جمع کرده بود. مقدار زیادی از وقت سوامردام در سالهای رشد صرف مطالعه جانورانی می‌شد که در موزه پدرش بود.

نقل کرده‌اند که دوک توسکانی در سفری که به آمستردام آمده بود از موزه طبیعی این پدر و پسر بازدید کرد. سوامردام جوان برای جلب توجه دوک کارد کوچکی برداشت و کرم ابریشمی را که آماده ورود به مرحله نوچه‌ای^۲ بود شکافت و از داخل آن پروانه‌ای را که دارای بال و پا و خرطوم پیچیده شده در پوست لاروی^۳ بود بیرون کشید. دوک به حدی تحت تاثیر این نمایش قرار گرفت که حاضر شد آن کلکسیون حشرات را به دوازده هزار فلورین بخرد و سوامردام را جزء همراهان به فلورانس ببرد. سوامردام حاضر به رفتن نشد و ترجیح داد در آمستردام در کنار اشیاء موزه بماند.

اما پدرش مرتب می‌کوشید تا او را تشویق به تحصیل حرفه‌ای آبرومند کند. از او پرسید می‌خواهی کشیش بشوی؟ سوامردام حاضر نبود چنین شغلی را مورد توجه قرار دهد. آنگاه پدرش پرسید پس میل داری پزشکی بخوانی؟ سوامردام پاسخ مشبت داد و بالاخره به تحصیل پزشکی پرداخت و در ۱۶۶۷ از دانشگاه لیدن دکترای طب

1. Rembrandt

2. Pupal.

3. Larval

گرفت. در دانشگاه از میکروسکوپ استفاده می کرد و بسیار مجدوب آن شد. وقتی به داخل میکروسکوپ نگاه می کرد ابتدا گلbulها^۱ قرمز خون را تشخیص داد و این برای یک جوان کشف بسیار مهمی بود.

بعد از آنکه سوامردام فارغ التحصیل شد پدرش می خواست که او مطب باز کند ولی سوامردام به هیچ چیز جز انجام تحقیق با میکروسکوپ که پدرش آنرا ذره بین کیک^۱ می نامید علاقه ای نداشت. بنابراین با پدرش بحث و مشاجره می کرد و معلوم نیست اگر سوامردام ناگهان مبتلا به مالاریای شدید نشده بود نتیجه این مشاجره چه می شد. بنابراین لازم بود که او را برای بھبود به ییلاق بفرستند. تابستان بود. کشتزارها پر از زنبور عسل، جیرجیرک و ملخ بود. سوامردام میکروسکوپ را با خود آورد بود. چه کار بهتر از این که هر روز صبح به محض روشن شدن هوا از خواب برخیزد و به کشتزارها برود و حشرات را مطالعه کند.

شب هنگام به اتاق خود برمی گشت و آنچه را دیده بود روی کاغذ می کشید. او یک ماه تمام را صرف مطالعه روده زنبورهای عسل کرد و بعد بسراخ حشرات دیگر رفت و به مطالعه اعضای بدن آنها پرداخت.

در پایان اقامتش در ییلاق، بیماری او خیلی بدتر از اول شده بود. چشمها یش طوری ضعیف شده بودند که بسختی می توانست بعد از ظهرها از آنها استفاده کند ولی تحقیقات او در مورد حشرات کار فوق العاده ای بود که می بایستی ادامه یابد.

۱. Flea glass

اکنون وی می‌توانست با اطمینان به محل ملکه زنبوران در کندو اشاره کند. می‌دانست که زنبورهای بیکار نرند و زنبورهای کارگر خنثی هستند. سوامردام خوب می‌دانست که چشم زنبور عسل چندین وجه دارد و می‌دانست که نیش زنبور چگونه عمل می‌کند. او غیر از زنبور عسل چندین حشره دیگر را مورد مطالعه قرار داد. چیتین یا ماده شانخی را که نوعی اسکلت خارجی حشره است کشف کرد و در مورد دگردیسی حشرات اطلاعات کافی بدست آورد.

دقت فوق العاده سوامردام سبب شد که کار او مورد توجه دیگران قرار گیرد. دوست او دکتر بوئرهاو، که نوشته‌هایش را جمع آوری کرد و پس از مرگ سوامردام تحت عنوان انجیل طبیعت انتشار داد، دقت وسائل او را تحسین می‌کند و چنین می‌گوید:

میکروسکوپهای او به اندازه‌های مختلف بود. شیشه‌های آنها قطرها و کانونهای متفاوت داشت و از کوچکترین تا بزرگترین آنها همگی از نظر ساخت و شفافی بهترین نوع میکروسکوپهای موجود بود. اما رمز عمدۀ کار او ساختن قیچی‌های بسیار ظریف بود که فوق العاده تیز بود. از این قیچیها برای بریدن اشیاء بسیار کوچک استفاده می‌کرد زیرا به وسیله قیچی می‌توانست آنها را به قطعات مساوی تقسیم کند در صورتیکه کارد و نیشتر هر قدر هم باریک و تیز باشد اشیاء ظریف را نامنظم می‌برد. کاردها و نیشترهای او بقدرتی نازک بود که بدون کمک میکروسکوپ نمی‌توانست آنها را تیز کند. اما با این کاردها و نیشترها می‌توانست روده‌های زنبور عسل را با همان دقیق و مهارتی که دیگران روده حیوانات بزرگ را می‌شکافتند تشریح کند.

وقتی سوامردام مُرد بیش از چهل و سه سال نداشت. آنچه که موجب تأسف بسیار است اینکه او در سالهای آخر عمرش از میکروسکوپها و آلات دقیق استفاده نکرد زیرا که تحت تأثیر گفتار کشیشان نسبت به علم بدین شده بود.

مالپیگی و سوامردام هر دو زود مردند. شاید سختی کار عمر آنها را کوتاه کرده بود اما وان لئوننهوک مثل آنها نبود. او نود و دو سال عمر کرد و در تمام عمر با اشتیاق و سلامت کامل کار کرد. مالپیگی ریزه کاریهای بدن انسان و گیاهان و حیوانات را کشف کرده بود و سوامردام به تحقیق درباره حشرات پرداخته بود. اما وان لئوننهوک با عدسیهایی که خود ساخته بود به جهان اسرارآمیز میکرو بها [جانوران ذره بینی] نفوذ کرد. هیچکس قبل از او حدس نمی‌زد که چنین جانوران ریزی وجود داشته باشند.

وان لئوننهوک پیرمرد عجیبی بود. تمام عمرش در شهر دلفت بسربرد. تحصیلاتش اندک بود و هیچگاه زبان لاتینی را که در آن روزگار نشانه افراد تحصیل کرده بود یاد نگرفت. در جوانی در مغازه پارچه فروشی کار می‌کرد و یکی از وظایف او بررسی پارچه‌ها با ذره بین بود. گاهی علاوه بر پارچه اشیاء دیگر مانند پوست دست خودش و موهای ریز آن یا الیاف چوب میزرا زیر ذره بین قرار می‌داد و دچار تعجب می‌شد زیرا اشیاء از زیر عدسی به شکل دیگری جلوه می‌کرد.

بعداً خودش مغازه‌ای دایر کرد و صاحب زن و فرزند شد اما هنگام فراغت نزد عینک سازان می‌رفت و تراشیدن عدسی را از آنها یاد می‌گرفت. عدسیهایی که او درست می‌کرد دقیق و زیبا بود. رویه مرفته ۲۶۷ میکروسکوپ ساخت که برخی از آنها اشیاء

کوچک را تا ۲۷۰ برابر بزرگ می کرد.

بعد از آنکه او ساختن عدسی را آموخت با فلز کاری نیز آشنا شد تا بتواند عدسیها را مونتاژ کند. وان لئونهوف عدسیهای بعضی از میکروسکوپهایش را روی طلا و نقره نصب می کرد و معلوم نیست پول این فلزات قیمتی را از کجا بدست می آورده است.

او حدود چهل سال داشت که مغازه اش را تعطیل کرد. دو زن گرفته بود که هر دو مرده بودند و بچه هایش بزرگ شده بودند. در این هنگام راهنمای یکی از کلیساها شده بود. این کار وقت او را زیاد نمی گرفت و ماریا دخترش کارهای خانه او را انجام می داد.

اکنون روزهای خوش او شروع شده بود. میکروسکوپهایی را که ساخته بود بر می داشت و هرچه را گیر می آورد از قبیل یک تار مو، مغز مگس، بال پروانه یا ذره خاک را زیر عدسی قرار می داد. بارها به این چیزها نگاه می کرد و دچار شگفتی می شد. همسایه هایش فکر می کردند که عقل درستی ندارد ولی یکی از آنها که به نبوغ او پی برد بود نامه ای در مورد او به انجمن سلطنتی لندن نوشت و انجمن سلطنتی از وان لئونهوف دعوت کرد که با این محفل علمی مکاتبه نماید.

پس از مدت کوتاهی خبر واقعاً مهمی به اطلاع انجمن رسانید. او یک قطره آب باران را زیر میکروسکوپ قرار داده بود و با کمال حیرت مشاهده کرده بود که جانوران ریزی در آن شنا می کنند. وی کراراً این جانوران را دیده بود که «با چابکی حرکت می کردند زیرا پاهای فوق العاده باریکی داشتند».

به تدریج مطالب بیشتری درباره کشف خود نوشت. این جانوران ریز رانه تنها در آب باران بلکه در آب حوض، در ترشحات

حیوانات مختلف و حتی در آب دهان خودش مشاهده کرده بود. در نامه‌های طولانی که به زبان هلندی می‌نوشت و ضمن آنها از همسایگان احمق خود و ماجراهای شهر دلفت سخن می‌گفت از جانوران کوچکی که کشف کرده بود تعریف می‌کرد:

توقف می‌کنند، بی حرکت می‌شوند مثل اینکه روی نقطه‌ای هستند. آنگاه با سرعت فرفره می‌چرخند و محیط چرخش آنها از یک دانه ماسه نرم بزرگتر نیست.

بعدها نوشت:

آخرین نوع جانور هزاریار از چشم شپش بزرگ کوچکتر است.

جای دیگر اینگونه شرح می‌دهد:

تعداد باور نکردنی از حیوانات کوچک، به انواع مختلف که خیلی قشنگ حرکت می‌کنند و این سو و آن سو می‌چرخند.

انجمن سلطنتی ابتدا حروفهای او را باور نمی‌کرد اما وان لئونهوك نوشت که عده زیادی از مردم دلفت آن جانوران کوچک را دیده‌اند. حاضر بود شهادت نامه‌ای از «دو نفر روحانی، یک نفر محضدار و هشت نفر دیگر که مورد اعتمادند» به انجمن بفرستد.

انجمن از او سوال کرد:

آیا حاضر ید در این صورت یکی از میکروسکوپها را برای ما بفرستید یا طریقه ساختن آنها را برای ما بنویسید؟

وان لئونهوك حاضر به این کار نبود.

انجمن سلطنتی دو نفر از برجسته‌ترین اعضای خود را نزد او فرستاد. لئونهوك یکی از ضد و چند میکروسکوپ را از قفسه‌های

اتفاقش پائین آورد و آن دونیز آنچه را او دیده بود مشاهده کردند.
بعد از آن لثونهوک به عضویت انجمن سلطنتی برگزیده شد.
شخصیتهای معروف یکی پس از دیگری به دیدار او شافتند که از
جمله آنها پطرکبیر پادشاه روسیه بود.

لثونهوک به افراد اجازه می‌داد که به داخل میکروسکوپ
نگاه کنند اما مواطن بود که کسی یکی از آنها را با خود نبرد. مرتباً
انواع جانوران کوچک را کشف می‌کرد ولی به ارتباط آنها با
بیماری پی نبرد. او چیزهای دیگری کشف کرد. یک روز نطفه
انسان را پیدا کرد و بنابر روایتی به اغراق گفته بود که آدم کوچکی
با سر و بدن و پاهای در آن دیده است. لثونهوک کشف کرد که
حشراتی چون شپش و کیک از کثافت تولید نمی‌شوند بلکه از تخم
شپش و کیکهای دیگر پدیده می‌آیند.

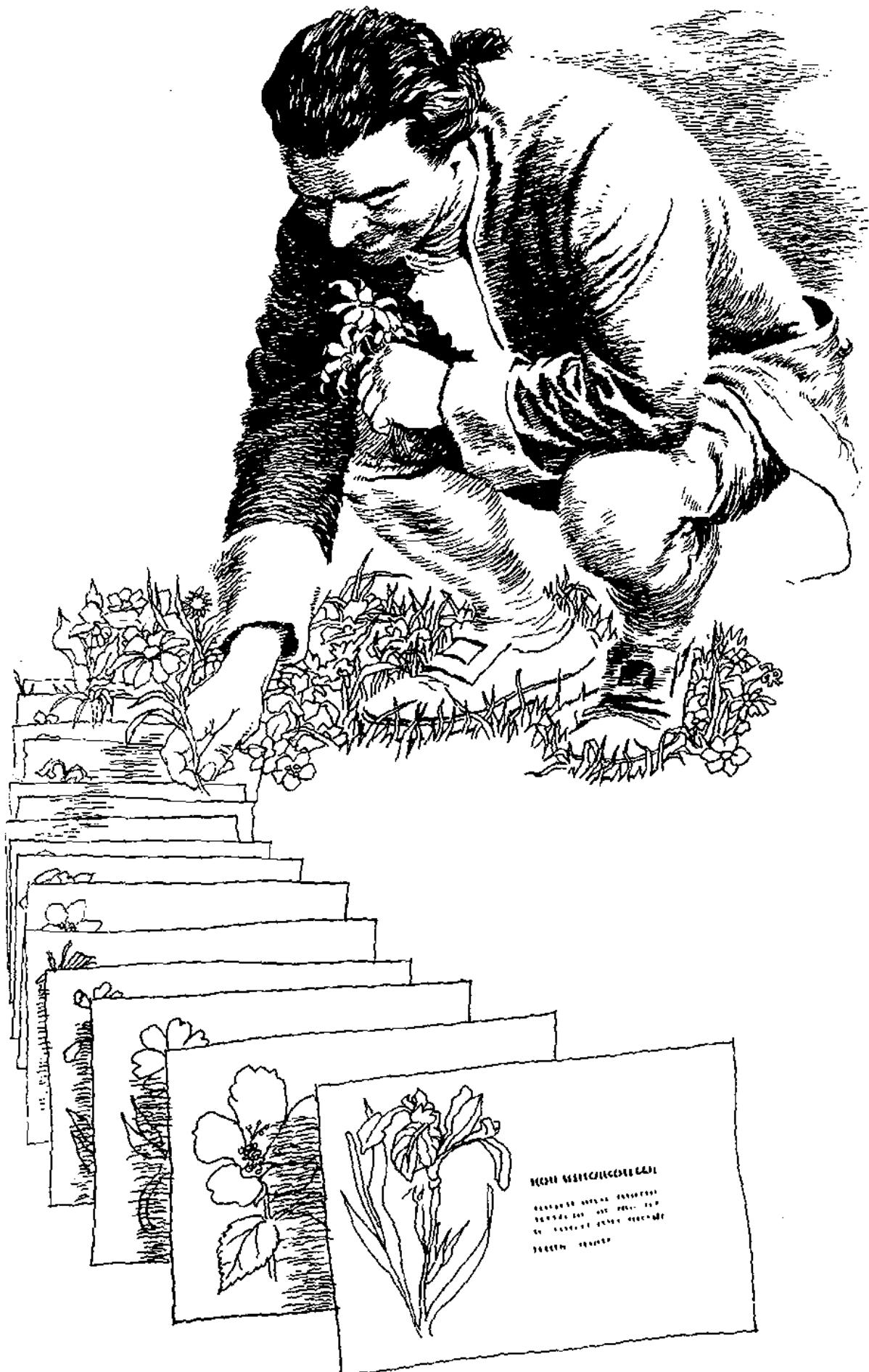
گاهی مثلاً در مورد نطفه انسان دستخوش اغراق گویی
می‌شد ولی بطور کلی چنانکه درخور دانشمندان است گزارش واقعی
می‌داد. می‌گوید:

تصمیم ندارم بر سر عقاید خود سماجت کنم بلکه اگر دلیل قابل
قبول به من ارائه شود دست از آنها برمی‌دارم و عقاید دیگر را
می‌پذیرم. مخصوصاً اینکه هدفی جز این ندارم که تا آنجا که در
قدرت فکری من است حقیقت را به چشم ببینم و از استعداد
محترصی که دارم استفاده کنم تا جهان را از خرافات کهنه
دوران بست پرستی دور سازم، به سوی حقیقت روآورم و به آن
پابند باشم.

با کشف میکرو بها [جانوران ذره بینی] توسط وان لثونهوک
رشته تازه‌ای از تحقیقات آغاز شد. دانشمندان به بررسی این جانوران

کوچک پرداختند و درباره اصل آنها و رفتارشان بحث نمودند. لوبي پاستور در قرن نوزدهم تولید بیماری از میکروب را ثابت نمود و رشته جدید باکتری‌شناسی را پایه گذاری کرد. ما دریکی از فصول آینده درباره اهمیت کار پاستور مطالبی خواهیم خواند.

هر چند هالپیگی، سوامردام و وان لئونهوف خدمات بزرگی انجام دادند ولی کار آنها جهت نداشت و در رشته‌های مختلف چنان پراکنده بود که دانشمندانی که بعد از آنها آمدند سرگردان شدند. به این سبب است که دو دوره بعد دانشمندان علوم طبیعی به هیچ چیز به اندازه طبقه‌بندي معلومات بدست آمده علاقه نشان نمی‌دادند و به همین دلیل کار لینیوس^۱ حائز اهمیت است.



شما لینیوس هستید!

در قرن هیجدهم، دنیا بیش از پیش در هم برهم بنظر می‌رسید. علاوه بر موجودات زنده گوناگونی که به وسیله میکروسکوپ کشف شده بودند، جهانگردانی که به نقاط دور دست زمین رفته بودند گیاهان و حیواناتی با خود می‌آوردن که مردم اروپا هرگز ندیده بودند. بزودی معلوم شد که هر منطقه زمین گیاهان و پرندگان و حیوانات مخصوصی دارد. گاهی نیز ناخدايان کشتیها مردان و زنانی را از افريقيا و شرق و از نیمکره غربی به عنوان برده می‌آوردن. البته شکی نبود که آنان انسان بودند ولی به هیچیک از مردمان اروپا شبیه نبودند. البته از اين بگذريم که عده‌اي از اروپائيان تزادپرست و مغorer آنها را حتی انسان هم نمی‌دانستند.

یکی از معانی علم، معلومات منظم و طبقه‌بندی شده است. بنابراین دانشگاهها، محافل علمی و دانش پژوهانی که مستقل‌اً کار می‌کردند سعی کردند گنجینه وسیع و روز افزون معلومات زیست‌شناسی را به صورت منظمی درآورند. روش‌های متعددی برای این منظور به کار بردند. دانشمندی فکر می‌کرد می‌تواند گیاهان را بر حسب رنگ گل آنها تقسیم‌بندی کند، مثلاً تمام گیاهانی را که گل قرمز دارند جمع کند و بینند چه شباهتی با یکدیگر دارند. دیگری می‌گفت بهتر است آنها را بر حسب شکل برگ مرتب کنند مثلاً برگ‌های دراز، برگ‌های گرد و برگ‌های دندانه دار. در این راه خیلی سعی کرد ولی پیشرفتی حاصل نشد زیرا برگ عده زیادی از گیاهان در هیچ گروهی نمی‌گنجید.

در حالیکه این افراد کوشش‌های بی‌حاصلی برای طبقه‌بندی گیاهان می‌کردند عده‌دیگری در فکر طبقه‌بندی کردن حیوانات بودند و صحبت از حیوانات بلند مو و کوتاه مو، شاخدار و بیشاخ وغیره می‌کردند.

آنان حتی بررسی ماهیها و حشرات و خرچنگها را شروع کردند ولی موفقیت چندانی به دست نیاوردند و کم کم دانشمندان قرن هیجدهم چنین تصور کردند که موجودات زنده روی زمین تابع هیچ نظام و برنامه‌ای نیستند.

اما در سال ۱۷۰۷ میلادی کارل فون لینه که معروف به کارولوس لینیوس شد در یکی از روستاهای سوئد تولد یافت.

لینیوس از خانواده برجسته‌ای نبود. پدرش کشیش ده بود و آنها در خانه‌ای کوچک و چوبی زندگی می‌کردند. این خانه به دیگر خانه‌های ده شباهت داشت، اما دور آن باخی بود و لینیوس

بعدها گفت این مکان برای دوران کودکی یک دانشمند طبیعی بسیار مناسب بوده است.

تمام معلمین مدرسه ده او را کودکی گند ذهن می‌پنداشتند اما پزشکی که پدر لینیوس با او مشورت کرده بود متوجه شد که آن پسر علاقه مفرطی به گیاهان دارد و بسیاری از آنها را خوب می‌شandasد لذا به پدرش پیشنهاد کرد او را به دانشگاه بفرستد تا علوم طبیعی بخواند شاید پزشک بشود. با این مقدمات جزئی تصمیمات مهمی گرفته شد.

پدرش فقط مبلغ مختصری از هزینه تحصیل او را می‌توانست بپردازد ولی تصور می‌شد که خودش با کار کردن بتواند هزینه لازم را تامین کند. بنابراین عازم دانشگاه لونه شد و پس از یک سال به دانشگاه اوپسالا منتقل گردید زیرا رشته گیاه‌شناسی اوپسالا بسیار مشهور بود. استاد او در این درس مردی موخر موسوم به اولوف روڈیک بود.

پروفسور روڈیک^۱ بزودی علاقه فراوانی به لینیوس پیدا کرد و آینده درخشانی در کار او پیش بینی نمود. استاد سالخورده هنگام صحبت با دانشجوی خود غالباً با شور و شوق از سفری که در جوانی به لاپلاند کرده بود سخن می‌گفت. از گوزنها، از نهرهای خروشان کوهستانی که در اثر ذوب شدن برفها جاری می‌شد، از خزه‌ها، لیکنها، درختهای کاج، دشت‌های پربرف و از آفتاب نیمه شب تعریف می‌کرد. لاپلاند که برای استاد سالخورده سرزمینی رؤیا آمیز بود برای دانشجوی جوان نیز سرزمین رویا آمیز شد.

لینیوس، بعد از پایان تحصیلات دانشگاهی، به تشویق پروفسور

رودبک از انجمن سلطنتی سوئد درخواست کرد تا او را برای تحقیقات علمی به لابلند بفرستند. لینیوس در تقاضانامه اش نوشت که «برای این کار شایستگی دارد زیرا علاوه بر محاسن دیگر، از معلومات تاریخ طبیعی نیز بهره مند است و پاهای او چنان قوی است که می‌تواند مسافت زیاد پیاده روی و کوهنوردی کند.»

به سبب معلومات لینیوس یا به خاطر قدرت پاهای او یا به خاطر هر دو، انجمن سلطنتی با این مأموریت موافقت کرد. در ۱۲ مه ۱۷۳۲ ساعت یازده صبح لینیوس پیاده از دروازه شهر قدیمی اوپسالا خارج و به سمت شمال رهسپار گردید.

لینیوس در دفتر خاطراتش چنین می‌نویسد:

روز بهاری قشنگی بود. هوا صاف و گرم بود و باد غرب با نسیم دلپذیری به انسان طراوات می‌بخشید. چاودار پانزده سانت بلند شده و جوتازه سبز شده بود. درخت غان جوانه زده بود و همه درختان غیر از نارون و سفیدار برگ درآورده بودند. با اینکه فقط تعداد کمی از گلهای بهاری شکفته بود آشکار بود که دشت و دمن با فرارسیدن بهار خرم است... وقتی تقریباً ده کیلومتر راه طی کرده بودم بر انبوهی درختان جنگل افروده شد. کاکلی که تا آنوقت گوش ما را نوازش می‌داد ما را ترک کرد و پرندگان دیگری با نوای دلانگیز از بالای کاجها، به تقلید از استاد خوانندگان یعنی بلبل، آواز می‌خواند.

مسلمان هنگامی که لینیوس جوان از میان دهکده‌ها و از کنار مزارع می‌گذشت و به سوی سرزمین رام نشده شمال رهسپار بود قیافه شادابی داشت. در صفحه دیگری از دفتر خاطراتش لوازمی را که با خود داشته است شرح می‌دهد:

لباس من عبارت بود از پالتوبک پشم و نخی بدون چین با آستر قرمز پشمی و سرآستینهای کوچک و یقه‌ای از موی زبر، کلاه چرمی و پوتینهای پوستی. چمدان چرمی کوچکی داشتم که قریب پنجاه سانت طول داشت و عرضش اندکی کمتر بود. در یک سمت چمدان قلابها و سوراخهایی بود بطور یکه می‌توانستم آنرا برای بارگیری باز کنم و بیندم. این چمدان محتوی یک پیراهن، دو جفت آستین عاریه، دونیم پیراهن، یک دوات، قلمدان، میکروسکوپ، دوربین، کلاه توری برای جلوگیری از پشه، شانه، دفتر خاطرات و بسته کاغذ جهت خشک کردن گیاه و پرنده‌شناسی خطی بود. شمشیری به کرم آویزان بود و تفنگ شکاری کوچک و نیز چوب هشت ضلعی برای اندازه‌گیری با خود داشتم.

ساز و برگ او با ساز و برگ طبیعی دان امروزی تفاوت زیادی نداشت. فقط مد لباسها با آنروز فرق کرده است.

در جاده‌های خراب و سرزمین رام نشده قریب هزار و ششصد کیلومتر راه طی کرد و قسمت عمده آن را پیاده رفت. یکبار یکی از لاپلنديها که نسبت به او بدگمان شده بود به سوی او تیراندازی کرد اما تیر به خطا رفت. یکبار هنگام شب با قایق ساده‌ای از یک نهر تند عبور کرد و چیزی نمانده بود که غرق شود زیرا تخته‌های قایق از هم جدا شد.

لینیوس در پائیز به اوپسالا مراجعت نمود و گزارش دقیقی از آنچه دیده بود به انجمن سلطنتی تسلیم کرد. در این گزارش آداب و رسوم لاپها را که در آزمان برای سوئدیها ناشناخته بودند شرح داده و از لباس آنها، از کلبه‌های آنها که روی تیرهای چوبی نصب شده و از گله‌های بزرگ گوزن آنها سخن گفته بود.

ضمیراً برگهای پرس شده بیست و سه نوع درخت بید را آورد و صید ماهی در ناحیه پورکه جور را شرح داد. نمونه علفهایی که در برابر سرما مقاوم بودند و همچنین گیاهان آذوقه دام که کره را به رنگ زرد سیر در می آورد و نیز دستور پختن ده نوع نان که در هنگام خشکسالی مورد استفاده قرار می گرفت با خود آورد.

لینیوس گزارش خود را در ۹ نوامبر ۱۷۳۲ به انجمن سلطنتی تقدیم کرد و اعضای انجمن از آن ابراز خشنودی فراوان نمودند. صورت جلسه انجمن در آن تاریخ چنین است:

شرح مسافرت آقای لینیوس به لاپلند و مراجعت از آنجا با خطرات و خدمات ناشی از آن قرائت شد. این گزارش شامل تازگیهای هر سه بخش طبیعت [حیوان، گیاه و جماد] است و با یک فهرست تکمیل شده است.

مهمتراز نمونه‌ها و اطلاعاتی که درباره لاپلند آورده بود، یادداشت‌های او در مورد سیستم جدید طبقه‌بندی حیوانات و گیاهان بود که در این سفر طرح کرده بود. سه سال بعد این سیستم تحت عنوان سیستم طبیعت منتشر گردید و هدف این بود که نظم را جانشینی نظمی کند. این سیستم مبتنی بر نامگذاری بود که از آن زمان تا کنون بکار برده می شود.

بنابر سیستم لینیوس مقرر شد هر حیوان و گیاه دارای اسم دوگانه لاتینی بشود. کلمه اول نمایانگر جنس یا طبقه کلی آن است مثلاً در کشورهای مختلف گیاهان کوچکی شبیه یکدیگر وجود دارد که لینیوس آنها را *Primula* یعنی پامچال نامید. این طبقه گیاه تقریباً در سراسر دنیا وجود دارد. اما یک نوع آنرا *Primula vulgaris*، نوع دیگر را که گلهای ارغوانی دارد *Primula farinosa* و نوع

دیگر را که شبیه گاوزبان است *Primula veris* نامید. به این ترتیب لینیوس توانست صدھا گل را نامگذاری کند و هریار ابتدا نام طبقه و سپس نوع آنرا ذکر می کرد.

لینیوس همین سیستم را در مورد حیوانات بکار برد. یعنی تفاوت بین جنس اسب یا گربه را به آسانی مشخص می کرد ولی در قسمت دوم نوع خاص آنرا تعیین می کرد. هر وقت نوع تازه ای شناخته می شد دانشمندی را که اولین بار آنرا کشف کرده بود تشویق می کرد که نام خودش را به جزء اول اضافه کند.

نامگذاری گیاهان و حیوانات با این روش کار جالبی شد.

لینیوس بزودی اعلام داشت که اگر دانشمندان وقت و حوصله لازم داشته باشند همه چیز را در طبیعت می توان نامگذاری کرد. اکنون، علم یعنی معلومات طبقه بندی شده منظم، جای خود را پیدا می کرد. لینیوس حتی می گفت می تواند همه جمادات و بیماریها را هم طبقه بندی کند.

چاپ اول سیستم طبیعت در ۱۷۳۵ در لیدن منتشر شد. و اگر چه بیش از دوازده صفحه نبود ولی اثر فوق العاده ای داشت.

یک نسخه از چاپ اول آن جزوی برای دکتر هرمان بوئرهاو پژشک بر جسته لیدن که کتاب لتوونهوك را منتشر کرده بود، ارسال شد. دکتر بوئرهاو، لینیوس را به سیرهای اسلون که یکی از محققین بزرگ لندن بود و سایر نامداران جهان علم معرفی کرد. اکنون همه جا صحبت از لینیوس بود و شهرتش در اطراف پیچید.

او در ۱۷۳۸ به پاریس رفت. فریز که سوئیسی بود و زندگینامه او را نوشته است چنین می نویسد:

هنگام ورود ابتدا به باغ گیاهان رفت. در آنجا برناز دژوسیو
برخی از گیاهان کمیاب را به زبان لاتینی شرح می‌داد. لینیوس
بدون اینکه فرصت معرفی خودش را پیدا کند وارد شد. یک
گیاه بود که ژوسیو هنوز تشخیص نداده بود و ظاهرآ او را دچار
تردید کرده بود. لینیوس با سکوت ناظر صحنه بود اما وقتی تردید
آن استاد دانا را دید به زبان لاتینی فریاد زد: به ظاهربیک گیاه
امریکایی است.

ژوسیو که تعجب کرده بود بسرعت برگشت و فریاد زد: شما
لینیوس هستید! و لینیوس جواب داد: بله آقا! سخنرانی متوقف
شد و ژوسیو از دانشمند ناشناس به گرمی استقبال کرد.

به تدریج پسri که او را کودن می‌شمردند، برجسته‌ترین
دانشمند طبیعی اروپا شده بود. وی از آن پس به سیر و سفر پرداخت
ومدتی بعد ازدواج کرد و سرانجام در دانشگاه اوپسالا مستقر شد. در
آنجا کرسی استادی گیاه‌شناسی را که متعلق به استاد سابقش
رودبک بود اشغال کرد.

کوششهای لینیوس موجب شد که درس گیاه‌شناسی مورد
عالقه بسیار دانشجویان بشود. اغلب دویست یا سیصد دانشجو در
کلاسهای او حاضر می‌شدند. دانشجویان از آلمان، ایتالیا، روسیه و
سایر جاهای برای استفاده از معلومات او می‌آمدند چون تدریس به زبان
لاتینی بود در فهم سخنان او اشکالی نداشتند.

دانشجویان کلاسهای لینیوس گیاهان را با اشتیاق
جمع آوری و طبقه‌بندی می‌کردند. او نه تنها به آنان یاد می‌داد که از
نامگذاری دوگانه استفاده کنند بلکه هر گیاه را طبق یک روش منظم
شرح دهند. وی تاکید می‌کرد که باید هرچه بیشتر انواع را از
یکدیگر تمیز دهند و می‌گفت حتی ناچیزترین گل یا علف هر زه

ارزش مطالعه و توجه دارد. به دانشجویان می‌آموخت که «تعداد انواع همان اندازه است که خداوند به صورت زوج خلق کرده است». و می‌گفت از ابتدای عالم تاکنون هیچ انواع جدیدی افزوده نشده است. البته بعضی از زیست‌شناسان امروزی با این عقیده مخالفند.

لینیوس دانشجویان را وادار می‌کرد چندبار در هفته با او بگردش علمی بروند و گیاهان و حشرات را جمع آوری کنند. این گردشها از هر حیث با دقت ترتیب داده می‌شد. دانشجویان می‌بایست لباسهای راحت کتانی پوشند و کلاههایی با لبه پهن برسر گذارند تا در مقابل آفتاب محفوظ بمانند. یکی از آنها به سمت یادداشت کننده تعیین می‌شد تا اگر چیز تازه‌ای شناسایی شود بیانات لینیوس را یادداشت کند. یکی دیگر از دانشجویان موظف بود در بین گروه انضباط برقرار کند.

همیشه لینیوس اولین نفری بود که برای گردش علمی وارد می‌شد اما تا ساعت هشت دویست یا سیصد دانشجو جمع می‌شدند و تمام روز دنبال نمونه می‌گشتند یا وقتی سخنرانی می‌کرد دور او جمع می‌شدند.

هنگام غروب به شهر بر می‌گشتند در حالیکه لینیوس در پیش‌پیش آنها بود و قره‌نی و طبل نواخته می‌شد و پلاکاردها در اهتزاز بود. وقتی گروه سرانجام به باغ گیاهی دانشگاه اوپسالا می‌رسید دانشجویان متفرق می‌شدند ولی ابتدا فریاد زنده باد لینیوس در ساختمان قدیمی دانشگاه طنین انداز می‌شد.

گردشهای علمی برای لینیوس لذت بخش بود. او غالباً می‌گفت: «در تحقیقات علمی گاهی تفريع را با کار جدی ساميز يد). استاد و شاگردانش هنگامی که برای گردشهای علمی

به صحراء می‌رفتند این گفته را بکار می‌بستند.

یکی دیگر از دلخوشیهای او باغ گیاهی دانشگاه بود که سعی می‌کرد آنرا به اندازه باغ گیاهان معروفی که در فرانسه دیده بود زیبا سازد. او معتقد بود که باغ گیاهی باید کتابخانه زنده‌ای از گیاهان باشد تا مردم بتوانند نام آنها را یاد بگیرند و آنها را مطالعه کنند.

زمانی شمار انواع مختلف گیاهان آن باغ به سه هزار رسید. کاترین ملکه روسیه چند صد نوع بذر برای او فرستاد. مردم نقاط دور دست تشویق می‌شدند که نمونه گیاهان ناحیه خود را برای او بفرستند. برخی از این نمونه‌ها از افریقای جنوبی آمده بود. لینیوس علاقه زیادی به بومی ساختن گیاهان داشت و چندین بار کوشش کرد تا چای چین را در سوئد به عمل آورد ولی به این کار موفق نشد. بعد از مدتی لینیوس در صدد برآمد پرندگان و حیوانات را به باغ گیاهی اضافه کند. و لیعهد سوئد یک خرس هندی، یک طوطی کاکل دار و چند خوکچه هندی به او داد. بعدها یک بوز ینه، یک میمون، چهار نوع طوطی، یک اورانگوتان و چند ماهی قرمز اضافه شد. ملکه لوئیزا اولریکا یک شترمرغ استرالیایی به او داد که مدت‌ها در آن باغ بود. بازی میمونها همواره او را سرگرم می‌کرد. اما بیش از همه به طوطیها و مخصوصاً به یکی از آنها علاقه داشت. نویسنده زندگینامه او می‌گوید:

آن طوطی روی شانه اش می‌نشست و با او غذا می‌خورد
بطور یکه وقتی طوطی گرسنه می‌شد می‌گفت: «آقای کارل،
ساعت دوازده است».

بسیاری از مهمانان خارجی برای دیدن گیاهان و حیوانات و صحبت کردن با سرپرست باغ به آنجا می‌رفتند. در سال ۱۷۶۹ لرد بالتمور که در اروپا سفر می‌کرد با کالسکه چهاراسبی به باغ گیاهان آمد. لرد مزبور قبل از ملاقات با پادشاه سوئد به دیدن لینیوس رفته و از آنچه در باغ دیده بود به اندازه‌ای خوشحال شد که بیاد بود این دیدار اتفیه‌دان طلا و قوطی نقره به ارزش سیصد پوند برای لینیوس فرستاد.

با گذشت سالها، لینیوس چند کتاب درباره حیوانات و گیاهان نوشت ولی هیچکدام به اندازه سیستم طبیعت که در سفر لابلند نوشته بود اهمیت نداشت. اکنون دانش پژوهان همه جا نام او را با احترام فراوان ذکر می‌کردند. او مرد بزرگ سوئد شده بود و پارلمان سوئد او را به لقب تازه‌ای مفتخر ساخت. او در هفتاد سالگی هنوز سالم بود. البته گاهی دچار نقرس می‌شد ولی می‌گفت با خوردن توت فرنگی وحشی می‌تواند این بیماری را دفع کند.

لینیوس در سال ۱۷۷۸ میلادی درگذشت. با مرگ وی باغ گیاهان و باغ وحش رو به ویرانی گذاشت. بیوه‌اش تمام مدارک و نوشته‌های او را به یک نفر انگلیسی که اینگونه چیزها را جمع آوری می‌کرد فروخت. وقتی پادشاه سوئد شنید که می‌خواهد آن نوشته‌ها را از کشور خارج کنند یک کشتی به دنبال کشتی حامل مدارک فرستاد ولی کشتی حامل مدارک فرار کرد. نوشته‌های مزبور از آن زمان جزو ذخایر مهم انجمن لینیوس لندن بشمار می‌آید.

با وجود اینکه باغ گیاهان و حیوانات او روبرو با احتطاط گذاشت و نوشته‌هایش به لندن برده شد، اما شاگردانش کاری را که او آغاز کرده بود ادامه دادند. آنان از کلاس درس و گردشگاههای

علمی او به اطراف پراکنده شدند و به کار جمع‌آوری و بررسی و طبقه‌بندی پرداختند. یکی از آنها به جزایر جنوب اقیانوس آرام دیگری به اقیانوس منجمد جنوبی رفت. شاگردان لینیوس به افریقا، آسیا و نیمکره غربی رفته و مانند استاد خود توجه دیگران را به زیبایی و ظرافت دنیای موجودات زنده جلب می‌کردند.

آنان مانند استاد خود توجه افراد را به انواع بیشمار گیاهان و جانوران جلب می‌کردند. اما هنوز به این فکر نیفتاده بودند که چه چیز تفاوت بین یک نوع و نوع دیگر را بوجود می‌آورد. این مسئله‌ای بود که بعدها مطرح شد.



۱۳

بارون و فسیلها

در سالهای بعد از مرگ لینیوس، روش نامگذاری دو گانه گیاهان، حیوانات، پرندگان و ماهیها به لا تینی با اشتیاق ادامه یافت. محققین بسیار در حالی که جعبه‌های آهنی سفید رنگ در دست داشتند، جنگل و دشت را زیر پا می‌گذاشتند تا صدها گیاه را به خانه بیاورند و طبقه‌بندی کنند. آنان خزه‌ها و سرخسها را جمع می‌کردند و پرای پیدا کردن انواع جدید قارچ با یکدیگر رقابت می‌نمودند. عده زیادی صدف و ماهی و حشره را گروه‌بندی و نامگذاری نمودند.

طبقه‌بندی حیوانات مشکل‌تر از طبقه‌بندی سایر موجودات زنده بود، زیرا حیوانات در نقاط مختلف دنیا اختلاف بیشتری نشان

می دادند. هیچکس در باره علت این اختلاف نیندیشیده بود و همه آنرا بدون دلیل پذیرفته بودند. مثلاً تشخیص دادن یک عضو خانواده گربه سانان و گذاشتن نام فلیس^۱ برآن آسان بود. علاوه بر این معلوم بود که نوعی از آنها پوست نرم و گندمگون شیر دارد و بنابراین می توان آنرا فلیس لشو^۲ نامید و نوع دیگر پوست راه راه ببردارد پس می توان آنرا فلیس تیگرس^۳ نامید. بعد به نظر می رسید که شیر یک ناحیه با شیر ناحیه دیگر فرق دارد لذا کلمه دیگری به نام لا تینی شیر اضافه کردند. این کلمه سوم نشان دهنده ناحیه ای بود که شیر به آنجا تعلق داشت. بنابراین نامگذاری دوگانه به نامگذاری سه گانه تبدیل شد مثلاً فلیس لتو سنگالنسیس^۴ (یا شیر سنگالی).

بارون ژرژ کوویه^۵ بازرس آموزش و پرورش فرانسه در زمان ناپلئون معتقد بود که روی طبقه بندی و نامگذاری بیش از حد تاکید می شود. او می گفت:

هر اسمی روی آنها بگذارید فرق نمی کند. وظیفه دانشمند فهمیدن است نه نامگذاری.

البته او از یک نظر اشتباه می کرد زیرا لینیوس و پیروانش خدمت بزرگی انجام داده بودند. با وجود این کوویه به نوبه خود به علم خدمت کرد و شاید طبعاً فکر می کرد که خدمات دیگران چندان مهم نیست.

1. Felis
2. Felis leo
3. Felis tigris
4. Felis leo senegalensis
5. Baron George Cuvier

بارون کوویه آدم جالبی بود. سخن او توجه دیگران را جلب می‌کرد. مدالهای براقی که ناپلئون به او داده بود، قامت مستقیم، موهای سفید و مجعد و لباسهای برازنه او همه حاکی از فردی پیشرو و اعتماد برانگیز بود که مخالفت با عقاید او صلاح نبود. وی همانطور که در طرحهای مهم دولتی شایستگی داشت در تحقیقات علمی نیز لیاقت نشان می‌داد.

تعداد زیادی از دانشجویان و دستیاران علمی به تحقیقات کوویه کمک می‌کردند. کوویه در جلب کمک کسانی که با او تماس داشتند مهارت خاصی داشت و حتی از کسانیکه به دیدن خانواده او می‌آمدند استفاده می‌کرد. صحبتها، قبل از آنکه با درشکه مخصوص برای انجام کارهای مختلف سیاسی از منزل حرکت کند، مهمنان را وادار به کپی کردن تصاویری می‌کرد که زندگی حیوانات را نشان می‌داد. عصر هنگام مراجعت همیشه سوال می‌کرد که آیا کار آنها تمام شده است یا نه و کار را بازدید می‌کرد.

البته کوویه همیشه به این اندازه اهمیت نداشت. زندگی او در خانواده محقری آغاز شد. پدرش افسر بازنیسته ارتش سویس و ساکن ناحیه الزاس و لورن بود. مادرش با وجودی که خود تحصیلات چندانی نداشت اما برای دانش احترام زیادی قابل بود. وی به پرسش خواندن یاد داد، او را به دبستان فرستاد و با اینکه خودش لاتینی نمی‌دانست هر روز به پرسش که درس لاتینی را از بر می‌خواند گوش می‌داد. بارون کوویه در تمام دوران شکوه و جلال سالهای بعد زندگی اش، صمیمانه از مادرش یاد می‌کرد. گل مورد علاقه مادرش شب بُوی قرمز بود و دوستانش می‌گفتند که در تمام عمر این گل را در گلستانی روی میزش می‌گذاشت.

معلوم نیست مادرش چگونه توانسته بود پول خرید کتابها را فراهم سازد ولی مسلم است که در کودکی یک کتاب داشت که به آن خیلی علاقه نشان می‌داد. این کتاب ضخیم نوشته گنراد گنزر طبیعی دان و پژشک سویسی بود که تقریباً معاصر وسالیوس بود. نام این کتاب تاریخ حیوانات بود و تمام معلوماتی را که تا آن زمان در مورد حیوانات بدست آمده بود دربرداشت. بیشتر این اطلاعات حقیقت داشت ولی باید اعتراف کرد که شرح مفصلی از پریهای دریایی نیز در آن دیده می‌شد. کتاب گنرز به نقاشیهای زیبا مصور بود و کوویه خردسال وقت زیادی صرف می‌کرد تا آنها را مطابق شرح متن رنگ کند.

کتاب دیگری که کوویه دوست می‌داشت تاریخ طبیعی زمین تالیف مردی فرانسوی موسوم به گنت دوبوفون بود. کوویه این کتاب را در اختیار نداشت زیرا بیست و دو جلد بود. روزی آنرا در کتابخانه یکی از اقوام خود دید و از آن پس این کتاب جای مهمی را در ذهن او اشغال کرد. بوفون در این کتاب سعی کرده بود بقول خود هفت دوره تاریخ زمین را شرح دهد.

افکار بوفون جذابیت خاصی برای کوویه داشت زیرا حتی از خردسالی از چیزهای عظیم خوش شم می‌آمد. وسعت اندیشه‌های بوفون در او اثر عمیقی کرد. بعدها درباره کوویه چنین نوشته‌اند:

صفت بارز آقای کوویه عظمت روح اوست.

بنابراین وقتی کوویه دوازده ساله شد به اندازه مطالبی که از گنزر و بوفون آموخته بود درباره حیوانات معلومات داشت. کتابهایی از این مولف یا آن مولف را در جیب داشت، دائمًا مشغول کپی کردن

تصاویر پرندگان، حشرات، گیاهان و حیوانات بود. به خاطر بعضی از نقاشیهایش جوایزی دریافت کرد که سبب افتخار مادرش شد.

در این هنگام در اثر پشتیبانی دوک شارل عمومی پادشاه وورتمبرگ او را به آکادمی اشتونگارت فرستادند. اکنون چهارده سال داشت. از زندگی او در این آکادمی اطلاع چندانی در دست نیست اما پس از تکمیل این دوره معلم خصوصی پسر کنت دریسی شد و شش سال در کائن واقع در ساحل نورماندی زندگی کرد.

اکنون سالهای انقلاب فرانسه بود و تعدادی از سلطنت طلبان معروف به نورماندی پناه آورده بودند. یکی از این افراد کوویه را به دوستان خودش در باغ پادشاه معرفی کرده بود. این باغ بزرگ گیاهی را لویی چهاردهم در پاریس تأسیس کرده بود. وقتی بعد از انقلاب در باغ مزبور به کوویه پستی داده شد از شادی در پوست نمی‌گنجید.

اندکی بعد او را به ناپلئون معرفی کردند و ناپلئون او را دعوت کرد تا به عنوان طبیعی دان در نبرد مصر با او همراه باشد. کوویه احتمالاً این دعوت را مؤذانه رد کرد زیرا ناپلئون امتیازات دیگری به او داد. در ۱۸۱۳ به سمت کمیسر فوق العاده امپراتوری منصوب گردید. در سال ۱۸۱۴ میلادی عضو شورای دولتی، در ۱۸۱۹ بارون و در ۱۸۳۱ جزو اشراف شد.

در تمام این مدت محفل دوستانش و سیعتر، خانه اش مجلل تر، مдалهایش برآق تر و لباسش فاخرتر می‌شد (یکی از لباسهایش از ابریشم بنفسج بود و گلدوز یهایش را خودش طرح کرده بود) و در تمام این مدت علاقه او به تاریخ طبیعی با پیشرفتهای سیاسی و مادی اش همگام بود.

اگر بارون، بازرس آموزش و پرورش یا استاد کالبد شناسی

بود دانشمند نیز بود و شاید خود را در درجه اول دانشمند می‌دانست. رشته‌ای که بیش از همه برای او جالب بود کالبدشناسی بود. استخوانها و اسکلت‌ها، یعنی چوب بستی که بدن روی آنها بنا می‌شود، برای او جاذب بی‌پایان داشت.

بیشتر کالبد شناسان قبل از کوویه پزشک بودند و ابتدا به مطالعه بدن انسان می‌پرداختند و بعد اشکال دیگر حیات را با آن مقایسه می‌کردند. اما کوویه از ساده‌ترین جانوران شروع کرده بود. در کائن جانوران در یاکی یعنی ماهیها، نرم‌تنان و کرمها را بررسی کرده بود. وقتی به پاریس وارد شد کرگدن و فیل و میمونهای ماداگاسکار را مورد مطالعه قرار داد و سرانجام اسکلت انسان را بررسی نمود.

هنگامیکه کوویه روی این قشرها و استخوانها کار می‌کرد طرح بزرگ او شکل گرفت. کوویه هیچگاه این طرح را تکمیل نکرد ولی با شروع آن کالبدشناسی تطبیقی آغاز شد. اندیشه‌های او طی چند سخنرانی و جزوی بیان شد و بالاخره در کتاب معروفی تحت عنوان جهان حیوانات به ترتیب سازمان انتشار یافت.

کوویه معتقد بود که تمام حیوانات را باید به چهار گروه بزرگ تقسیم کرد که عبارتند از مهره‌داران، مفصل‌داران (خرچنگها و حشرات)، نرم‌تنان و شعاعیان^۱ مثل ستاره در یاکی.

او سعی نکرد درباره اساس حیات تعمق کند زیرا معتقد بود این معماهی است که هیچکس نمی‌تواند از آن سر در بیاورد. اعتقاد او این بود که موجود زنده فقط از موجود زنده قبلی پدید می‌آید اما

۱. Radiates

اینکه چگونه تولید می شود از قدرت در ک ما خارج است. لیکن چهار نوع اصلی حیوانات کاملاً مشخص است. هریک از انواع در طبقه بندی وسیع خود قابل تغییر نیست و نوع خود را بدون دگرگونی به دنیا می آورد. کوویه اظهار می داشت که انواع، تغییر ناپذیرند.

اتفاقاً در پاریس بعد از انقلاب ساختمانهای زیادی احداث می شد. سنگ ساختمانهای جدید سنگ آهک بود که بصورت لاشهای مشخص وجود داشت. زمین‌شناسی در آنزمان موضوع تازه‌ای بود ولی همه دانشمندان متفق بودند که لاشهای مختلف سنگ نمایانگر عصرهای مختلف تاریخ جهان است.

وقتی بتاهای این سنگها را می بریدند تعداد زیادی استخوانهای فسیل در لاشهای مزبور پیدا می شد. کوویه در صدد برآمد این فسیلها را بررسی کند. گروهی از کارکنان علمی را مأمور طبقه بندی و مطالعه آنها نمود.

بیرون آوردن استخوانهای فسیلی از لاشهای سنگ که مدت‌ها در لاشهای مزبور جایگزین شده بودند و قراردادن آنها در کنار یکدیگر کار سرگرم کننده‌ای بود. تا مدتی کوویه مشغول تکمیل فرضیه ارتباط اجزاء بدن یک حیوان با یکدیگر بود. مثلاً متوجه شده بود که اگر فک حیوانی نوع خاص باشد سُم آن نوع مخصوص ولوله گوارش آن نیز نوع مخصوص خواهد بود. بنابراین وقتی استخوانهای فسیل را در کنار یکدیگر قرار داده بود می توانست استنباط کند که اجزاء نرم حیوانی که در زمانهای قدیم زندگی می کرده چگونه بوده است. این علم دیرین‌شناسی^۱ است و کوویه را مؤسس آن می دانند.

1. Paleontology

اما وقتی اسکلت حیوانات گذشته را مونتاژ کرد و دید به نظر امروز یها خیلی عجیب می‌آیند سوال دشواری پیش آمد. چرا این حیوانات با حیواناتی که در اطراف خود مشاهده می‌کند اینهمه فرق دارند؟ اگر آنطور که معتقد بود و تدریس می‌کرد، انواع تغییرناپذیر بودند، اگر هر جانور جانوری دیگر از نوع خود می‌زاید چرا دیگر در اطراف پاریس جانورانی مانند جانورانی که استخوانهای آنها از سنگ در آورده شده است وجود ندارد؟

بارون کوویه می‌بایست فرضیه‌ای ارائه دهد که با آنچه معتقد به صحت آن بود تطبیق کند. وی مطمئن بود که انواع هیچگاه از نسلی به نسل بعد تغییر نمی‌کنند بنابراین ناگزیر بود مطلب را به نحو دیگری توجیه کند. او گفت حیواناتی که من فسیلهای آنها را مطالعه کرده‌ام در بلای بزرگی از بین رفته‌اند. اتفاقاً اینگونه بلaha چندبار در تاریخ جهان پیش آمده بود. ویرانی بر زمین غالب شده بود. کوهها به داخل دریا افتاده بود. آب اقیانوسها روی خشکی جاری شده بود و همه موجودات زنده هلاک شده بودند. در مصر، کلده و فلسطین هنوز افسانه‌هایی مانده بود که صحت این نظریه را ثابت می‌کرد.

کوویه عقیده داشت که قسمتهای مجزای زمین، مثلاً جزیره‌های کوچک، شاید از این بلaha مصنون مانده‌اند و موجودات زنده از آنها بیرون خزیده و نسل خود را در زمین تکثیر کرده‌اند اما حیواناتی که او فسیلهای آنها را مونتاژ کرده است برای همیشه از بین رفته‌اند.

بیشتر دانشمندان زمان کوویه به فرضیه بلaha او معتقد بودند اما بعضی از دانشمندان با آن مخالفت می‌کردند. در فرهنگستان

علوم فرانسه در ۱۸۳۰ زئوفری سنت هیلر^۱ اظهار داشت که انواع با گذشت نسلها تغییر می کنند. بارون کوویه با حیرت به سخنان او گوش می داد. باور نکردنی بود که کسی در مورد فرضیه های او تردید کند! آهسته از جا برخاست و به طرف تخته سیاهی که جلو سالن کنفرانس بود رفت و با کشیدن دیاگرامها به توضیح فرضیه خود پرداخت.

سنت هیلر و افراد نظیر او موقتاً سکوت اختیار کردند.

ژان پیر لامارک^۲ سالها گفته بود که انواع با گذشت زمان تغییر می کنند ولی او از اعتبار و اهمیت بارون کوویه برخوردار نبود.

در ۱۸۳۲ بارون کوویه در اثر طاعونی که در پاریس شیوع یافته بود درگذشت. بعد از مرگ او مردم پیش خود گفتند شاید در آنچه لامارک می گوید حقیقتی نهفته باشد.

1. Geoffroy Saint Hilaire

2. Jean pierre Lamarack



۱۴

لامارک ونردان زندگی

هنگامیکه کووه مشغول مطالعه فسیلها بود، لامارک بدون تظاهر می کوشید تا رابطه میان موجودات زنده را درک کند و با اینکه معاصر کووه بود تحقیقات خود را حتی زودتر از بارون معروف شروع کرد زیرا در زمان انقلاب فرانسه وی با کوششی خستگی ناپذیر به کار تحقیق اشتغال داشت.

در تابستان سال ۱۷۶۰، لامارک شانزده ساله بود و میراث مختصری از پدرش به او رسید. دلیل کم بودن سهم لامارک این بود که یازدهمین پسر یکی از نجایی بود که ثروتش را از دست داده بود. سهم او فقط به اندازه ای بود که بتواند با آن یک اسب بخرد. لامارک

مدرسه ژژوئیت‌ها^۱ را که در آنجا به تحصیل علوم مذهبی اشتغال داشت ترک کرد، براسب جدید خود سوار شد و وارد ارتش فرانسه که در آن هنگام در جنگ هفت ساله با آلمانها مشغول نبرد بود، گردید. روزی او از جاده‌ای که دو طرفش درخت بود و جلگه‌های پیکاردي در شمال فرانسه را قطع می‌کرد سواره می‌گذشت. در کشتزارهای هموار جو و چاودار گلهای خشخاش پراکنده بود. زادگاه خود، بازانتن را با کلیسا، ساختمان کوچک شهرداری و تنها معازه خواربار فروشی آن و خانه دو طبقه‌ای که در آن به دنیا آمده بود پشت سر می‌گذاشت.

به این طریق از شمال تا جنوب فرانسه را طی کرد و به اردوگاه هنگ خود رسید. یک روز پس از ورود او نبرد سختی در گرفت. این نبرد بقدرتی شدید بود که هنگ مزبور تقریباً نابود شد. تمام افسران کشته شدند و سربازان دچار اضطراب و سرگردانی شدند. اگر لامارک جوان تا رسیدن کمک، آنها را دلداری نداده بود همگی تارومار می‌شدند. فرماندهان فرانسوی به حدی تحت تأثیر عمل او قرار گرفتند که او را به درجه ستوانی مفتخر نمودند. ظاهراً آینده خوبی در ارتش در انتظار او بود.

اما بار دیگر نقشه‌های او تغییر کرد. روزی یکی از همه طارنش در سربازخانه او را با گرفتن سرش بلند کرد. غده‌های لنفی گردنش صدمه دید و ناچار شد برای مداوا به پاریس برود. همین امر موجب شد که از ارتش اخراج گردد.

لامارک در پاریس به تحصیل پزشکی مشغول شد. وی برای

۱. ژژوئیت‌ها یا یسوعیان فرقه‌ای از مسیحیت است که وفاداری و اطاعت از پاپ و واتیکان را تعليم می‌دادند.

پرداخت هزینه تحصیلش در یکی از بانکها به عنوان دفتردار مشغول به کار شد و چون حقوق کافی دریافت نمی‌کرد در اتاق کوچکی زیر شیروانی در کارتیه لاتن سکونت اختیار نمود و به این طریق حدود چهار سال زندگی کرد. لامارک از زیر پنجره اتاق زیر شیروانی حرکت ابرها را تماشا می‌کرد و کم کم به هواشناسی علاقه پیدا کرد. این ابرها تنها آثار طبیعت بودند که از اتاق خود می‌توانست آنها را ببیند. اما روزهای یکشنبه مرتبأ در جنگلها و مزارع بیرون شهر پیاده روی می‌کرد. در یکی از این پیاده رویها با ژان ژاک روسو آشنا شد و از آن پس این دونفر با هم برای گیاه‌شناسی به گردش‌های علمی می‌رفتند.

ژان ژاک روسو^۱ که بازگشت به طبیعت را تبلیغ می‌کرد در فرانسه آن زمان شخصیت معروفی بود. مردم می‌گفتند مطالعه گلهای و گیاهان را او رواج داده است. دفتردار جوان تابع مد روز نبود اما از روزی که با روسو آشنا شد عشق شدیدی به مطالعه گیاهان پیدا کرد. همان شجاعتی که سبب شده بود تا رسیدن کمک به هنگ شکست خورده اش مقاومت کند اکنون موجب شد که با وجود فقر و تنگدستی به این مطالعه که در نظر او مهمترین چیزهای دنیا بود ادامه دهد.

وی زیر نظر برنارد دوژو سیو، همان استادی که بگرمی از لینیوس استقبال کرده بود، به مطالعه گیاه‌شناسی پرداخت. کم کم روش جدیدی در طبقه‌بندی شروع کرد که به گمان خودش از سیستم لینیوس پیشرفته‌تر بود. او می‌خواست انواع را به انواع فرعی تقسیم کند بطوریکه دانشجو بتواند ابتدا گروه بزرگی را که یک گیاه به آن

متعلق است تعیین کند و بعد آنرا در یکی از گروههای فرعی جای دهد.

بعد از ده سال کتاب کوچکی به نام گلهای فرانسه را برای چاپ آماده کرد. وی معتقد بود که دانشجویی تواند گلهایی را که در این کتاب شرح داده شده است شناسایی کند. در صفحه عنوان کتاب این عبارت ذکر شده است:

شرح موجزی از کلیه گیاهانی که در فرانسه بطور طبیعی رشد می‌کنند.

این کتاب بلافاصله سبب شهرت لامارک شد. در محافل علمی، همه صحبت از گیاه‌شناس جدید و باهوش می‌کردند. کنت دوبوفون معروف که کتابش به کوویه الهام بخشیده بود کوشش کرد تا لامارک عضو فرهنگستان علوم فرانسه بشود و از او دعوت کرد که به منظور بازدید از موزه‌ها و باغهای گیاهی با پسر کنت به کشورهای مختلف اروپا سفر کند.

اما لامارک پس از مراجعت با اینکه شهرتی کسب کرده بود همچنان در فقر بسر می‌برد. کنت دوبوفون که در دربار نفوذ داشت موجب شد تا لامارک به سمت متصدی قسمت گیاهان طبی باغ شاه منصوب گردد.

حقوق اینگونه متصدیان بسیار اندک بود اما لامارک خوشحال بود که کارش با گیاهانی که مورد علاقه اوست ارتباط دارد. در این هنگام سی و سه سال داشت و بسیار خوش سیما بود بویژه هنگامیکه در جلسات فرهنگستان علوم فرانسه کت ملیله دوزی و شلوار سفید مخصوص اعضای فرهنگستان را می‌پوشید. در مغازه‌های او صدها

فرضیه شکل می‌گرفت. این فرضیه‌ها تنها به گیاه‌شناسی مربوط نبود بلکه به شیمی، مبداء زمین و جوآن نیز مربوط می‌شد. گاهی افکار خود را به فرهنگستان عرضه می‌کرد. اعضای فرهنگستان به سخنان او صبورانه گوش می‌دادند و شاید شور و حرارت او تا حدی موجب تفسیر آنان می‌شد.

ولی او با همه اندیشه‌ها و استیاقی که نشان می‌داد، نتوانست از پست محقری که در باغ پادشاه داشت بالاتر برود.

انقلاب فرانسه کشور را دگرگون ساخته بود. پادشاه و دربارش از میان برداشته شده بودند. صدای ارابه‌هایی که بسوی گیوتین در حرکت بود از اتاق ساکتی که لامارک در آنجا کار می‌کرد شنیده می‌شد. برای او خبر آوردند که لاووازیه^۱ دانشمند شیمی را اعدام کرده‌اند.

اما شغل لامارک بقدرتی محقر بود که کسی او را مهم نمی‌شمرد و انقلابیون به او کاری نداشتند. وقتی در گیریها تمام شد دولت فرانسه می‌خواست هر چیز را که ارتباط با رژیم سابق داشت تغییر بدهد. بنابراین، پیشنهاد لامارک مبنی بر تبدیل نام باغ پادشاه به باغ گیاهان پذیرفته شد و قرار شد در آنجا دوره‌هایی برای دانشجویان جوان و با استعداد ترتیب دهنند. چندی بعد قرار شد دو استاد جانورشناسی استخدام کنند. یکی از این دو کرسی به لامارک پیشنهاد شد و برای کرسی دیگر رئوفری سنت هیلر را در نظر گرفتند. سنت هیلر همان کسی بود که بعدها با بارون کوویه مخالفت کرد ولی در این هنگام بیش از بیست و دو سال نداشت.

لامارک پنجاه ساله بود که به این سمت منصوب گردید. او بیشتر از بیست و پنج سال از عمر خود را به مطالعه گیاهان گذراند بود و اگر آدم متهوّری نبود حاضر نمی شد رشته ای را که بکلی جدید بود و هیچکس معلومات چندانی از آن نداشت فراگیرد. اما لامارک معتقد بود که موجودات زنده را باید بطور کلی مطالعه کرد. بنابراین او که در گیاه‌شناسی کار کرده است باید در مرحله بعد جهان حیوانات را بررسی کند. لامارک نخستین کسی بود که اصطلاح زیست‌شناسی را بکار برد و منظور او مطالعه تمام موجودات زنده اعم از حیوان و گیاه بود.

کار جانور‌شناسی در باغ گیاهان را بین خود و سنت هیلر جوان تقسیم کرد. سنت هیلر حاضر شد روی پرنده‌گان و پستانداران کار کند و لامارک بررسی حشرات، کرمها و جانوران ذره‌بینی را بر عهده گرفت.

یکی از نشریات موزه وقت ذر باره او چنین می‌نویسد:

لامارک، پنجاه ساله است، دو بار از دولج کرده است... استاد جانور‌شناسی، حشرات، کرمها و جانوران ذره‌بینی است.

آزمایشگاه او مکان شلوغ و درهم برهمی بود. او سعی می‌کرد در میان نمونه‌هایی که از افریقا و اروپا، آسیا و امریکا وارد شده بود روش منظمی برای رده‌بندی پیدا کند. می‌دانست که لینیوس تنها کاری که کرده است حشرات و کرمها را در یک گروه قرار داده است. اما هزاران نوع حشره و کرم وجود داشت و لینیوس حتی جانوران ریزی را که لتوونه‌وک دیده بود بررسی نکرده بود. لامارک یقین داشت که موجودات زنده بهم مر بوطند. اما چگونه بهم مر بوطند؟

بالاخره طرحی بفکرش رسید. فکر کرد حیوانات را بر حسب اندامهای اساسی آنها یعنی ریه و قلب و سلسله اعصاب طبقه بندی کند. این کار را می توانست در مورد مهره داران انجام بدهد و شاید می توانست بی مهرگان را به طریقی نظیر آن رده بندی کند. در ذهن خود نرdban بزرگی را مجسم کرد که تمام موجودات زنده روی پله های آن جا داشتند.

این طرح او را به هیجان آورده بود. قبل از تحقیقات بیشتر، جرئت نمی کرد درباره آن به کسی چیزی بگوید. روزهای متوالی با چند میکروسکوپ و وسایل تشریع به مشاهده قلب و ریه و سلسله اعصاب حیوانات مشغول بود. بالاخره طرحش آماده شد و لامارک از شادی در پوست نمی گنجید. نرdban زندگی حاضر شده بود و او می توانست تصاعد انواع را پله به پله ببیند.

به نظر لامارک این کشف بزرگی بود و لازم بود آنرا به موسسه فرانسه عرضه کند اما هنوز آماده نبود. می خواست نتیجه تحقیقات خود را منتشر کند و مسلمان این تحقیقات به چندین جلد بالغ می شد. او نمی دانست پول نشر آنها را چگونه تهیه کند. فکر می کرد به هر نحو شده پول را تهیه کند و فقط مشکل بزرگ شروع کار است.

بعد از مدتی تفکر تصمیم گرفت از بالای نرdban، یعنی از پستانداران، شروع کند زیرا پستانداران برای اکثر مردم آشناتر از جانوران ریزی بودند که در ته نرdban جا داشتند. پس انسان، میمون، اسب و سگ و پستانداران دیگر را در بالای نرdban قرارداد. این گروه با هوش ترین حیوانات بودند، ستون فقرات داشتند، سرشار به اطراف حرکت می کرد، چشمshan پلک داشت، قلبشان دو حفره داشت و خونشان گرم بود.

پرندگان هم که او در پله دوم قرار داده بود قلبی داشتند که دارای دو حفره بود و خونشان گرم بود. آنها نیز با هوش بودند ولی اندام تولید مثل پستانداران را نداشتند زیرا تخم می‌گذاشتند.

بعد از پرندگان، خزندگان را قرارداد زیرا قلب آنها فقط یک حفره داشت و ریه آنها ساده‌تر بود. خزندگان ستون فقرات و سلسله اعصاب داشتند اما خونشان سرد بود.

بعد نوبت ماهیها بود. ماهیها آبشش داشتند و ندرتاً دارای ریه بودند. صدای واقعی و پلک چشم نداشتند اما ستون فقرات، سرِ مجرّاً و سلسله اعصاب داشتند.

بعد از ماهیها دیگر ستون مهره‌ها در کار نبود و بقول لامارک نوبت به حیوانات بی‌مهره می‌رسید. این جانوران با ریه تنفس می‌کردند، صدا و خون قرمز نداشتند. در بین بی‌مهرگان نیز همین رده‌بندی از بالا بپائین به کار رفته بود. ابتدا نرم‌تنان از قبیل صدفها جای داشتند. صدفها مانند ماهیها با آبشش تنفس می‌کردند و دارای اعصاب بودند. بعد نوبت به یک دسته از کرم‌های آبی می‌رسید که با آبشش تنفس می‌کردند و این آبشش در بعضی موارد زیر پوست مخفی بود.

به این‌ظریق لامارک به بررسی و رده‌بندی ادامه داد. از خرچنگها به عنکبوت‌ها، بعد به حشرات و آنگاه به کرم‌ها رسید که اندام بینایی و شنوایی وزبان نداشتند. سپس به شعاعیان مانند ستاره دریایی و بالاخره به پولیپها رسید که در ته نرdban جا داشتند و ساده‌ترین جانوران بودند. مشاهده کرده بود که پولیپها اندام حسی، تنفسی، گردش خون و تولید مثل نداشتند فقط دارای یک لوله گوارش بودند و می‌توانستند توسط هر قسمت بدن خود مواد غذایی جذب

کنند. تقریباً مانند گویچه‌های (گلبولهای) ژلاتین بدون شکل بودند لیکن به عقیده لامارک آنها آغازگر بودند و بقیه جانوران از آنها رشد یافته بودند.

لامارک هرچه بیشتر تحقیق می‌کرد بیش از پیش معتقد می‌شد که یک شکل حیات از شکل دیگر پدید آمده است. او می‌گوید:

همشهریان، اگر از ساده‌ترین به پیچیده‌ترین بروید به رشته واقعی که همه تولیدات طبیعت را بهم وصل می‌کند خواهید رسید و فکر تصاعد صحیح را در ک خواهید کرد و معتقد خواهید شد که ساده‌ترین موجودات زنده منشاء بقیه موجودات زنده هستند.

بنابراین، پنجاه سال قبل از انتشار کتاب مهم داروین به نام اصل انواع، لامارک به مفهوم برآمدن که دانشمندان از آن به بعد همواره آنرا قبول داشته‌اند پی برده بود.

اما لامارک از خود سؤال می‌کرد: چگونه این تصاعد ایجاد شد؟ چه چیز سبب می‌شود که انواع تغییر کنند و تبدیل به انواع دیگر بشوند؟

در جزوی ای موسوم به تخمین درباره ساختمان موجودات زنده چنین توضیح می‌دهد:

من قصد ندارم کتاب مهمی بنویسم و فقط سخنرانی خودم را برای کسانی که ممکن است به مشاهدات من علاقمند باشند بصورت جزوی منتشر می‌کنم.

لامارک سؤال می‌کند چرا برآمدن پدید آمده است و پاسخ می‌دهد:

برای اینکه حیوان با گذشت زمان تغییر می کند تا خود را با محیط سازگار سازد.

آنگاه می گوید:

اندامهای حیوان نیست که عادات و ساختمان خاص آن را پدید می آورد بلکه عادات و روش زندگی و شرایطی که اجدادش در آن زندگی می کردند به مرور زمان شکل و اندامهای او را بوجود آورده است.

این همان است که به تئوری خصایص مکتبه معروف است.

طبق نظر لامارک اگر از اندامی استفاده شده باشد آن اندام رشد کرده است و اگر از آن استفاده نشده باشد بتدریج از میان رفته است و تغییراتی که به این طریق حاصل می شود باعث تغییر انواع می شود. پولیپ در اثر محیط زیست پس از قرنها بیشمار تبدیل به ستاره دریایی، ستاره دریایی به کرم، کرم به حشره تبدیل می شود و همینطور ادامه پیدا می کند تا به بالای نرdban که پستانداران در آنجا هستند برسد. نمونه تمام اینها در هر لحظه موجود است ولی همه در حال تغییر و تحولند.

به نظر لامارک هیچ چیز ثابت نیست، همه چیز در عالم در حال حرکت و تغییر است. سطح زمین، آب دریا، حیوانات و ماهیها، درختان و گیاهان همه دائماً ولی بسیار تدریجی در حال تغییرند.

برای نمونه زرافه را نام می برد و می گفت:

می دانیم که این حیوان که بلندترین پستانداران است و در نواحی خشک زندگی می کند مجبور است از برگ درختان



تغذیه کند. این عادت در طی زمان طولانی سبب شده است که در تمام افراد این نژاد پاها جلو از پاها عقب درازتر شود و گردن بقدرتی دراز شده است که سر را تقریباً شش متر بلند می کند.

بنابراین از نظر لامارک در طی زمانهای طولانی، همچنانکه زمین دائماً در تغییر است، حیوانات و انسان نیز تغییر می کند و برای توجیه نظر خود دلایل متعدد ذکر کرد. فرضیه او درباره موروثی بودن صفات مکتسبه هنوز در بعضی محافل مورد بحث واقع می شود و بسیاری از دانشمندان به مخالفت با او بربخاستند. کوویه نظریات او را نوعی جنون جدید می نامید. سنت هیلر تنها کسی بود که به نظریات او معتقد بود. عدم توجه همکاران به نظریاتش برای لامارک مهم نبود. هیچگاه انتظار تحسین و تمجید نداشت. سی و پنج سال روی کتاب مهمی که درباره مهره داران و بی مهرگان در پنجاه سالگی شروع کرده بود کار کرد. بسیار فقیر بود و چهار همسر خود را از دست داد. در سالهای آخر عمر کاملاً نابینا شده بود ولی با دیکته کردن مطالب به دخترش گُرنلی بسکار خود ادامه داد. گرنلی پرستار، خانه دار و منشی او بود.

مرگ او چندان مورد توجه مردم واقع نشد. گُرنلی توانست مداد را به زمین گذارد و اکنون آزادانه می توانست در آفتاب قدم بزند. جلسه ای در فرهنگستان تشکیل شد. چند نفر بطور سطحی از او تعریف کردند. سنت هیلر در مرگ او اندوهناک شده بود زیرا به همکار پیر خود علاقه داشت و به او معتقد بود.

و چارلز داروین نیم قرن بعد مانند بسیاری از دانشمندان دیگر باز از برآمدن سخن گفت. اما نظر او درباره تغییر انواع با نظر لامارک

فرق داشت. داروین نظریه بقاء انساب (یعنی باقی ماندن مناسب‌ترین) و تنازع بقاء در زیست‌شناسی را مطرح کرد. این دو نظریه غوغایی زیادی در محالل علمی و در میان عوام مردم به راه آمد. بسیاری از دانشمندان نظریه او را رد کردند و این اختلاف نظر هنوز در محالل علمی ادامه دارد. اما آنچه که نباید از نظر دور داشت این است که فرضیه داروین مورد استفاده بعضی از فلاسفه و زمامداران واقع شد. در قرن بیستم دیکتاتورهایی نظیر هیتلر از فرضیه تنازع بقاء و بقاء انساب برای توجیه افکار خود استفاده کردند. هیتلر برای مردم آلمان و اعضای حزب نازی اینطور استدلال می‌کرد که برطبق نظریه تنازع بقاء چون ضعیفان از بین می‌روند و قادرتمدان می‌مانند پس حق با قادرتمدان است. مارکسیستها نیز که در مورد حق و باطل بودن نظریاتی این چنین داشتند و آنرا علمی و درست می‌پنداشتند پیوسته از فرضیه‌های داروین دفاع می‌کردند و این یکی از نتایج ناخوشایند استفاده از فرضیه‌های علمی در سیاست است^۱.

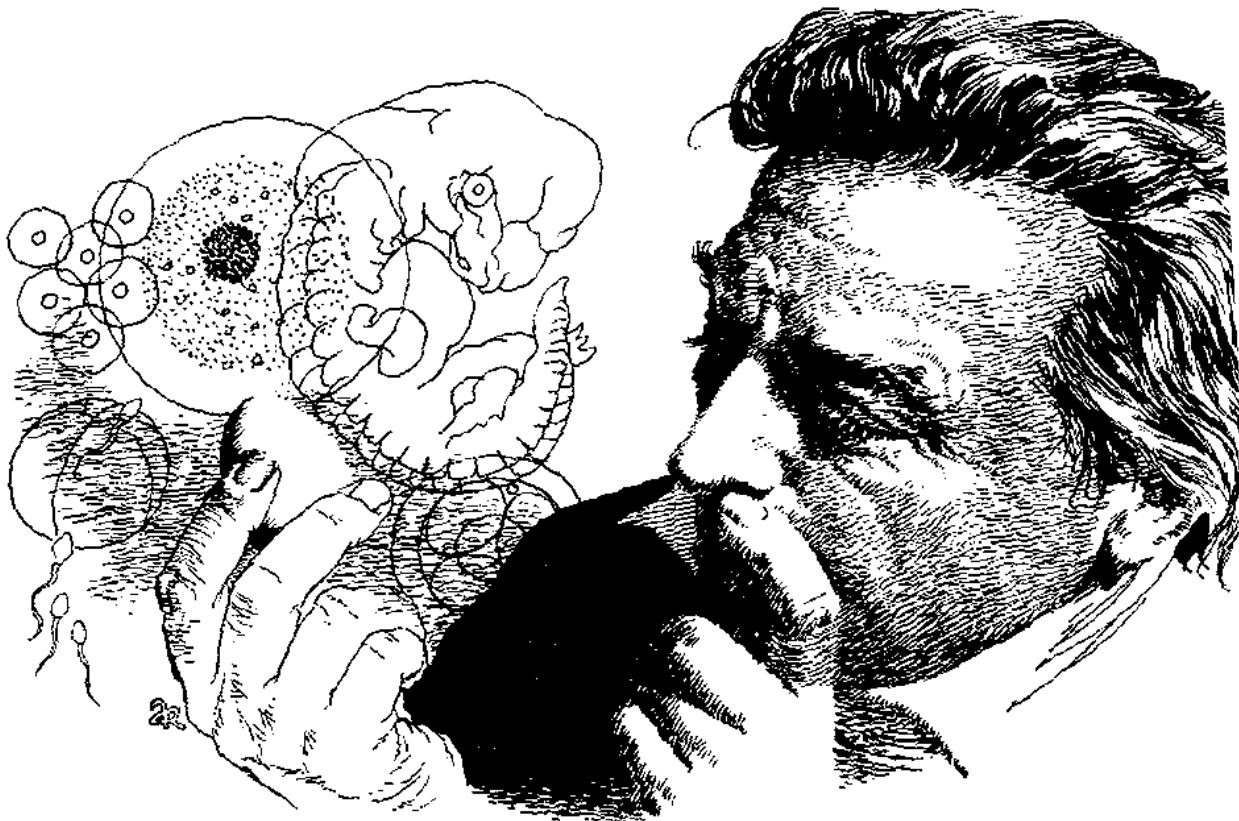
۱. نظر داروین صرفاً گزارشی علمی از چگونگی برآمدن و تحول و تطور Evolution موجودات جاندار بود. او از مطالعات خود چنین نتیجه گرفته بود که حیوانات و گیاهان، از ابتدای پیدایش در روی زمین تاکنون برای زنده ماندن تلاش کرده‌اند و در این میان آنها که نتوانسته اند خود را با شرایط محیط تطبیق دهند ازین رفته‌اند و تنها نسلها و ترکدهایی باقی مانده‌اند که در تنازع برای بقاء مقاومتر بوده و قابلیت انطباقشان با شرایط محیطی بیشتر بوده است. با اینکه گزارش داروین یک نظریه بیش نبود و صرفاً به حوزه زیست‌شناسی مربوط می‌شد اما متأسفانه دو مصیبت بزرگ اجتماعی برای جامعه بشری به ارمغان آورد که عبارتند:

۱- گروهی از جامعه‌شناسان و متفسکران اروپایی نظریه داروین را به حوزه مسائل انسانی کشاندند و اعلام داشتند که آنچه داروین در مورد گیاهان و جانوران گفته است، در جهان انسانها نیز صدق می‌کند؛ در جهان انسانها نیز آن تزاد و ملتی شایستگی بقا و زندگی را دارد که زورمندتر و قوی‌تر باشد و در نبرد و سیزی با سایر تراکها و ملل بتواند پیروز بیاید. از نظر این گروه جنگ امری مقدس (!!) بود زیرا صعفاً را از میان بر می‌داشت و اقویاً و زورمندان را باقی می‌گذاشت. به این

←

ترتیب دارو بنیسم اجتماعی زمینه را برای جنگهای بزرگ و مصیبت بار میان ملتها فراهم آورد.

۲— مارکسیستها که برای اثبات حقانیت خود به هر چیز متول می شدند واژه Evolution را که به معنی برآمدن و تحول و تطور است به مفهوم تکامل، یعنی نیکوتراشدن و برتری یافتن، به کار برداشتند و سپس آنرا به حوزه تاریخ و جامعه کشاندند. واژه تکامل به وسیله مارکسیستها دستاولیز تزویرآمیزی جهت فرار از وحی و پرهیز از نبوت و ابراز حقانیت ماتریالیسم دیالکتیک شد. در نتیجه مسوء استفاده از فرضیه تحول زیستی داروین، کسان بسیاری را از تفکر و از اخلاقی بازداشت و موجب مصیبتهایی بزرگ برای جوامع بشری شد. برای آگاهی بیشتر مراجعه کنید به: «دانش و ارزش» و «نقد و درآمدی بر تضاد دیالکتیکی» از دکتر عبدالکریم سروش.



۱۵

فون بائر^۱

بنیانگذار جنین‌شناسی

اگر می‌توانستم جانوری را از همان آغاز زندگی بررسی کنم، اگر می‌توانستم از همان لحظه‌ای که نطفه منعقد می‌شود آنرا مشاهده کنم و تمام مرحله‌ی را که تا بلوغ کامل طی می‌کند بررسی نمایم در آن صورت می‌توانستم بهفهم که ساختمان بدن حیوان چگونه است و این مسلمانکی از شگفت‌انگیزترین چیزهای طبیعت است.

خلاصه سخنان کارل فون بائر

در قرون وسطی راهبی نوشه بود که اگر مقداری سبوس و پنیر و پارچه کهنه را در گوشه‌ای بگذارند موش از آنها تولید می‌شود. در آن روزگار بعضی مردم عقیده داشتند که اگر زنی جادو شود

1. Von Baer

ممکن است مثلاً بچه گربه به دنیا بیاورد.
هاروی که اثر مهمش درباره گردش خون بود البته به این عقاید توجهی نداشت. او در سال ۱۶۵۱ گفت: «همه چیز از تخم پیدا می‌شود». ولی البته هرگز تخم پستانداری را ندیده بود و فقط حدس زیرکانه‌ای زده بود.

میکروسکوپ، بیش از هر چیز در حل معماهای تولید مثل کمک کرد اما با میکروسکوپ هم کشف حقیقت بزودی میسر نشد. مالپیگی در قرن هفدهم لکه کوچک داخل تخم مرغ را، که مانند نیض تکان می‌خورد، زیر میکروسکوپ مشاهده کرد و تصور کرده بود که در آن لکه جوجة ریزی با قلب و ریه و سر و بال و پا که همه رویهم خوب تا شده است وجود دارد و فقط نیروی حرکتی لازم است تا جوجه سر از تخم درآورد.

این فکر که جنین محتوی حیوان بالغ کامل است شکل‌گیری قبلی^۱ نامیده می‌شد و بحثهای زیادی برانگیخت زیرا می‌گفتند هرچه درباره جوجه صدق کند در مورد هر حیوان دیگر و از جمله انسان صدق می‌کند. اگر موجود داخل تخم همه اعضاش کامل باشد در آن صورت خودش تخدمان و تخمها بی دارد و اگر این تخمهای وجود داشته باشد باید بنویه خود محتوی موجودات کامل دیگری باشند پس همه اینها به صورت تاشهه یکی داخل دیگری وجود دارد و اینها رفته رفته کوچکتر می‌شوند تا به ریزترین موجود قابل تصور برسد. بعد می‌گفتند اگر این حرف درست باشد اولین زن دنیا یعنی حوا در داخل بدنش هیکل ریز تمام مردان و زنان آینده را داشته است

1. Preformation

و تمام آنها از حیث سر و دست و پا کامل بوده‌اند. یکی از نویسنده‌گان برآورد کرده بود که تعداد این افراد به بیست و هفت میلیون می‌رسیده است! براستی وقتی ذهن انسان دچار خیال‌بافی می‌شود چه چیزهایی می‌گوید.

در سال ۱۶۷۹ لئوفنهوک کشف بزرگی کرد. او زیر عدسی میکروسکوپش تعدادی موجودات متحرک که دم را تکان می‌دادند مشاهده کرد و بعداً نام آنها را اسپرماتوزوئید گذاشت و چون نظریه «شکل گیری قبلی» در ذهنش بود گفته بود می‌تواند هیكل انسان کوچک را در نطفه ببینند!!

بمرور زمان گیاه‌شناسان در مورد رشد گیاه از نرو ماده سخن می‌گفتند و در گیاهان نیز صحبت از شکل گیری قبلی می‌کردند. تصور می‌کردند که بوته‌های کامل لوبيا در دانه لوبيا و درختهای کامل بلوط در دانه بلوط تا شده‌اند. به نظر آنان همه گیاهان مثل گلهای کاغذی بودند که ژانپنیها با مهارت تمام داخل کپسول جا می‌دهند و وقتی در لیوان آب بیندازند از هم باز می‌شود.

همه دانشمندان به شکل گیری قبلی معتقد نبودند. وقتی قرن هفدهم جای خود را به قرن هیجدهم داد عده بیشتری معتقد شدند که موجودات زنده به طریق دیگری بوجود می‌آیند. آنان سخن از اپی‌تنی^۱ یا تکوین تدریجی می‌گفتند و منظورشان این بود که شکل ساده در اثر رشد پیچیده‌تر می‌شود یعنی تخم به جنین تبدیل می‌شود و جنین رشد می‌کند تا به گیاه، ماهی، خرگوش یا انسان تبدیل گردد.

در چنین زمانی بود که فون بائر کار جنین‌شناسی را آغاز کرد.

۱. Epigenesis

او در یک خانواده آلمانی در ناحیه استونی در ساحل بالتیک متولد شد. در دانشگاه‌های آلمان تحصیل کرد و چون دوستش کریستیان پاندر در دانشگاه سن پترزبورگ روسیه تدریس می‌کرد، او نیز کرسی استادی آن دانشگاه را به دست آورد. تا آن‌مان هیچکس اولم^۱ یا تخم پستانداری را ندیده بود. تخم پرندگان و ماهیها و خزندگان را اکثراً می‌شناختند و همه معتقد بودند که باید تخم پستاندار نیز وجود داشته باشد. بنابراین فون‌بائراز اول شروع کرد یعنی به جستجوی تخم پستاندار پرداخت.

فون‌بائرا با اینکه چشمش زیاد قوی نبود از میکروسکوپ استفاده نمی‌کرد. وی کار خود را با تشریع انواع مختلف پستاندار شروع کرد. بعد از جستجوی طولانی سرانجام آنچه را که جستجو می‌کرد در تخدان یک خرگوش پیدا نمود و آن نقطه ریز خاکستری رنگ بود که با وجود ریز بودن با چشم فون‌بائرا دیده می‌شد. چیزی که می‌خواست همان بود!

ولی او به پیدا کردن یک تخم قناعت نکرد و به تحقیق خود ادامه داد.

وی به اینظر یق ثابت کرد که هر چند پستانداران، زنده متولد می‌شوند ولی آنها هم همانطور که هاروی گفته بود از تخم پدید می‌آیند. این دلیل دیگری بر هماهنگی تمام موجودات زنده بود. گیاهان، ماهیها، خزندگان و پرندگان و پستانداران همه از تخم بوجود می‌آیند.

اما اکنون فون‌بائراز خود سوال کرد: چگونه ممکن است این

نقطه ریزی را که من دیده‌ام به جنین تبدیل شود؟ چه جریانی رخ می‌دهد؟

دوستش کریستیان پاندر توانست در این معما به او کمک کند. این مسئله که چگونه تخم بارور تبدیل به جنین می‌شود ذهن او را نیز به خود مشغول کرده بود. پاندر در این مورد فرضیه‌ای ابراز کرد که زیست‌شناسان تا امروز آنرا قبول دارند. پاندر گفت وقتی تخم بارور شد به دو قسمت تقسیم می‌شود، دو قسمت به چهار قسمت و چهار قسمت به شانزده قسمت تقسیم می‌شود الی آخر. سرانجام این اجزا بصورت کره توخالی ای در می‌آیند که بلاستول^۱ نامیده می‌شود. سپس بلاستول نموطولی می‌کند. دیواره‌ها به هم می‌رسند و مسطح می‌شوند. آنگاه یک لایه سوم یا میانی بین لایه بالایی و لایه پائینی رشد می‌کند. حال سه لایه رویهم قرار گرفته‌اند. پاندر این لایه‌ها را برگها می‌نامید و چون این برگها یا لایه‌ها جرثومه^۲ موجود زنده جدید هستند آنها را لایه‌های جرثومی نیز می‌نامید.

وقتی لایه‌های جرثومی رشد کنند به طرف داخل خمیده و تا می‌شوند و همانگونه که طفلی قطعه کاغذ را تا می‌زنند و از آن قایق کوچک یا کلاه درست می‌کنند لایه‌های جرثومی تا می‌شوند و اعضای بدن را تشکیل می‌دهند. یک لایه تا می‌شود و بصورت لوله در می‌آید که جنین را در خود نگاهدارد. در این لوله لایه دیگر تا می‌شود که لوله گوارش و اندامهای حیاتی را ایجاد کند، لایه دیگر استخوان‌بندی یا اسکلت و لایه دیگر پوست را درست می‌کند. به این‌طریق لایه‌های جرثومی خمیده می‌شوند و گسترش پیدا می‌کنند،

1. Blastula

2. Germ

تا می‌شوند و رشد می‌کنند تا جنین کامل تشکیل شود.
 فون‌بائز در آزمایشگاه خود، در سن پنzes بورگ، تعداد زیادی
 جنین جمع کرد و بعد از آنکه آنها را در الکل گذاشت، در ظرفهای
 شیشه‌ای قفسه‌های آزمایشگاه جای داد و روی هر کدام با دقت
 اتیکت زد.

هر چه برآن مجموعه اضافه می‌شد علاقه او به بررسی آنها
 بیشتر می‌گشت. او مشاهده کرد که تمام جنین‌ها در مراحل اولیه
 رشد به یکدیگر شبیه‌اند لذا در دفتر خود چنین نوشته:

آیا همه حیوانات در ابتدای رشد اصولاً شبیه هم نیستند و آیا
 شکل اولیه‌ای که در همه مشترک باشد وجود ندارد؟

اگر چه بزرای او آشکار شده بود که شکلهای جنینی به نحوی
 به هم مربوطند ولی هیچگاه فرضیه برآمدن (تکامل) داروین را
 نپذیرفت.

اما داروین به قسمت زیرین از نوشته‌های فون‌بائز بسیار
 علاقمند بود:

جنین‌های پستانداران، پرندگان، سوسماها و مارها در مراحل
 اولیه فوق العاده شبیه یکدیگرند هم از نظر کلی و هم از نظر رشد
 اجزای آنها، بطور یکه غالباً آنها را فقط از روی بزرگی و
 کوچکی از هم تمیز می‌دهیم. من دو جنین کوچک را در
 الکل گذاشته‌ام و فراموش کرده‌ام روی آنها اتیکت بزنم. حالا
 بهیچوجه نمی‌توانم بگویم متعلق به کدام طبقه‌اند. ممکن است
 از سوسماها یا پرندگان کوچک یا پستانداران باشند زیرا نحوه
 رشد سرتنه در این حیوانات کاملاً به یکدیگر شبیه است.
 دست و پاهای آنها هنوز در نیامده است و اگر هم در آمده بود در

این مرحله اولیه کمکی به فهم ما نمی‌کرد چون پاهای سوسمارها و پستانداران، بالها و پاهای پرنده‌گان و حتی دست و پاهای انسان همه از یک طرح بنیادی سرچشمه می‌گیرند.

همچنانکه فون بائر کار می‌کرد و جنینها را مشاهده می‌نمود به نظرش می‌رسید که بعضی اندامها اول رشد می‌کند و بعد ناپدید می‌شود. مثلاً همه جنینها بعد از حدود بیست روز دارای شکافهایی نظیر آبشش‌های ماهی می‌شوند اما در اکثر موارد هنوز بیش از چند هفته از عمر جنین نگذشته بودکه شکافها ناپدید می‌شوند. تمام جنینها به نظر می‌رسید که دارای دم هستند ولی در انسان این دم قبل از تولد از بین می‌رفت. لیکن در انسان بعضی اندامها مانند آپاندیس (روده کور) باقی می‌مانند در صورتیکه وظیفه آن معلوم نبود.

اینست هائکل، طرفدار بزرگ داروین در آلمان، معتقد بود مراحلی که جنین طی می‌کند در واقع خلاصه تاریخ تکامل نژاد آن است. هائکل چنین نوشه بود:

جنین ظرف دوره سریع و گوتاه رشد خود مهمترین تغییر شکلهایی را که اجدادش ضمن دوره طولانی و تدریجی تکامل دیرین شناسی طی کرده‌اند تکرار می‌کند.

بیشتر زیست شناسان امروزی این فرضیه را قبول ندارند گواینکه بارها این نظریه تکرار می‌شود.

اما کاری که فون بائر روی جنینهایش انجام داد موضوع دیگری است. کشف او در مورد تخم پستانداران، نظریه مهم او درباره پلاسم جرثومی و اثبات این مطلب که انسان و حیوانات در مراحل اولیه رشد به یکدیگر شبیه‌اند پایه‌هایی است که کار حنین، شناسان امروز بر آنها استوار است.



۱۶

شلاییدن و شوان

روی یک فرضیه به توافق می‌رسند

مردی ملايم و ساکت، خيرانديش و مهربان، مردی که از بحث و جدل دوری می‌کرد و فقط می‌خواست به تحقیقات خود ادامه دهد در صحنه علم زیست‌شناسی پامی گذارد.

نام این مرد تئودور شوان^۱ بود. او در اواسط قرن نوزدهم در مؤسسه کالبدشناسی برلن کار می‌کرد و بهیچوجه مایل به برانگیختن مناقشه وايجاد تحول نبود. لیکن کشفیات او و پژوهشهاي دوستش ماتایاس شلاییدن^۲ مناقشاتی را برانگیخت که در سراسر دنیاى علم

1. Theodor schwann

2. Matthias Schleiden

طنین انداز شد. فرضیه این دو نفر از آنزمان اساس زیست‌شناسی محسوب می‌شود.

شوان و شلایدن به کمک یکدیگر نظریه‌ای ابراز کردند که به فرضیه سلول معروف است. شاید افتخار این فرضیه بیشتر به شوان فیز یولوژیست تعلق می‌گیرد ولی شلایدن گیاه‌شناس نیز در آن سهیم است. کار این دو تن سبب گردید که دانشمندان برای اولین بار لایه‌های جرثومی فون‌بائر و ماده‌ای که بافته‌های بدن حیوانات از آن درست می‌شد و مواد سازنده گیاهان و ساقه درختان را بشناسند. در واقع این دو مرد ماده سازنده تمام موجودات زنده را نشان دادند. فرضیه آنها جامع و کامل بود. با اینهمه هر دو نفر آدمهای ساده‌ای بودند. شوان تا حدی خونسرد و بسی تفاوت بود در حالیکه شلایدن کم حوصله و زود رنج بود.

خوشبختانه یکی از دوستان شوان، موسوم به هنله، شرح حالی از او نوشت که برای ما باقی مانده است. هنله می‌گوید:

او مردی بود با قامتی کوتاه‌تر از حد متوسط، بدون ریش، چهره‌ای تقریباً کودکانه که همیشه متبرسم بود، موهای صاف به رنگ قهوه‌ای تیره، رب دوشامبری می‌پوشید که حاشیه‌اش با پوست نرم دوخته شده بود. در آناقی کم نور در طبقه دوم رستورانی که درجه دو هم محسوب نمی‌شد زندگی می‌کرد. روزها می‌گذشت که اصلاً از آنجا خارج نمی‌شد. چند کتاب کمیاب، تعداد زیادی ظرفهای شیشه‌ای، قرع‌ها، شیشه‌های کوچک و لوله‌ها دوره‌برش بود، ادواتی که خودش می‌ساخت...

هنله در ادامه سخن چنین می‌گوید:

ما در عالم خیال سری به اتفاقهای تاریک مؤسسه کالبدشناسی می‌زنیم که بُوی کهنه‌گی آنها به مشام می‌رسید و ما آنجا در کنار سر پرست بسیار خوب خود یوهانس مولرتا شب کار می‌کردیم. شام را به سبک انگلیسها نزدیک غروب می‌خوردیم تا از روشنایی آفتاب بیشتر بهره‌مند شویم. خانم سرایدار گوشت تهیه می‌کرد و نوشیدنی و لطیفه‌گویی از ما بود. آن هنگام روزهای خوشی بود که اولین میکروسکوپهای خوب از مغازه‌های پلوسی در وین یا از پیستور و شیک در برلن ارسال می‌شد و ما با قناعت دانشجویی آنها را می‌خریدیم. روزهای خوشی که هنوز امکان داشت با تراشیدن غشاء حیوانی با ناخن یا بریدن آن با چاقوی جراحی به کشف بزرگی نایل شویم.

این گروه که در اتفاقهای تاریک مؤسسه کالبدشناسی برلین کار می‌کردند دستیاران یوهانس مولرفیز یولوژیست معروف بودند. مولر مشغول تالیف کتاب درسی مهمی در فیز یولوژی بود. می خواست در این کتاب هیچ مطلبی نباشد که صحت آنرا خودش یا دستیارانش ثابت نکرده باشند.

اکنون برای اولین بار بعد از قرن هفدهم پیشرفتهای بزرگی در ساختن میکروسکوپ حاصل شده بود به این معنی که کارکنان علمی می‌توانستند چیزهایی را ببینند که حتی پژوهشگران دلیری چون مالپیگی، سوامردام و لئونهوف نتوانسته بودند مشاهده کنند. بنابراین دستیاران مولر که پس انداز می‌کردند تا میکروسکوپهای دقیق از شرکتهای جدید بخرند به کشفیات متعددی نایل شدند.

شوان یکی از علاقمندترین و منظم‌ترین افراد این گروه بود. او که اصلاً اهل ناحیه راین پروس بود، پس از تحصیلات طولانی و عمیق در دانشگاه‌های بُن، گلنْ و ورتزبورگ به مؤسسه کالبدشناسی آمده

بود. علاوه بر این از دانشگاه برلین دکترای طب داشت. وقتی زیر نظر مولر مشغول کار شد به تدریج شروع به یافتن چیزهایی کرد که قبلاً ناشناخته بود. شوان نشان داد چگونه برخی موجودات زنده و قارچهای پست می‌توانند تخمیر و گندیدگی ایجاد کنند و این امر را برای فرضیه میکروبی پاستور هموار کرد. شوان در عین حال ثابت کرد که تولید خود بخود محال است و نیز کشف کرد که مخمری که پیشین نام داشت برای هضم غذا ضروری است.

تمام این مطالب امروز مسلم شده است ولی برای شوان و دوستانش کشف آنها اقدام مهمی بود. البته کاری که بیش از همه جنبه انقلابی داشت و نام این مرد مهربان را از نام همکارانش مشهورتر ساخت تحقیقات او درباره سلولها بود.

شوان با دقت به داخل میکروسکوپ نگاه می‌کرد و ساختمان ظریف بافت‌ها را بررسی می‌نمود. این کار را دیگران هم قبل از او کرده بودند اما نتیجه‌گیری او از این بررسی، دنیای زیست‌شناسی را برپایه جدیدی قرار داد.

شوان اولین کسی نبود که به وجود سلول پی برد. حتی در قرن هفدهم رابرт هوک^۱ انگلیسی قطعه نازکی از چوب پنبه را بررسی کرد و گفت از سلولهایی تشکیل شده است، زیرا به نظر او شبیه خانه‌های شانه عسل بود که به آنها سلول می‌گفتند. دانشمندان دیگر نیز در گوش و کنار گاهی متوجه سلولها شده بودند اما هیچکدام از آنان غیر از شوان به همگانی بودن آنها پی نبرده و درباره آنها زیاد فکر نکرده بودند.

1. Robert Hooke

شوان از خود می‌پرسید آیا امکان دارد که تمام بافته‌های حیوانی، همه اندامها، استخوانها و پوست از سلول تشکیل شده باشد؟ آیا سلولها آجرهای کوچکی هستند که تمام مواد حیوانی از آنها ساخته شده است؟ وی دوباره نگاه کرد و گفت: «باور نکردنی است!». اما چون به چشم خود دیده بود باور کرد. آنگاه با خود گفت آیا امکان دارد که تک تک سلولها عیناً مثل همدیگر باشند و فقط ترتیب قرار گرفتن گروهی آنها متفاوت باشد؟

او نتیجه تحقیقات خود را بارها بررسی کرد و دلیلی بر غلط بودن نظریه خود به دست نیاورد. تربیت دقیق آلمانی او را وادار می‌کرد که تا آزمایشهای متعدد انجام نداده است نتیجه گیری نکند. روزهای متوالی نمونه‌ها را بررسی نمود و به استثنایی از قانون کلی برخورد نکرد. هر ماده حیوانی از سلولهایی نظیر آجرهای کوچک ساخته شده بود و همه سلولها یکسان بودند.

بعد سؤال دیگری به فکرش رسید. آیا امکان دارد که غیر از بافته‌های حیوانی، درختان و گیاهان و قارچها و هر چیز زنده دیگر نیز از سلول ساخته شده باشد؟ آیا این سلولها با سلولهایی که بافته‌های حیوانی را می‌سازد یکسان است؟

برای پاسخ به این سؤال، یک نفر گیاه‌شناس مورد نیاز بود. یکی از دوستانش گیاه‌شناس بود. بنابراین او را به شام دعوت کرد. در اینجا ما با هاتایاس شلاییدن آشنا می‌شویم. او را «یکی از عجیب‌ترین شخصیتهای عصر خودش» دانسته‌اند. او مردی در خود فرورفته و افسرده ولی بسیار با هوش بود. ابتدا می‌خواست وکیل دادگستری بشود و با نمرات عالی لیسانس حقوق گرفت. اما وقتی در زادگاهش هامبورگ شروع به وکالت کرد در دفاع از موکلین موفقیت

پیدا نکرد و این امر چنان حس نومیدی در او ایجاد نمود که خواست با شلیک گلوله خود کشی کند. گلوله به خط رفت و او زنده ماند ولی تا ابد از شغل و کالت دست کشید.

شلایدن تصمیم گرفت علوم طبیعی بخواند. البته به فلسفه نیز علاقه داشت و چون مردی سخت کوش بود توانست پس از چند سال در فلسفه و پزشکی فارغ التحصیل شود. او بیش از هر چیز به رشته گیاه‌شناسی علاقمند بود و طولی نکشید که کتابهای جالبی در این رشته تالیف کرد. این کتابها با عجله نوشته شده بودند و بعضی آنها نادرست بود ولی بسیار مورد توجه واقع شدند. هنگامیکه شوان او را به شام دعوت کرد سی و سه سال بیشتر نداشت ولی کتاب مهمی درباره سلوهای گیاهی منتشر کرده بود.

علوم نیست رستورانی که این دو دانشمند در آنجا با هم ملاقات کردند همان رستوران زیر اتاق شوان بود که حتی «درجه دو هم محسوب نمی شد» یا جای دیگر بود. در هر صورت این موضوع برای ما مهم نیست. آنها با هم صحبت کردند. شوان سلوهایی را که در بافته‌های حیوانات دیده بود شرح داد و گفت آیا امکان دارد سلوهای گیاهی هم مثل آن سلوها باشد.

شلایدن با اشتیاق خاص به سخنان او گوش می داد. آنها تا دیر وقت نشسته بودند و در حالیکه قهوه می خوردند و سیگار برگ دود می کردند به مذاکره مشغول بودند. سرانجام از رستوران خارج شدند و به اتاق شوان رفتند. شوان میکروسکوپ را در آورد و دو نفری بافته‌های حیوانی و گیاهی را آنقدر بررسی کردند تا دیگر در ذهن هیچکدام از آنها شکی باقی نماند.

شوان ابتدا فرضیه سلو را اعلام نمود. او در سال ۱۸۳۸

میلادی مقاله‌ای در یک مجله علمی آلمانی منتشر کرد و بعد فرضیه را به فرهنگستان علوم فرانسه ارائه داد. در ۱۸۳۹ به دنبال این مقالات، رساله‌ای تحت عنوان تحقیقات میکروسکوپی درباره هماهنگی ساختمان ورشد گیاهان و جانوران انتشار داد.

او در این رساله چنین نوشتہ بود:

قسمتهای اولیه تمام بافته‌ها از سلولهای مشابه ولی متنوع تشکیل شده است بطور یکه می‌توانیم بگوئیم یک اصل هماهنگی رشد برای قسمتهای اولیه موجودات زنده هر اندازه هم متفاوت باشند وجود دارد و این اصل عبارت است از تشکیل سلولها.

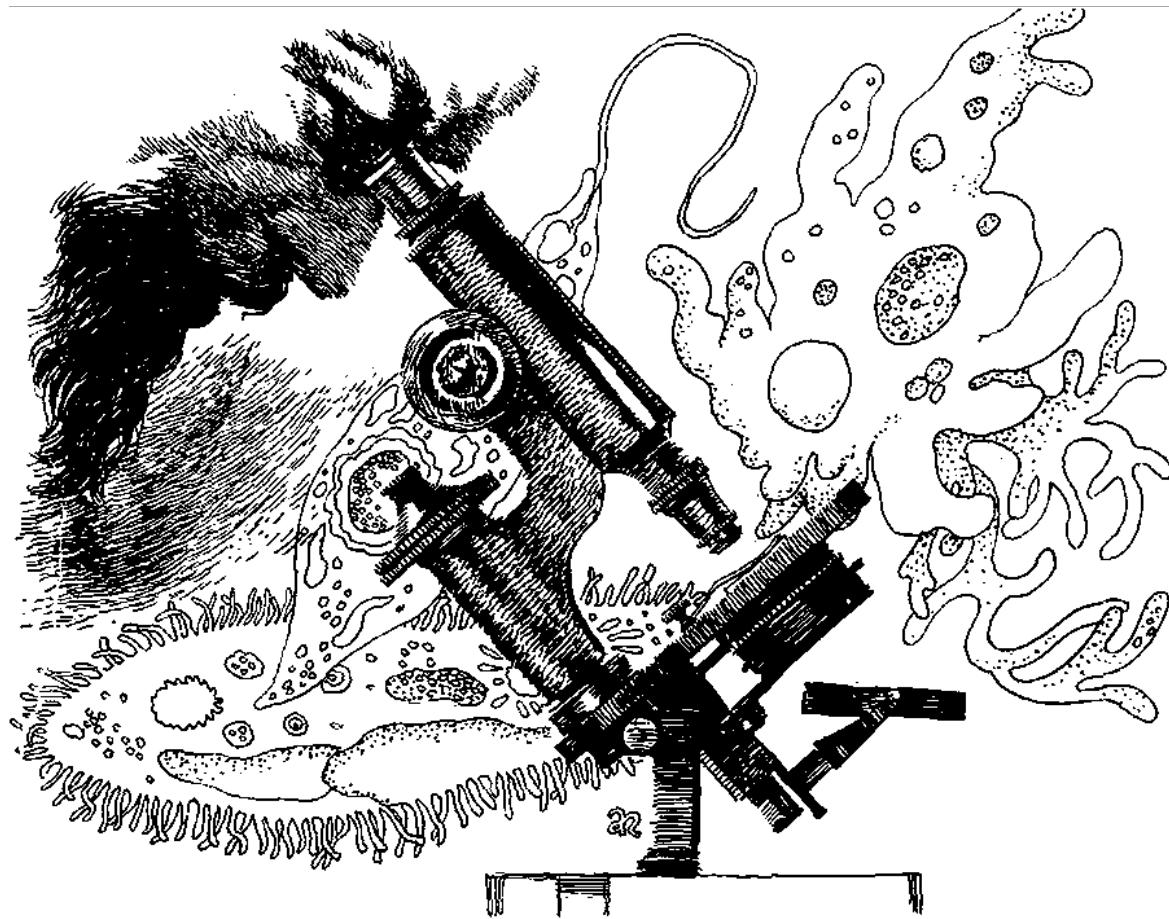
اکنون بسیاری از معماها که قبل‌آن لایحل به نظر می‌رسید قابل حل شده بود. مثلاً لایه‌های جرثومی که فون بائرنمی توانست رشد کردن و تاشدن آنها را توضیح دهد به این دلیل رشد می‌کردند که سلولهای جدید به آنها اضافه می‌شد و به ترتیب خاصی قرار می‌گرفتند. تخم و اسپرم، سلولهای تغییر یافته بودند و وقتی با هم ترکیب می‌شدند سلولهای جدید اضافه می‌شد تا جنین گیاه یا حیوان ایجاد شود.

دانشمندان فرضیه سلول را «شاهکار عمومیت» نامیده و آنرا «یکی از بزرگترین کشفیات قرن نوزدهم» دانسته‌اند. اما نباید تصور کرد که همه دانشمندان قرن نوزدهم آنرا قبول داشتند. مناقشه‌ای که شوان و شلایدن برانگیختند بیست سال ادامه یافت. بعضی دانشمندان می‌گفتند آن دونفر دلایل کافی برای فرضیه خود ندارند و خاطرنشان می‌کردند که شلایدن در کتاب گیاه‌شناسی اش اشتباهاتی کرده است، و واقعاً شلایدن در کار خود عجول بود. اما کسی نمی‌توانست این حرف را در مورد شوان بزند.

طرز برخورد این دو نفر با جنجال مخالفان نشان‌دهنده اخلاق آنها بود. شلایدن که بردباری شوان را نداشت زود به بحث و جدل می‌پرداخت، در هر مناقشه‌ای درگیر می‌شد و کارش به ناسزاگویی می‌کشید. بالاخره آنقدر خشمگین شد که به کلی دست از گیاه‌شناسی برداشت و به مردم‌شناسی روآورد. هنگام مرگ بنوشت‌مقاله‌ای تحت عنوان نمک، گل سرخ و اسب، عاملان تمدن اشتغال داشت.

اما شوان در برابر تمام این مناقشات بی تفاوت بود. آرام و بدون توجه به حرفهای مردم بکار خود ادامه می‌داد. وی می‌خواست بیشتر درباره آن سلولها اطلاع پیدا کند. خیلی چیزها بود که هنوز کشف نکرده بود ولی یک نفر در عمر خود اندازه معینی می‌تواند کار کند و ساختمان سلولها که موجودات زنده از آنها تشکیل شده‌اند بسیار پیچیده است.

زیست‌شناسان کارهای شوان و شلایدن را تأیید کرده‌اند. به گفته آنان زندگی زمینی زندگی سلولی است و هیچ نوع زندگی دیگر وجود ندارد. تمام گیاهان از ریزترین آلگها تا درختان عظیم و همه حیوانات از میکروب تا بالین و فیل از سلول درست شده‌اند. زیست‌شناسان سلولها را اندازه‌گیری کرده‌اند. می‌گویند طول یک سلول متوسط 0.0008 mm است بنابراین دو میلیارد سلول لازم است تا یک اینچ مکعب را پر کند. اما اگر تمام موجودات زنده از این سلولهای کوچک ساخته شده‌اند خود سلولها از چه ساخته شده‌اند؟ این معما می‌بود که شوان و شلایدن موفق به حل آن نشدند.



۱۷

مادهٔ حیات

در سال ۱۸۶۱ که بر سر فرضیهٔ سلول مناقشات ادامه داشت ماکس شولتز^۱ حیوان‌شناس آلمانی با میکروسکوپ خود شروع به بررسی سلولها کرد. در اندک زمانی خود او درباره آنها اظهار نظر کرد و گفت سلول «توده‌ای از پروتوپلاسم است و هسته‌ای دارد». اما توده پروتوپلاسم چیست؟ هسته کدام است؟ حدود دو سال بعد جواب این سئوال تا حدی برای اوروشن شد و این بار به دنبال نظر اول خود این نظر را ابراز کرد: «پروتوپلاسم اساس فیزیکی حیات است».

۱. Max Schultz

بسیاری از دانشمندان قبل از شولتز مشاهده کرده بودند که در حیوانات و گیاهان شیره یا ماده ژله مانندی وجود دارد. و شاید یوهانس پورکینیه^۱ از اهالی پراگ نخستین آنها بود. او این ماده را در گیاهان یافته بود ولی نمی‌دانست چیست. پورکینیه مسیحی مذهب بود و این ماده را پروتوبلاسم نامید. این اسم را از کلمه پروتوپلاستوس گرفته بود که در دعاهای کلیسا به معنی حضرت آدم بود.

هوگوفون موهل^۲ گیاه‌شناس آلمانی با میکروسکوپ همین ماده را در جسم لعاب مانند و پُردانه‌ای مشاهده کرده بود که با حرکت دایره‌وار داخل سلول گیاهی می‌گردید.

بعد فلیکس دوژاردن^۳ نیز که مشغول مطالعه جانوران در یا بی تک سلولی موسوم به پروتوزوا بود آنرا مشاهده کرد و گفت: «(ماده‌ای چسبنده، نیمه شفاف، همگون، قابل ارتتعاج و منقبض شونده) است و نام آنرا سارکود گذاشت.

اما با اینکه تمام افراد ماده ژله مانند را در حیوانات و گیاهان دیده بودند هیچکدام از آنها اهمیت زیادی به آن ندادند، شاید به این علت که به تحقیقات دیگر مشغول بودند.

چندی بعد، در حالیکه دنیای علم در باره سلولهایی که شلایدن و شوان توصیف کرده بودند بحث می‌کرد، ماکس شولتز آن سئوال را مطرح کرد و به آن پاسخ گفت. ابتدا توجه چندانی به او نشد. اما زیست‌شناسان بتدریج به اهمیت گفته او پی برند. وقتی قرن بیستم آغاز شد معتقد شدند که کلید راز حیات را ممکن است در

1. Johannes Purkinje

2. Hugo Von Mohl

3. Felix Dujardin

مطالعه سلول و پرتو پلاسم و هسته آن به دست آورند.

مایه تأسف است که مطالب بیشتری درباره ماکس شولتز نوشته نشده است. فقط می‌دانیم عمرش کوتاه بود و در چهل و نه سالگی درگذشت و می‌دانیم که دانشیار دانشگاه هاله در پروس و استاد دانشگاه بُن بود. می‌دانیم که به موسیقی علاقه داشت و ویالونش را در کنار میکروسکوپش می‌گذاشت. تصویری هم از او داریم. تصویر مردی روش‌فکر و حساس که کت و شلوار تیره بر تن دارد، پاپیون زده است و ریش نامنظمی دارد.

شاید او ترجیح می‌داده است که جزئیات زندگی شخصی او نوشته نشود و مسلماً احساس می‌کرده که کار او مهمتر است و اتفاقاً اطلاعات زیادی در این مورد موجود است.

شولتز در آزمایشگاه دانشگاه بن به عنوان مردی سخت کوش مخصوصاً در کارهای میکروسکوپی شناخته شد و بزودی به خاطر مطالعه آمیب‌ها مشهور گشت. آمیب‌ها جانوران تک سلولی هستند که مانند گویچه‌هایی از ژله به نظر می‌رسند که در آب دریا مشغول حرکت باشند. شولتز دستگاههای عصبی در مهره‌داران را نیز مطالعه کرد و تحقیقات مهمی درباره الکتریسیته در بدن حیوانات انجام داد اما مهمترین کمک او به پیشرفت زیست‌شناسی مربوط به بررسی آمیب‌ها بود.

او متوجه شد که این گویچه‌های کوچک ژله مانند در واقع موجودات زنده‌اند که می‌توانند از محلی به محل دیگر حرکت کنند، شکل خود را تغییر دهند تا «پاهای کاذب» درآورند و بعد از آنکه حرکت کردند به شکل اول باز گردند. وقتی آنها را لمس می‌کرد یا جریان الکتریسیته از آنها عبور می‌داد شکل خود را عوض می‌کردند. علاوه

برآن مشاهده کرد که آمیبها غذا مصرف می کنند و مواد زائد را دفع می نمایند، اکسیژن می گیرند و دی اکسید کربن پس می دهند و چون می توانستند با تقسیم شدن تولید مثل نیز بکنند فهمید که جان دارند. ماکس شولتز با دقت در میکروسکوپ خود متوجه شد که آمیب از چه ماده‌ای درست شده است. این ماده توده‌ای از ژله و محتوی یک هسته بود. این ژله که گاهی تیره می شد و گاهی زلال بود، حرکت می کرد. البته گاهی این حرکت چرخان و زمانی تقریباً نامحسوس بود. قبل از شولتز دیگران نیز این حرکت را دیده بودند. رابرт براون ابتدا آنرا مشاهده کرده بود بنابراین دانشمندان آنرا حرکت براونی می نامیدند ولی نمی دانستند چیست.

شولتز، ماده ژله مانند را در جانوران دیگر و در گیاهان بررسی نمود. حرکت آن در جانوران گند به نظر می رسید ولی در گیاهان با سرعت زیاد می چرخید. حتماً به نظرش عجیب رسید زیرا ما گیاهان را ثابت و جانوران را متحرک می دانیم. شولتز نتوانست این حرکت را درک کند ولی می دانست که حرکت پروتوبلاسم حرکت حیات است. وقتی سلولها بمیرند این حرکت متوقف می شود.

او در سال ۱۸۶۱ نتیجه تحقیقاتش را در مقاله‌ای کوتاه به مجله کالبدشناسی و فیزیولوژی که در آلمان چاپ می شد فرستاد. در ابتدای مقاله وی اظهار داشت که سلول توده‌ای از پروتوبلاسم است که دارای هسته می باشد. در ادامه مقاله، او گفته بود:

محال است سلول جدار محیطی داشته باشد زیرا اگر جدار داشته باشد چگونه می تواند به دو قسم تقسیم شود و اگر نتواند به دو قسم تقسیم شود چگونه می تواند تولید مثل کند، در

آنصورت سلول مانند جانوری است که زندانی باشد.

شولتز در این مقاله گفته بود اصلاً نباید نام آنرا سلول بگذاریم زیرا سلول (به معنی حجره) را بدون جدار نمی‌توانیم تصور کنیم. سلول (خانه) شانه عسل دیوار مومی دارد. سلول (حجره) راهب و سلول زندان هر دو محصور به دیوارند. اما چون زیست‌شناسان مدت‌ها بود که از سلول سخن می‌گفتند شولتز در صدد تغییر این نام بر نیامد. ولی اذعان داشت، سلولهایی که تمام موجودات زنده از آنها ساخته شده‌اند توده‌های بسیار کوچک پروتوبلاسم هستند که هر کدام هسته جداگانه دارند.

علاوه بر این وی اظهار داشت پروتوبلاسمی که اطراف هسته در بافت‌های مختلف وجود دارد اختلافش به خاطر وجود ماده خارجی در سلول نیست بلکه آشکال مختلف آن مربوط به تغییر شکل خود پروتوبلاسم است. شولتز معتقد بود که کلمه پروتوبلاسم که سابقاً فقط گیاه‌شناسان بکار می‌بردند باید برای ماده‌ای که بنیان تمام موجودات زنده است اصطلاح عمومی بشود. در گیاهان، در جانوران ابتدایی و در جانوران پیشرفته وجود دارد. استحکام آن در انواع مختلف جانوران و انواع مختلف گیاهان متفاوت است. گاهی تعدادی هسته در داخل این پروتوبلاسم وجود دارد که بعداً می‌توانند از هم جدا شوند و تشکیل سلولهای جداگانه بدهند.

این خلاصه مقاله‌ای بود که شولتز منتشر کرد. از آن‌زمان بعده میکروسکوپ پیشرفته زیادی کرده است — اکنون میکروسکوپ می‌تواند متجاوز از هزار مرتبه شیء را بزرگتر نشان دهد — و زیست‌شناسان اطلاعات بیشتری از پروتوبلاسم که ماده حیات است به دست آورده‌اند.

پروتوبلاسم ماده‌ای است که دانشمندان آنرا کلوبید^۱ می‌نامند و سفیده تخم مرغ مانند است. بیش از هشتاد درصد آن آب است. ذرات ریزی بنام گرانول^۲ در این آب شناورند. با هم ترکیب می‌شوند و ذرات ترکیب شده مجدداً با یکدیگر ترکیب می‌گردند، از هم جدا و دوباره با هم نزدیک می‌شوند. پروتوبلاسم در اثر تغییر، زنده است. گاهی پروتوبلاسم زیر میکروسکوپ قوی کاملاً زلال به نظر می‌آید. زمانی مایل به خاکستری می‌شود و دوباره ذرات ریز در آن شناور می‌شوند.

بیشتر تغییرات آن را حتی با قوی‌ترین عدسیها نمی‌توان دید اما همانطور که ذرات ریز تکان می‌خورند، به صورت گروههای تازه در می‌آیند و باز جدا می‌شوند. تمام سیستم کلوبیدی تغییر می‌کند و حرکت و رشد و سایر اعمال حیاتی را ایجاد می‌نماید. بنابراین زندگی عبارت از مجموع تغییراتی است که در پروتوبلاسم صورت می‌گیرد.

دانشمندان ضمن مشاهده تغییرات و حرکات در سلولهای زنده سعی کرده‌اند بفهمند پروتوبلاسم از چه ساخته شده است. آیا از موادی که در زمین یافت می‌شود درست شده یا عصاره خاص و نیروی عجیبی در آن است که از جنس مواد زمین نیست؟ آیا در پروتوبلاسم عناصری هست که در زمین وجود ندارد؟

در اینجا شیمی دانها در رشته مهم و جدیدی از علوم که بیوشیمی نامیده می‌شود به کمک زیست‌شناسان آمده‌اند. اگر چه

1. Colloid

2. Granule

تحقیقات آنها هنوز ادامه دارد ولی این اطلاعات را بدست آورده‌اند: هر نوع پروتوبلاسم دارای نه عنصر است که عبارتند از اکسیژن، کربن، هیدروژن، نیتروژن، پتاسیم، فسفر، گوگرد، منیزیم و آهن. تمام این عناصر در سطح زمین فراوان است. بعضی انواع پروتوبلاسم محتوی عناصر دیگری هستند. کلسیم، سدیم، کلر و مس در آنها پیدا شده است اما این عناصر نیز در زمین زیاد است. بنابراین تاکنون بیوشیمیست‌ها در پروتوبلاسم ماده‌ای که در آب و هوا و سنگهای زمین وجود نداشته باشد پیدا نکرده‌اند.

این مواد چگونه با هم ترکیب می‌شوند، چرا اینگونه واکنش نشان می‌دهند، آیا هیچگاه برای دانشمندان امکان پذیر خواهد بود که این مواد را ترکیب کنند و از آنها موجود زنده پدید آورند — اینها مسائلی است که هنوز حل نشده است.

در عین حال شکفتی و راز حیات به جای خود باقی است. حیات چیست؟ پروتوبلاسم، این ژله بنیادی که ماکس شولتز در تمام موجودات زنده پیدا کرد چیست؟ به راستی درخت بلوط که ریشه‌هایش را در زمین فرومی‌برد، گل داودی که دو باد می‌شکند یا بدن پسری که در کشتزار می‌دود از چه ساخته شده است؟

اینها اکنون همان اندازه اسرارآمیزند که قبل از اختراع میکروسکوپهای قوی اسرارآمیز بودند.

توماس هاکسلی، دانشمند انگلیسی پروتوبلاسم را آنطور که زیر میکروسکوپ دیده می‌شود به نحوی وصف کرده است که در نوع خود بی‌نظیر است. هاکسلی در کشتی انگلیسی موسوم به راتل اسپیک جراح بود. در این هنگام موجودات زنده سطح دریاهای مناطق حاره را بطور جدی مورد بررسی قرارداد و نتایج تحقیقات خود را

«پی دربی به اطلاع انجمن لینیوس می‌رسانید»). وقتی اصل انواع داروین منتشر شد هاکسلی آنرا محتوى فرضيه معتبری در برآمدن^۱ می‌دانست.



بعد از آنکه هاکسلی سلول یک گیاه را زیر میکروسکوپ بررسی کرد چنین نوشت:

منظره نیروهای عجیبی که در محدوده سلول ذره بینی یک گیاه محصور گردیده، گیاهی که معمولاً آنرا موجود زنده بیحرکتی می‌دانیم از خاطر کسیکه ساعتها متوالی بدون وقفه یا آثار خستگی، حرکت آنرا تماشا کرده است به آسانی محونمی شود. پیچیدگی بسیاری از موجودات زنده که ظاهرآ به اندازه پروتوپلاسم گیاه نامبرده ساده است بر من روشن است و مقایسه این فعالیت با فعالیت حیوانات پیشرفته سبب می‌شود که از شکفتی آن کاسته شود. جریانهایی نظیر این جریانها در بسیاری از گیاهان مختلف مشاهده شده است و پژوهشگران عموماً معتقدند که این جریانها کم و بیش در همه سلولهای گیاهی جوان وجود دارد. اگر چنین باشد سکوت عجیب جنگل استوایی هنگام نیمروز فقط مربوط به ضعف شناویی ماست. اگر گوشهای ما می‌توانست زمزمه این گردابهای کوچک را در

۱. در کلیه فصلهای این کتاب ما واژه انگلیسی Evolution را تابه رهنمود استاد عبدالکریم سروش به معنی «برآمدن» آورده‌ایم.

میلیونها سلول زنده که تشکیل دهنده هر درخت است بشنو
چنان متغیر می‌شیم که گویی همه‌یک شهر بزرگ را
شنیده‌ایم.^۱

۱. الدوس هاکلی با آنکه دوست نزدیک داروین و مدافع سرشت نظریه او بود اما بدرستی در یافته بود که تحولات زیستی یعنی Evolution حامل ارزش‌های اخلاقی نیستند و تئوری تحول زیستی نه تنها به مفهوم تکامل، یعنی نیکوتراشدن و برتری یافتن، نیست بلکه بشر را از داشتن اخلاق بی نیاز نمی‌کند.



بوته نخود و ریاضیات

در یکی از روزهای تابستان ۱۸۶۰ گرگور مendl^۱ در حالیکه جامه بلند راهبان برتن داشت صبح زود در دیر آلبرون واقع در اتریش را که دیوارهایش سفید بود باز کرد، از راه شنی باریک گذشت و وارد باغچه سبزیکاری شد که بوته های نخود به طور منظم در آنجا کاشته شده بودند. آفتاب از پشت کوههای اتریش به آرامی طلوع می کرد و درختان بلند و کوتاهی که در زمینهای متعلق به دیر بودند کم کم به خود شکل می گرفتند. هیچکس حرکت نمی کرد. حتی پرنده‌گان هم خواب آلود به نظر می رسیدند.

1. Gregor-Mendel

مندل تند راه می‌رفت. بوته‌های نخود گل کرده بودند و او می‌خواست قبل از آنکه زنبورهای عسل پولن را از بوته‌ای به بوته دیگر ببرند به باغچه برسد.

او در باغچه را پشت سر خود بست و شروع به کار کرد. او مردی چاق بود و لباس بلند کشیشی نیز مانع حرکات سریع وی می‌شد اما با وجود این دستهای ورزیده‌ای داشت.

نخودهای سفید و قرمز بطور کامل گل در آورده بودند. مندل بوته‌ها را روی نخ قرار داده و بعضی از آنها را به شاخه‌ها یا به چوبهای کوتاه تکیه داده بود. اکنون با قلم موی کوچکی گرده را از یک گل نخود قرمز برداشت و آنرا با دقیقیت روی عضوماده^۱ یک نخود سفید پاشید. بعد روی گلنی را که به اینطریق بارور گرده بود کیسه‌ای بست و به سراغ گل بعدی رفت. باغچه تقریباً ۶ متر عرض و ۳۶ متر طول داشت. کارمندل خسته کننده بود و تا نزدیکیهای ظهر تمام نشد.

گرگور مندل به کار کردن روی گیاهان عادت داشت. در یکی از روستاهای اتریش تولد یافته بود و پدرش بزرگ‌بود. اما از کودکی هوش و استعداد خود را نشان داد. آموزگار ده متوجه شد که وی استعداد خاصی در ریاضی دارد. بنابراین با اینکه پدر و مادرش بضاعتی نداشتند با زحمت توانستند او را به دیورستانی که سی کیلومتر دور بود بفرستند و از اینکه نمی‌توانستند مخارج غذای فرزندشان را بطور کامل بپردازند نگران بودند. هر وقت قاصد از آن راه می‌گذشت برای او از منزل نان و کره می‌فرستادند.

1. Pistil

جوان با هوش بعد از اتمام دبیرستان وارد دیر آلتبرون شد و طبق آداب و رسوم دیر نام جدیدی برای خود انتخاب کرد. پدر و مادرش نام او را یوهان گذاشته بودند ولی حالا گرگور شده بود.

سرپرستان دیر نیز فهمیدند که او جوان با استعدادی است و لذا وی را مدت سه سال به دانشگاه وین فرستادند. پس از این مدت به دیر بازگشت تا به تدریس و انجام آزمایش روی کشت لوبيا و نخود که بسیار مورد علاقه اش بود مشغول شود.

اگرچه اسقف دیر گفته بود که مندل «پاک و پرهیزگار و متدين» است و با اینکه معلم خوبی بود و مطالب را به زبان ساده برای شاگردان بیان می کرد ولی وی بیش از هر چیز به آزمایشها یعنی که روی بوته های لوبيا و نخود انجام می داد علاقه داشت و در تابستان سال ۱۸۶۰ آزمایشها اوتقریباً تکمیل شده بود. وی احساس می کرد که معما بزرگی را حل کرده و یکی از قوانین طبیعت را کشف نموده است. مندل می خواست بزودی نتیجه کار خود را به اطلاع عموم برساند.

مسئله ای که وی روی آن تحقیق می کرد دشوار بود. کسی که دیده ای تیزین و استعداد ریاضی نداشت هیچگاه برای یافتن جواب آن کوشش نمی کرد. اما مندل هر دو صفت را دارا بود.

مندل درباره وراثت تحقیق می کرد. وی معتقد بود که آنچه درباره بوته های لوبيا و نخود ثابت شود در مورد سایر گیاهان و حتی جانوران صادق خواهد بود. او نیز مانند سایر دانشمندان زمان خود می دانست که هر جنسی جنس خود را تولید می کند و بچه هر گیاه یا حیوانی شبیه والدین خود است. مندل می دانست تنها موادی که از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود تخم و اسperm ذره بینی در جانوران و

معادل آن در گیاهان است، مگر جانوران تک سلولی که تولید مثل آنها در اثر تقسیم سلول صورت می‌گیرد یا گیاهانی که در اثر پیوند جوانه‌ای تکثیر می‌شوند. اما این رشتۀ حیات چگونه از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود؟ آیا انسان صفات خود را بطور تساوی از پدر و مادر به اثر می‌برد؟ آیا از پدر و مادر بزرگ یا اجداد دور نیز چیزی به ارث می‌برد؟ اینها مطالبی بود که نمی‌دانست و فکر می‌کرد بوسیله تحقیق روی گلهای نخود آن باغچه، می‌تواند آنها را کشف کند.

او مدت‌ها قبل به این فکر افتاده بود. همیشه به با غبانی علاقه داشت و در سالهای اولی که به دیر آمده بود کوشش کرده بود رنگ‌های تازه‌ای در گلهای نخود پدید آورد. متوجه شده بود که گلهای دورگه که مخلوطی از دونزاد بودند رنگ‌های خاصی را با نظم و ترتیب عجیب بوجود می‌آورند و تعجب می‌کرد که چرا قبلاً کسی این کار را انجام نداده است. مندل فکر می‌کرد شاید به این طریق بتواند تفاوت انواع را در گیاهان و جانوران توجیه نماید.

بعد از آنکه مندل بیش از دو هزار بوته نخود را آزمایش کرد آماده شد تا قانون طبیعی را که کشف کرده بود بیان کند. وقتی گل سفید را با گل قرمز پیوند می‌کرد گلهای دورگه همگی قرمز بودند. اما وقتی این گلهای دورگه قرمز را با گلهای سفید پیوند می‌زد همیشه یک سوم گلهای بدست آمده قرمز، یک سوم قرمز و سفید مخلوط و یک سوم آنها سفید بودند.

رنگ قرمز را صفت برتر و رنگ سفید را صفت پس رونده نامید. آنگاه در مورد صفات دیگر آزمایش کرد مثلاً نخودهایی که پوست چروکیده و پوست صاف داشتند، نخودهایی که بوته آنها دراز

و کوتاه بود، نخودهایی که پلله آنها سفید یا خاکستری، قهوه‌ای یا زرد بود. همیشه صفت برتر و صفت پس‌رونده به همان تناسب بروز می‌کرد.

او اکنون متوجه شده بود که وراثت موضوع اختلاط نیست و سلولهای تولید مثل، موزائیکهای کوچکی هستند که صفات ویژه هر دو والدین گیاهی یا حیوانی را دارند. مندل می‌توانست دقیقاً پیش‌بینی کند که نوع و نسبت افراد هر نسل جدید از چه قرار است. این نکته برای پرورش دهنده‌گان حیوانات و گیاهان آینده بسیار ارزنده بود.

در سال ۱۸۶۴ مندل با خط زیبایی مقاله‌ای کوتاه نوشت و ضمن آن پدیده وراثت را که کشف کرده بود شرح داد. انجمن برونوی برای بررسی علوم طبیعی در فوریه ۱۸۶۵ کنفرانسی تشکیل داد و از مندل دعوت کرد تا مقاله خود را برای اعضای انجمن بخواند. با اینکه شب بسیار سردی بود چند نفر از اعضاء حضور به هم رساندند. در میان آنها چند گیاه‌شناس، یک شیمی‌دان، یک زمین‌شناس و یک ستاره‌شناس وجود داشت. آنان مؤدبانه به گزارش کار او در مورد بوته‌های نخود گوش می‌دادند. هر چند معلوم نیست که سخنان او برای آنان روشن بوده است یا نه. مندل گفت در جلسه ماه مارس مقاله را با توجه خاص به محاسبات ریاضی تکمیل خواهد کرد.

عده قلیلی در جلسه ماه مارس حاضر شدند و همان عده قلیل نیز از مطالب او سر در نیاوردند. می‌گفتند تا حالا نشنیده‌ایم کسی گیاه‌شناسی و ریاضی را با هم جمع کند.

معمول انجمن برونوی این بود که رونوشت صورت جلسات را به سایر محافل علمی ارسال می‌داشت. بنابراین چند رونوشت از مقاله

مندل تهیه و به برلن، روم، سن پترزبورگ و اوپسالا فرستاده شد، اما کسی به آن توجهی نکرد. شاید اصلاً کسی مقاله آن راهب را نخواند. راهبی که فرضیه وراثتی مخالف با عقاید روز ابراز کرده بود؟ راهبی که گیاه‌شناسی را با ریاضیات مخلوط کرده بود؟ چرا کسی به حرف او توجه کند؟

لیکن مندل مطمئن بود که آنچه کشف کرده است مهم است. یکی دو سال بعد نامه‌ای برای کارل نگلی گیاه‌شناس معروف سوئیسی فرستاد و نوشت آیا ممکن است مقاله ناچیزی را که من نوشته ام بخوانید؟ نگلی تندخواه و مريض بود اما حاضر شد مقاله مندل را بخواند. بعدها به مندل نوشت: شما ظاهراً کاری را شروع کرده‌اید.

مندل همچنان به کشف خود ایمان داشت. به آزمایش‌های خود روی دورگه‌های چند گیاه از جمله لاله عباسی و ذرت ادامه داد زیرا از دیرباز با آزمایش روی حیوانات مخالف بود.

هرچه سن او بالا می‌رفت به علت چاقی، کار کردن برای او مشکل‌تر می‌شد و تحقیق روی بعضی از گیاهان احتیاج به میکروسکوپ داشت و این کار به چشمش فشار شدید وارد می‌کرد. لیکن اوی قصد داشت با وجود مشکلات جسمی اش و عدم توجه دیگران به کار خود ادامه دهد.

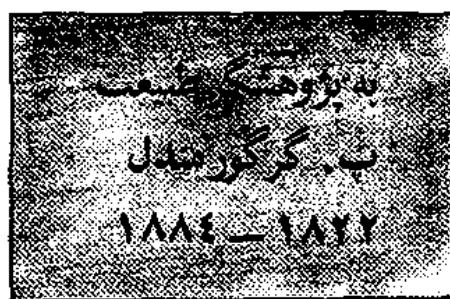
مندل در سال ۱۸۶۸ به ریاست دیرآلتبرون انتخاب شد. او این سمت را با عدم رضایت قبول کرد زیرا می‌خواست به تدریس و تحقیقات خود مربوط به وراثت ادامه دهد. اما فکر کرد شاید بتواند قطعه بزرگتری از املاک دیر را به آزمایش‌های خود اختصاص دهد. ضمناً می‌خواست روی زنبور عسل و درختهای میوه‌دار نیز آزمایش کند. ولی هنوز شش سال نگذشته بود که با دولت آلمان دچار

کشمکش شدید شد. دولت می خواست از دیر مالیات بگیرد و مندل می گفت دولت چنین حقی ندارد. چند سال با دولت مبارزه کرد و این کار چنان وقت و نیروی اورا می گرفت که ناگزیر بررسیهای علمی را کنار گذاشت.

در سال ۱۸۸۴ در همان دیر وفات یافت. جمع کثیری جنازه او را تشیع کردند. اینان تنها از راهبان نبودند بلکه در میان آنان یک کشیش پروتستان، رهبر مذهبی یهودیان آلتبرون، نماینده‌گان انجمنهای علمی، استادان دانشگاه، دیگران و اهالی شهر بودند. تشیع کنندگان قبل اندوه‌گین بودند زیرا او را دوست داشتند اما هیچکس در آن زمان نمی‌دانست که جنازه دانشمندی به خاک سپرده می‌شود و هیچکس نمی‌دانست محققین وراثت در آینده کار خود را بر مبنای کشفیات او قرار می‌دهند. فقط فکر می‌کردند مرد خوبی را از دست داده‌اند.

سالها گذشت. در سال ۱۹۰۰ سه دانشمند در سه کشور مختلف که جداگانه کار می‌کردند به همان نتیجه‌ای رسیدند که مندل رسیده بود. هوگو دوریس هلندی، کارل کورنس آلمانی و چرمارک اتریشی هر سه نفر اظهار داشتند که تحقیقات آنها چیزی را که مندل سالها قبل کشف کرده بود تأیید می‌کند.

اکنون دنیای علم کم کم به اهمیت کار مندل پی برد. مردم شهر آلتبرون در ۱۹۱۱ پول جمع کردند و به یاد او مجسمه‌ای از مرمر ساختند. مندل در لباس راهبی ایستاده و بوته‌های لوبيا و نخود دور او دیده می‌شد. زیر مجسمه این نوشته به چشم می‌خورد:



زیر این نوشته تصویر زن و مردی در نقش برجسته مشاهده می شود که زانوزده و دست در دست یکدیگر دارند. منظور از این تصویر نشان دادن اهمیت کار این راهب پیر در زندگی انسانهای آینده است.



۱۹

گل پامچال

در کشتزار سیب زمینی

در اوآخر قرن نوزدهم در حالیکه برخی از دانشمندان رشد جنین‌ها را پیگیری می‌کردند یا به وسیله میکروسکوپ سلولهای کوچک را نظاره می‌کردند و بعضی دیگر مشغول بررسی حرکات داخل پروتوبلاسم بودند، تعداد زیادی از زیست‌شناسان انواع تازه جانوران و گیاهان را شناسایی می‌نمودند. این کار جالب که لینیوس آغاز کرده بود اکنون ابعاد وسیعی پیدا کرده بود.

بزودی معلوم شد تعداد انواع موجودات زنده به مراتب بیش از آنست که قبلاً تصور می‌شد. میلیونها جانوران مختلف شناسایی و نامگذاری شدند و دانشمندان بیش از دو یست هزار نوع گیاه کشف

کردند. آنان عقییده داشتند که به اندازه تعداد حیوانها و گیاهان شناسایی شده حیوان و گیاه ناشناخته وجود دارد.

علاوه بر آنهمه انواع زنده، دانشمندان فسیل بسیاری از انواع را پیدا کردند که زمانی زندگی می کردند و نسل آنها از بین رفته بود. استخوان جانوران عجیب و ناشناخته را از زیر چاله های گل رس و توده های شن بیرون آوردند. آثار سرخسها قدمی در لایه های سنگ باقی مانده بود و تنہ درختان میلیونها سال قبل در اثر فشار خاک متحجر شده بود. برخی از این گیاهان و جانوران شبیه انواع زنده کنونی بودند و بعضی بکلی با موجودات زنده فرق داشتند گویی نسلی از آنها باقی نمانده بود.

زیست شناسان هنوز این سؤال قدیمی را می پرسیدند: «این همه انواع مختلف از کجا پدیده آمده اند؟»

لامارک گفته بود همانطور که حیوان یا گیاهی بتدریج خود را با محیط سازگار می سازد صفات جدیدی کسب می کند که آنها را به نسلهای بعد انتقال می دهد. بنابراین سرانجام نوع جدید حیوان پدید می آید.

داروین نظریه دیگری در مورد پیدایش انواع جدید ابراز داشت. او معتقد بود که در تنازع برای زنده ماندن، طبیعت انواعی را انتخاب می کند که برای بقا از دیگران شایسته ترند. به این طریق تغییرات کوچکی که به نفع موجود زنده است باقی می ماند و نسل به نسل بر اهمیت آن افزوده می گردد تا نوع جدیدی بوجود آید. او تصدیق می کرد که هزاران سال طول می کشد تا این تحول انجام شود ولی هزاران سال است که موجودات زنده روی زمین زندگی می کنند. تعبیر دیگری به نظر داروین نمی رسید.

به هر طریق که انواع مختلف در ابتدا ایجاد شده بود این نکته مسلم بود که میلیونها از آنها می‌توانستند در کنار هم زندگی کنند ولی هرگز با هم جفت گیری نکنند. سگ با گربه و راسو با سمور جفت گیری نمی‌کند. بلوط و زبان گنجشک و افرا از هم جدا می‌مانند. حتی حشرات هم که میلیونها نوع آنها وجود دارند معمولاً با نوع غیر از خود جفت گیری نمی‌کنند. یک نفر در حیاط خانه کوچک خود ۱۴۰۲ نوع مختلف حشره شمرده بود!

کم اتفاق می‌افتد که نوعی با نوع دیگر جفت گیری کند و اگر جانوری با جانوری از نوع دیگر جفت گیری می‌کرد بچه آنها که دورگه نامیده می‌شد، معمولاً نمی‌توانست تولید مثل کند. دلیل اینها چه بود؟ هیچکس نتوانسته بود بفهمد.

مندل راهب بیش از هر کس دیگر درباره مسئله وراثت کار کرده بود ولی نمی‌دانست چرا صفات به طریق خاص منتقل می‌شود و انواع جدید چگونه بوجود می‌آیند. گویی طبیعت اسرار خود را با مراقبت تمام نگاه می‌داشت. در این هنگام هوگودوریس سعی کرد این اسرار را از چنگ طبیعت بیرون آورد.

هوگودوریس^۱ استاد گیاه‌شناسی دانشگاه آمستردام و مدیر باغ گیاهی آن شهر بود. مردی خوش‌سیما با صورتی لاغر بود که ریش بزی داشت. قیافه اش نافذ، با روح و در عین حال مهر باز بود. علاوه بر این از حوصله فراوان بخوردار بود. وی می‌گفت برای کاری که او پیش گرفته است «کوشش و دقّت» لازم است. دووریس ابتدا در باغ گیاهی آمستردام کار خود را با گلهای

۱. Hugo De Vries

همیشه بهار شروع کرد. گلهای کوچک هزاران بوته را می‌شمرد و جمع می‌کرد و روی آنها اتیکت می‌زد تا معلوم کند طبق چه اصلی برخی از گلهای رنگهای خود را از نسل قبل به ارث می‌برند در حالیکه بعضی از آنها دارای صفات کاملاً متفاوتی بودند.

اگر چه دووریس از پیروان داروین بود ولی مشاهده کرد که برخلاف فرضیه او، کوشش پرورش دهنده‌گان گیاهان و حیوانات با انتخاب قرمزترین گلهای سرخ یا قویترین اسبابها برای تولید مثل، پیشرفت چندانی نکرد. آنها منتظر بودند که صفت خاصی خودنمایی کند و از آن استفاده کنند. نگلی گیاه‌شناسی که بسیار کم به مندل توجه کرده بود معتقد بود که انواع جدید در اثر تغییرات ناگهانی که آنها را دگرگونی می‌نماید بوجود می‌آیند. دووریس هم مایل به قبول این نظر بود.

چگونه او می‌توانست صحت آنرا ثابت کند؟ باغ گیاهی ظاهراً برای این منظور مناسب نبود. زحمات او در شمردن گلهای همیشه بهار نقش برآب شد. وی فکر می‌کرد شاید بتواند گیاهان دیگری را برای بررسی پیدا کند. شاید اگر گلهای وحشی را بررسی کند نتیجه بهتری بگیرد.

برای پیدا کردن نمونه گیاهانی که می‌خواست بررسی کند در دشت و صحرای اطراف آمستردام به جستجو پرداخت. تقریباً صد نوع گیاه مختلف را در نظر گرفت و بعد آنها را رد کرد. بعد یک روز به کشتزار متروک سیب زمینی رسید. صاحب کشتزار، دکتر جوریس سیکس ارزش زیادی برای آن قایل نبود. در روی آن کشتزار کanal بود و جاده‌ای به آن راه نداشت و به این دلیل کسی حاضر نشده بود آنرا برای کاشتن سیب زمینی اجاره کند. این زمین چندین سال

نکاشته مانده بود و گیاهان خود را آزادانه در آن نشوونما کرده بودند.
 دووریس اولین بار نزدیک غروب به کشتزار رسید و تعداد زیادی از پامچالهای زرد را دید که به قدریک آدم رشد کرده بودند.
 این گلها از یک پارک مجاور به آنجا پراکنده گردیده و زیاد شده بودند و اینک در روشنایی غروب جلوه خاصی داشتند. همینکه نزدیکتر رفت «زیبایی خیره کننده» آنها او را مجدوب ساخت.
 بالای ساقه‌های بلند آنها گلها زرد مانند تاج دیده می‌شدند و پروانه‌ها و زنبورها دور آنها جمع شده بودند. دووریس آنجا را برای بررسی خود انتخاب کرد.

دووریس از قبل اطلاعات زیادی درباره گلها پامچال داشت. می‌دانست که انواع متعدد دارند و نام گیاه‌شناسی همه آنها Oenothera است، اصل آنها از آمریکا بوده و یکی از انواع این گل در ۱۶۱ از ویرجینیا به اروپا آورده شده بود. دونوع دیگر رادر قرن هفدهم به اروپا آورده بودند. نوعی که در مزرعه بود نام گیاه‌شناسی اش Oenothera Lamarckiana (پامچال لامارکی) بود زیرا لامارک اولین مرتبه در میان گیاهانی که در باغ موزه تاریخ طبیعی پاریس رشد کرده بودند آنها را شناسایی کرد.

دووریس که در آن کشتزار متروک ایستاده بود به بوته‌های جلو خود دقیق نظر گرفت. از نظر قد، شکل برگها و طرز قرار گرفتن شاخه‌ها روی ساقه اختلاف زیادی مشاهده کرد و بلافاصله فهمید که اگر حوصله کافی داشته باشد در این محل می‌تواند معلوماتی را که می‌خواهد بدست آورد.

وی بعدها چنین نوشت:

آنچا فرصت بسیار داشتم تا از پدیده اختلاف در گیاهی که بسرعت زیاد می شد آگاهی حاصل کنم.

مدتی بعد در فاصله کوتاهی از کشتزار، منزلی اجاره کرد و در آن جا تقریباً همه روز چند ساعت را به مطالعه پامچالها می گذرانید.

در تابستان سال ۱۸۸۷ در یک گوشه کشتزار ده نمونه دید و فوراً فهمید که نوع تازه‌ای هستند. گلبرگهای آنها کوچک و بیضی شکل بود و با گلبرگهای بوته‌های دیگر فرق داشت. بر آنها نام گیاه‌شناسی *Oenothera Laevifolia* نهاد.

وی به کار خود ادامه داد، نهالها را بررسی و برگها و ساقه‌ها و گلها را دقیقاً نگاه می کرد. در پایان سال ۱۸۸۹ تعداد ۵۳۵۰۹ بوته را در هشت نسل بررسی کرده و در میان آنها هشت نوع جدید کشف کرده بود. با پولن - گرده - آنها را دورگه کرد و هر بار نسل تازه بدون تغییر بوجود می آمد.

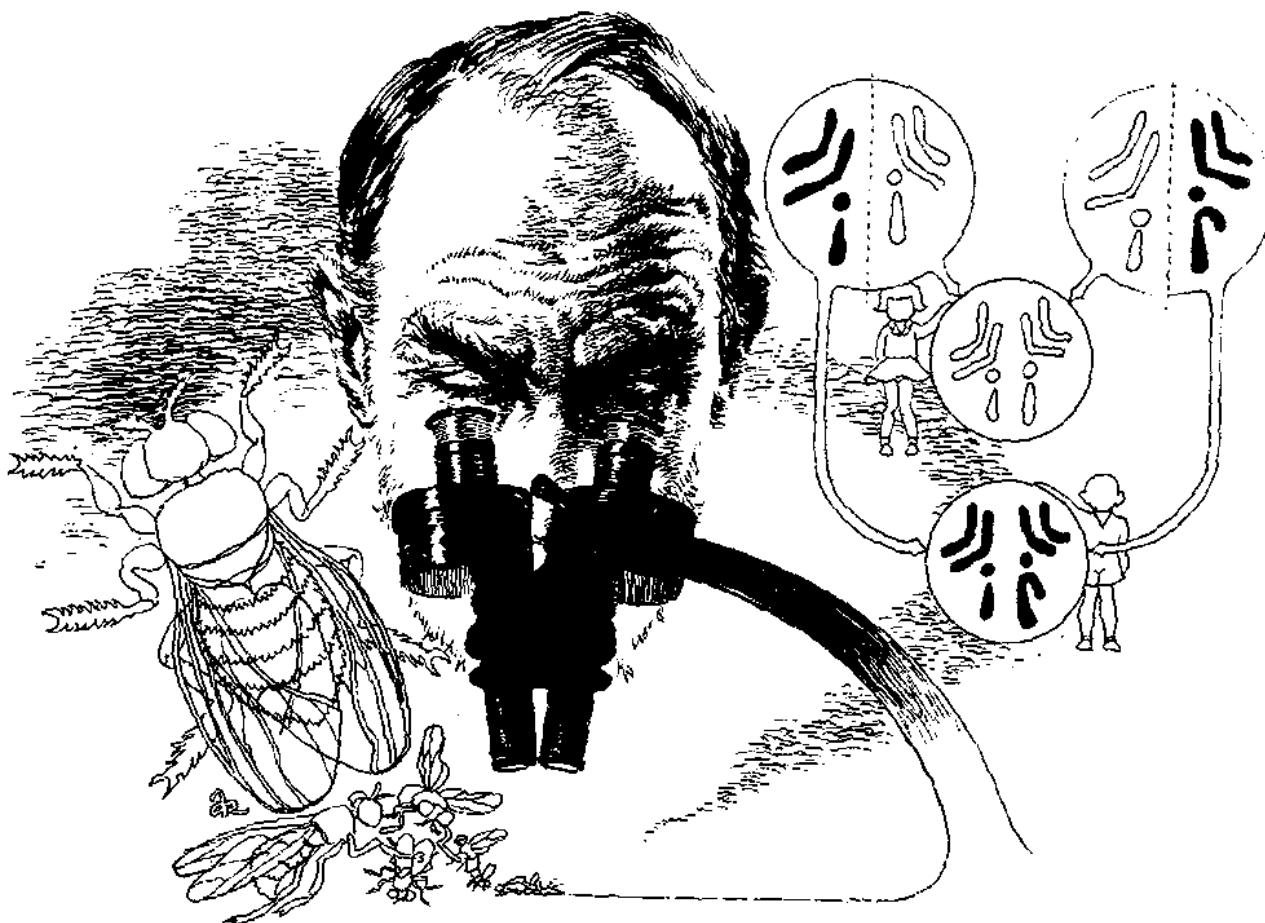
بعدها درباره انواع جدید چنین نوشت:

فوراً با تجهیزات کامل، بدون تدارک یا مراحل واسطه‌ای بوجود آمدند. به چند نسل پی درپی، به انتخاب، به تناظر بقا احتیاجی نبود. جهشی ناگهانی بسوی نوع جدید یا اسپورت که مفهوم کامل آن بود، امیدهای مرا برآورده ساخت و در آن واحد دلیلی بود برآمکان مشاهده مستقیم اصل انواع و کنترل آزمایشی آن.

وقتی دووریس اولین بار فرضیه دگرگونی را اعلام داشت با موجی از اعتراض رو برو شد. زیست‌شناسان گفتند آزمایش‌ها را با دقّت کافی انجام نداده است. آیا مدعی است که به جای فرضیه بقای انسب داروین فرضیه دیگری آورده است؟

طرفداران داروین حاضر نبودند سخن دیگری جز بقای انسب و تنازع بقاء را در زیست‌شناسی بپذیرند. اما دوستان دووریس می‌دانستند که تحقیقات او پیشرفته‌تر از فرضیات سابق است.

اما با اینکه دووریس ثابت کرد که دگرگونیها وجود دارند، ماهیت آنها هنوز بخوبی درک نشده است. دگرگونیها را نباید با شگفتی تلقی کنیم. اگر از قانون کلی مستثنی بنظر می‌رسند شاید برای اینست که قانون کلی را درست نفهمیده‌ایم. فرانسیس بیکن در قرن شانزدهم می‌گفت: «باید فهم را گسترش دهیم تا تصویر عالم را همانگونه که کشف می‌شود در خود جای دهد». این مطلب هنوز هم صادق است.



۲۰

هنوز در آغاز راهیم

به این ترتیب زیست‌شناسان بزرگ قدم‌بقدم پیش می‌رفتند و پدیده‌های عجیب تولد و زندگی و مرگ را بررسی می‌نمودند. اما باز هم مسائل و معماهای حل نشده‌ای وجود داشت که نمی‌توانستند درک کنند. هر چند با نیوگ ارسطو کار کرده بودند و شگفتیهای طبیعت را با چشم اندازی مالپیگی تماشا کرده بودند و هر چند مانند ویلیام هاروی با صبر و حوصله تحقیق کرده بودند ولی هنوز خیلی چیزها مجھول مانده بود.

آگوست وایزمان^۱ که در لابراتوار دانشگاه فرایبورگ آلمان کار

۱. August Weismann

می کرد اینرا می دانست و می خواست تا آنجا که می تواند به پژوهش‌های زیست‌شناسان قبل از خود اضافه کند. بخصوص به وراثت علاقه داشت. از خود می پرسید دقیقاً چه چیز است که از نسلی به نسل دیگر انتقال می یابد؟ چرا پسر معمولاً شبیه پدر است؟ وایزمان شرایط لازم برای کارهای علمی را واجد بود. او مدت بیست و سه سال در دانشگاه‌های آلمان روی ساختمان سلول مطالعه کرده و به سهم خود به شناخت آن کمک کرده بود. اما مانند مالپیگی و بسیاری از افراد دیگر قبل از خودش متوجه شد که کار کردن با میکروسکوپ فشار زیادی روی چشم می آورد. کم کم چشمش آب سبز آورد. این بیماری در اثر زیاد شدن فشار در داخل چشم عارض می شود و شخص رفته رفته بینایی را از دست می دهد. وی برای مدت ده سال اصلاً نتوانست از چشمش استفاده کند. در زندگینامه‌ای که خود نوشته است می گوید طی این سال‌ها به موسیقی گوش می دادم و همسرم برای من کتاب می خواند. اما خوشبختانه سرانجام چشمش بهبودی یافت و توانست به کارش ادامه دهد.

وایزمان تا سال ۱۹۱۴ زنده بود و کار می کرد. در این هنگام پیرمردی شده بود با ریش سفید که عینکی با عدسیهای ضخیم به چشم می زد. کنجکاویی که مخصوص سال‌های گذشته او بود در سیماهی او دیده نمی شد. وی فکر می کرد جواب لااقل قسمتی از معماها را که در حل آن کوشیده بود بدست آورده است.

وایزمان می گوید دلیل اینکه بچه شبیه پدر یا مادر است اینست که ماده سازنده او با آنها یکی است. سلوهای بدن متولد می شوند و دوباره می میرند ولی در میان آنها یک سلول هست که از بین رفتنی نیست و آن یاخته نطفه است. این سلول حیات را از نسلی

به نسل دیگر منتقل می کند و به این مفهوم فنا ناپذیر است.
وایزمان بعد مطلب را بسط می دهد و بطور خلاصه چنین
می گوید:

وقتی اسپرم با تخم می آمیزد تا موجود زنده تازه‌ای بوجود آورد
یاخته نطفه از نسلی به نسل دیگر انتقال پیدا می کند. سلولهای
بدن فقط برای این رشد می کنند تا این پاره‌های ابدی حیات را
پیروزند و حفظ کنند.

یاخته نطفه ماده مخصوصی است که ساختمان
شیمیایی و مولکولی معین دارد. حامل وراثت اینست. از قرنها و
عصرها گذشته و با خود صفاتی را که طی زمانها انباشته است
آورده است و موجود تازه آن صفات را به ارث می برد. به این
مفهوم موجود جدید پاره‌ای از بلوک قدیم است.

خوشبختانه وایزمان در هنگامی زندگی می کرد که
میکروسکوپ مرتب رو به تکمیل بود و ساختمانهای سلولی که دیدن
آنها قبلًا غیرممکن بود اکنون به آسانی قابل رویت بود. علاوه بر این
زیست‌شناسان روش رنگ کردن قسمتی از هسته را با ماده
مخصوص کشف کرده بودند بطوریکه ماده رنگی هز بور بر چربی،
نشاسته و پروتئین که مواد سازنده عمدۀ هسته هستند اثری نداشت.
قسمتی را که می توانستند رنگ کنند کروموزوم نامیدند که کلمه‌ای
یونانی است و بمعنی جسم رنگی است.

بنابراین وقتی فرضیه دوام نطفه اعلام شد دانشمندان آلمانی،
سوئدی، انگلیسی، روسی و امریکایی و کشورهای دیگر به تحقیق
درباره کروموزم که ناقل وراثت است مشغول شدند. ابتکار و حوصله
فراوان بخرج دادند. وقتی کروموزومها را مطالعه می کردند دیدند
همه آنها عیناً مثل هم نیستند و گاه بگاه تغییر می کنند. شکلهای

مختلف بخود می‌گیرند. گاهی مانند قسمتهای ناهموار نخ و زمانی مانند سوسیس خمیده به نظر می‌رسند و گاه ممکن است بشکل V ها یا W های نامنظم پیچ و خم داشته باشند.

علاوه بر این، دانشمندان متوجه شدند که هر نوع موجود زنده دارای تعداد ثابتی کروموزوم است و فهرستی بشرح زیر تهیه کردند:

۳۶

کوسه ماهی

۲۴ موش، سمندر (آفتاب پرست)، ماهی آزاد، سوسن

۱۸

کرمی موسوم به ساجیتا

۴۸ بعضی از انواع حلزون، گاونر، خوکچه هندی و انسان

۱۲

ملخ بی آزار

۱۶۸

خرچنگی بنام آرنه میا

۶۲

نوعی پروانه

۱۴

نخود

۵۴

خارپوست در یابی

۴۲ و ۲۸، ۱۴ سه نوع گندم هر کدام بترتیب

۱۲ و ۱۰، ۸ سه نوع مگس میوه هر کدام بترتیب

بنابراین چشمان کنجکاو زیست‌شناسان چیزهایی را می‌دید

که بشر هرگز ندیده بود. اما باز هم چیزهای دیگری می‌بایست کشف شود.

زیست‌شناسان مشاهده کردند که تعداد کروموزومها در هر یک از انواع زوج است. وقتی نر و ماده با هم آمیزش کنند تعداد کروموزمهای تخم و اسپرم به نصف تعداد اصلی می‌رسد. به این ترتیب از افزایش کروموزمهای در هر نوع جلوگیری می‌شود. موجود زنده جدید با تعداد کروموزوم لازم زندگی را شروع می‌کند. دلیل این امر چه

بود؟ دانشمندان نمی‌دانستند.

ولی آنان می‌دانستند که یاخته نطفه موجود زنده یکپارچه نیست. کروموزوم که صفات متعدد یک فرد را از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌کند مخلوطی از ذرات مختلف است. این ذرات بقدرتی کوچک است که با میکروسکوپ هم دیده نمی‌شود لیکن زیست‌شناسان در وجود آنها شک نداشتند و معتقد بودند که هر یک از آن ذرات، که ممکن است مانند دانه تسبیح به نخ لطیف کروموزوم کشیده شده باشد، ماهیت جداگانه‌ای دارد و شاید از لحاظ شیمیایی یا از جهات دیگر با ذرات دیگر فرق داشته باشد.

زیست‌شناسان در همه جا سعی می‌کردند درباره این ذرات که تعیین کننده کیفیت حیات هستند معلومات بیشتری بدست آورند. این تحقیقات در کشورهای مختلف نظیر انگلستان، هند، ژاپن و از جمله امریکا بعمل می‌آمد. توماس مورگان^۱ که در دانشگاه کلمبیا واقع در نیویورک کار می‌کرد شاید از همه موفق‌تر بود. البته تحقیقات دیگران نیز شایان توجه بود. همگی یک هدف داشتند. می‌خواستند ثابت کنند که قانون مدل همگانی است، می‌خواستند بفهمند چه چیز دگرگونیهای دوربری را بوجود آورده بود. در واقع آنان می‌خواستند وراثت را درک کنند.

ابتدا مورگان در انتخاب جانوری که می‌خواست روی آن تحقیق کند مشکلاتی داشت. روی موشهای خانگی، موشهای صحرایی و کبوترها آزمایش کرد اما به دلایلی این کار رضایت‌بخش نبود. آنگاه روی شبشه گیاهان آزمایش کرد. این آزمایش نیز رضایت او را حاصل نکرد. بالاخره شنید که شخصی در دانشگاه هاروارد

1. Thomas Hunt Morgan

روی مگس‌های میوه آزمایش می‌کند.

کسی گفته است گوئی مگس میوه یا *Drosophila Melanogaster* مخصوص آزمایش‌های مورگان آفریده شده بود. بهترین سوژه برای بررسی او بود. این حشره کوچک فقط حدود شش میلیمتر طول دارد. بیشتر مردم آنرا دیده‌اند که نزدیک هلو، آلو، گلابی و سایر میوه‌هایی که بیش از حد رسیده باشد پرواز می‌کند. تقریباً ده روزه از تخم به حشره بالدار تبدیل می‌شود و عمرش حدود نود روز است. پژوهشگر می‌تواند در یک سال شاهد سی نسل آن باشد. به سرعت تولید مثل می‌کند بطوری که می‌توان هزار مگس میوه را در یک شیشه شیر پرورش داد. از تکه‌های کوچک موز یا میوه‌های دیگر تغذیه می‌کند و ظاهراً زندگی در لابراتوار برایش سخت نیست. از همه مهمتر اینکه چهار کروموزوم بزرگ دارد که دیدن آنها با میکروسکوپ دشوار نیست.

در سال ۱۹۰۹ مورگان تعدادی مگس میوه در آزمایشگاه خود جمع کرد. این مگسها توالد و تناسل کردند و در اندک مدتی مورگان صاحب هزارها مگس شد. او مگسها را در شیشه‌های متعدد نگاه می‌داشت. روی هر شیشه را بدقت اتیکت زده و داخل قفسه‌ها قطار کرده بود.

انواع و اقسام آزمایشها روی نمونه‌ها انجام داد. در گرما و سرمای غیرعادی آزمایش کرد. آنها را در قاریکی و روشنایی خیره کننده نگاه داشت. با اسید روی آنها آزمایش نمود و غذاهای نامأнос به آنها داد به این امید که دگرگونه‌ای تولید کند یعنی مگس میوه‌ای که با همنوعهای خود فرق داشته باشد. نتیجه‌ای که در خور توجه باشد بدست نیاورد.

آنگاه در آوریل ۱۹۱۰ در یک کشت اصیل *Drosophila* که تقریباً یک سال ادامه داشت و چند نسل از آن گذشته بود یک مگس نر با چشم‌های سفید پدید آمد. این رویداد فوق العاده‌ای بود زیرا هزارها مگس دیگر که داخل شیشه‌های مورگان بودند چشم‌شان قرمز بود. اکنون دگرگونه‌ای بدست آمده بود که مورگان می‌توانست در آزمایش‌های خود از آن استفاده کند.

این مگس سفید چشم را با یک مگس ماده قرمز چشم جفت کرد. به آن دو مقداری موز داد. در شیشه را با پنبه بست و منتظر نتیجه شد. نسل اول آنها همگی چشم‌های قرمز داشتند زیرا ظاهراً قرمزی چشم صفت غالب یا برتر بود. وقتی مورگان در انتظار نسل دوم بسر می‌برد بسیار خشنود بود. همانطور که انتظار داشت یک سوم آنها قرمز چشم، یک سوم سفید چشم و یک سوم بقیه دارای چشم‌هایی برنگ قرمز و سفید بودند. قانون مندل درست درآمد.

مورگان و دستیارانش به مرور زمان به وسیله میکروسکوپهای خود بررسی را ادامه دادند و بیست و پنج دگرگونه متمايز پیدا کردند. مثلاً مگس‌هایی که بالهای کج یا بالهای خالدار داشتند یا رنگ‌های تازه‌ای پیدا کرده بودند یا چشم نداشتند. پژوهشگران مگس‌های یکسان و مگس‌های مختلف را بدققت با هم جفت می‌کردند.

در اندک زمانی مورگان حقایق تازه‌ای در مورد وراثت کشف کرد. وی گفت عواملی که صفات مختلف موروثی را منتقل می‌کنند مانند مهره‌های کوچکی هستند که به نخ کروموزوم کشیده شده باشند. مورگان حدس می‌زد که شماره این مهره‌ها که آنها را زن می‌نامید ممکن است در بعضی کروموزومها تا ده هزار برسد. در میان این زنها دو زن هستند که نام آنها را x و y گذاشته بود. این دو

ژن تعیین کننده جنس موجود زنده جدید هستند.

وقتی اسپرم تخم را بارور می کند رشته های باریک کروموزوم دور یکدیگر می پیچند و به اصطلاح هم آغوشی کروموزومی صورت می گیرد. آنگاه برخی از ژنهای یک طرف، به طرف دیگر می روند. به همین سبب است که موجود زنده جدید از پدر و مادر و از اجداد طرفین ارث می برد. بعضی از ژنهای ممکن است کنار زده شوند و مفقود گردند و خود این دگرگونی را بوجود می آورد.

اما ترکیب ژنهاست که صفات موجود زنده جدید را تعیین می کند زیرا این موجود در بردارنده ترکیب تازه از ژنهاست اما در عین حال کهنه است، چون از همان ماده ای تشکیل شده است که نسل به نسل انتقال یافته است.

چند سال مورگان و دستیاران او روى مگسهاي ميوه کار کردند. اصل و نسب آنها را يادداشت و دگرگونه ها را بررسی می کردند. آنها می خواستند بفهمند چگونه ژنهای بهم مربوطند که برخی از آنها فقط در جنس نر و بعضی فقط در جنس ماده پیدا می شود. پژوهشگران مزبور متوجه شدند که ژنهای به ترتیب منظم در کروموزوم نسودار می شوند. ژن چشمهاي قرمز هميشه بالای کروموزوم، اما ژن بالهای خالدار در قسمت پائین آن بود. کم کم موفق شدند از ژنهای عکس برداری کنند و به این طریق تعدادی دیاگرام یا نقشه کروموزومها تهیه کردند.

راستی اگر مندل زنده بود چقدر از دیدن آزمایشهاي مربوط به مگس ميوه لذت می برد! چه احساس شگفتی به دووریس از مشاهده آن نقشه ها دست می داد!

ما باید اعتراف کنیم که آگاهیهای ما هنوز در مورد خلقت

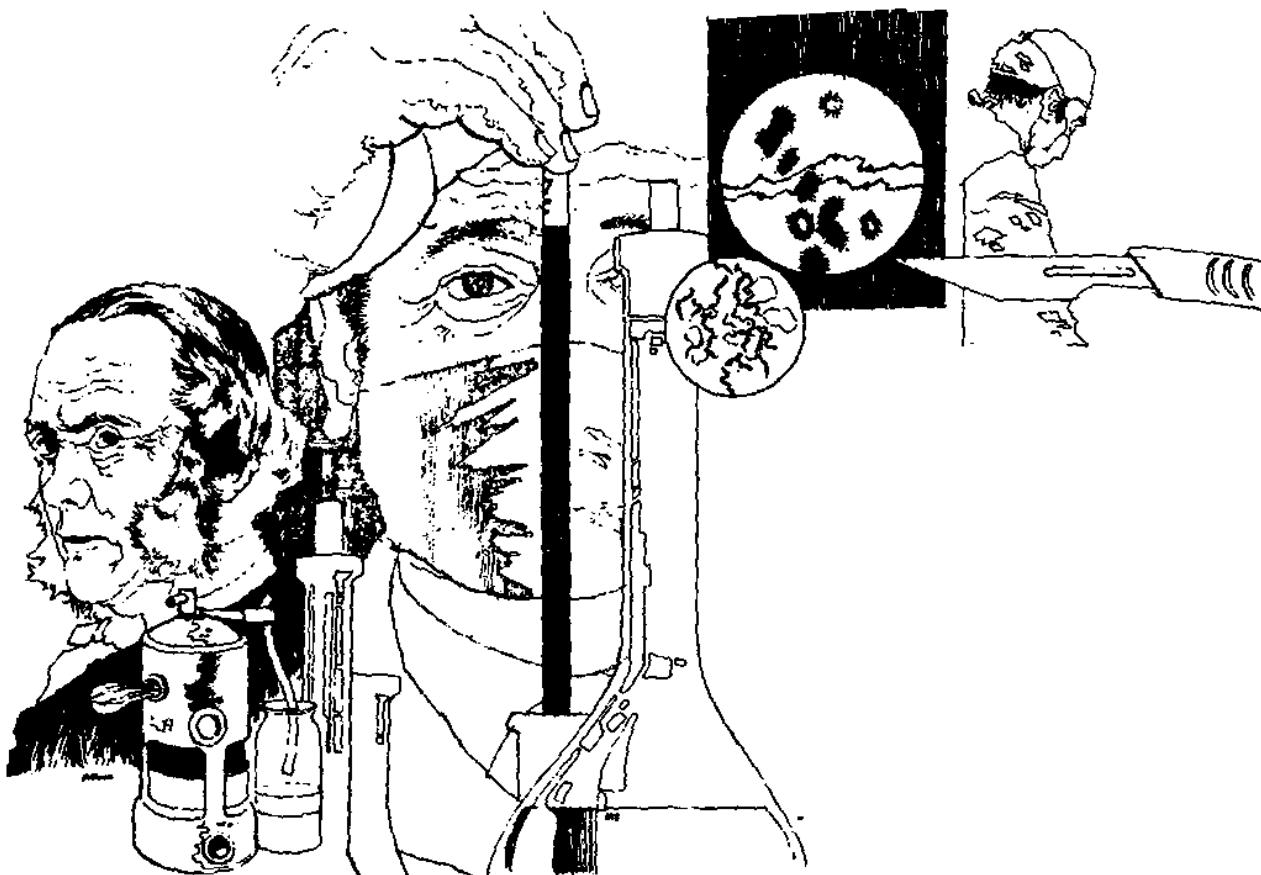
انسان و مسئله وراثت بسیار کم است. البته این سخن به آن معنی نیست که تحقیقات کنونی درباره وراثت هیچگاه فایده عملی نخواهد داشت. زیرا هر پژوهشی که روش‌های طبیعت را برای ما روشن تر سازد سودمند خواهد بود.

سیصد سال پیش هاروی اعلام داشت که گردش خون در بدن انسان را مشاهده کرده است و به این طریق مردم را تشویق کرد تا اندیشه‌های کهنه خود را کنار گذارند و به تحقیق در وظایف اندام‌های مختلف بدن بپردازند. به همین منوال زیست‌شناسانی که درباره ترتیب قرار گرفتن ژنها در گونه‌های مختلف، بررسی می‌کنند فقط آغازگر این پژوهش جدید هستند.

اگرچه تحقیقات زیست‌شناسان جدید مهم است اما بسیاری از چیزها در دنیای موجودات زنده هست که هنوز بر ما روش نیست مثلاً ما هنوز دقیقاً نمی‌دانیم برگ سبز به چه طریق ماده غذایی می‌سازد و دقیقاً نمی‌دانیم چرا پرنده مهاجر عازم سفر طولانی می‌شود. نمی‌دانیم چرا حیوانات و انسان می‌توانند آنچه را که گذشته است به خاطر بیناورند و چرا انسان می‌تواند برای آینده برنامه‌ریزی کند.

ما به پایان مسیر علم نرسیده‌ایم بلکه هنوز در آغاز راهیم، اما تا به حال آنچه که در این راه پیموده‌ایم برای ما مفید بوده است.^۱

۱. عمدۀ مطالبی که تا پایان این فصل خواندید از کتاب: انسان، میکروسکوپها و موجودات زنده ترجمه شدند مطالب فصول بعدی از کتابهای «سالم سازی جراحی»، «علم و فلسفه در شوری» و «اثبات وجود خدا» نقل می‌شوند.



۲۱

تلاش برای نجات جان انسانها

در آغاز دهه ۱۸۶۰، یک شیمی دان فرانسوی در شهر لیل، یک جراح انگلیسی در کلاسگو، و یک پزشک مجارستانی هر کدام، بدون آنکه از تلاش و کوشش یکدیگر خبر داشته باشند برای شناخت و علل عفونت محل زخمها بعد از عمل جراحی شب و روز به تحقیق و آزمایش مشغول بودند.

پیشرفت دانش زیست‌شناسی بر دانش پزشگی تأثیر گذاشته بود. شیوه معالجه بیماران تغییرات اساسی یافته، داروهای بسیار به بازار آمده و مردم بسیاری اندیشه‌های خرافی را کنار گذاشته بودند اما هنوز یک مشکل اساسی و مهم وجود داشت.

مسئله‌ای که قرنها مانع اساسی به ثمر رسیدن کوشش

جراحان بود مسئله چرک کردن محل زخمها و بخیه‌ها پس از عمل جراحی بود. تاریخ پژوهشگی نشان می‌دهد که اعمال جراحی از زمانهای قدیم در هند باستان، مصر، یونان و رم انجام می‌شد و آلات و ادوات بسیار برای اعمال جراحی پدید آمدند و با اینکه در قرون وسطی در کشورهای اروپایی جراحی تقریباً متوقف شد اما در همان زمان در کشورهای اسلامی پزشگان مسلمان به جراحیهای مهم دست می‌زدند.

در قرن شانزدهم عمل جراحی در اروپا توسط مردانی چون پاراسلوس^۱ احیاء گردید و در طول قرون هفده و هیجده با پیشرفت دانش بشری در زمینه تشريح و فیزیولوژی، شیوه‌های جراحی نیز تغییر یافته‌ند.

در آغاز قرن نوزدهم، جیمز یافگ سیمپسون^۲ با کشف دازوی بیهوشی اعمال جراحی را در بیمارستانها بیشتر متداول ساخت. با کشف این دارو جراحان در هنگام عمل مجبور نبودند فریادهای بیمار را تحمل کنند ولذا می‌توانستند با آرامی بر روی اعضای بدن اعمال دقیقی را انجام دهند.

اما یک چیز خوفناک هنوز باقی مانده بود. معمولاً پس از عمل جراحی بیمار برای چند روزی خوب بود و امید سلامت کامل او می‌رفت. اما در بیشتر موارد این بهبودی چند روزی بیش طول نمی‌کشید. محل بخیه‌ها متورم می‌شد و آثار چرک و عفونت در اطراف آنها پدیدار می‌گشت و مدتها بعد زخمها عفونی تبدیل به قانقرایا می‌شد. در این گونه موارد پزشگان مجبور می‌شدند عضو فاسد

1. Paracelus

2. James Joung Simpson

شده را فوراً قطع کنند. کاری که اغلب به مرگ بیمار منجر می‌شد. پزشکان این عارضه را بیمارستان زدگی می‌نامیدند، زیرا که عفونت در اتفاقهای دیگر بیمارستان بسرعت منتشر می‌گردید و حتی بیمارانی را که جراحی نشده بودند مبتلا می‌ساخت. گاهی اوقات مقامات بیمارستان مجبور می‌شدند که بیمارستان را مدتی تعطیل کنند.

ساده‌ترین اعمال جراحی، نظیر شکافتن یک دمل نیز گاهی موجب مرگ بیمار می‌شد و هیچگونه عمل جراحی بر روی قسمتهای ظریف بدن انسان با موفقیت کامل همراه نبود. در آغاز قرن نوزدهم، در بیمارستان گلاسکو انگلستان، یک جراح جوان به نام ژوف لیستر^۱ با سخت کوشی و پشتکار کوشش می‌کرد تا علت عفونت زخمها را بفهمد و برای رفع آن و نجات جان بیماران چاره‌ای بیندیشد.

یکی از دانشمندان می‌گوید:

در زمینه مشاهده شانس فقط به یاری اندیشه‌ای می‌آید که آمادگی داشته باشد.

و مغز لیستر این آمادگی را داشت. او ابتدا، آزمایش‌هایی را با پای یک قورباغه و بال یک خفاش آغاز کرد. در گذشته کسانی که در این مورد به تحقیق پرداخته بودند، تصور می‌کردند که وجود گازهایی در هوا سبب آلودگی زخمها می‌گردد. اما لیستر حدس

می‌زد که موجودات بسیار ریز زنده‌ای به درون زخمها نفوذ می‌کنند و زندگی مرگ آور خود را در آنجا ادامه می‌دهند و همانطور که شته‌ها موجب خراب شدن گل می‌شوند، آنها نیز فاسد شدن سلولهای انسانی را سبب می‌گردند.

لیستر تصمیم گرفت با آزمایش‌های زیاد موادی را بیابد که بدون صدمه زدن به عضو جراحی شده موجودات ریز اطراف زخمها را از بین ببرد.

ما در فارسی مثالی داریم که می‌گوییم «عاقبت جوینده یا بینده است») سرانجام کوشش‌های لیستر به نتیجه رسید. او فهمید که اگر اطراف زخمها با ترکیباتی از کاربولیک (یا فنول به زبان امروزی) شستشو داده شوند زخمها دچار عفونت نمی‌شوند.

این کشف بزرگ و مهمی بود. جراحیهایی که از آن پس لیستر انجام داد با موفقیت همراه بود. از آن پس به دستور او از ماده ضد عفونی در کلیه اتفاقهای بیمارستان، در اتاق عمل و در باندها استفاده می‌شد. ادوات جراحی قبل از کاربرد در مایعی از فنول شستشو می‌شد و اتاق جراحی با ذراتی از ترکیبات کاربولیک ضد عفونی می‌شد. حالا زمانی بود که لیستر می‌بايستی نتایج آزمایش‌های خود را با دیگر جراحان در میان گذارد.

ماجرای تأثیرانگیز سیمل وايس

اکنون بهتر است قبل از آنکه بقیه داستان لیستر را شرح دهیم یادی از فداکاریها و رنجهای دکتر ایگناز فیلیپ سیمل وايس^۱ بکنیم. در

1. Semmelweis

همان زمان که لیست مشغول انجام آزمایشهای خود بود، در یکی از زایشگاههای شهر وین نیز دکتر سیمل وايس مشغول تحقیق درباره میکرربها و باکتریها بود. او چندین راه برای مبارزه با باکتریها پیشنهاد کرد. شیوه‌هایی که وی پس از انجام آزمایشهای بسیار به آن دست یافته بود.

سیمل وايس در سالن کنفرانس زایشگاه سخنرانیهایی ترتیب داد و با ذکر مدارک و شواهد نشان داد که جراحان چگونه می‌توانند از عفونت محل بخیه‌ها جلوگیری کنند. اما همکاران جراح او به جای استقبال از گفته‌هایش شدیداً او را مورد تمسخر قراردادند و چون وی بر روی شیوه‌های خود پاافشاری کرد از دولت خواستند او را از بیمارستان اخراج نماید.

سیمل وايس بدون توجه به تمسخر پزشگان سنت گرا، نظریات خود را منتشر ساخت. چند تن از جراحان سنت گرای حسود اعلام کردند که او دیوانه است و از دولت خواستند که او را به تیمارستان بفرستند. سیمل وايس به تیمارستان رفت و پس از مدتی از آن بیرون آمد ولی همچنان به آزمایشهای خود ادامه داد. او در یکی از یادداشتهای خود نوشت:

بگذارید آن مردان حسود هر چه می‌خواهند انجام دهند. من حتی اگر بتوانم از درد یک بیمار بکاهم و یا یک انسان را از مرگ نجات دهم برایم کافی است.

در سال ۱۸۶۵، دکتر سیمل وايس به علت آزمایشهای مداوم با مواد سمی، خود مسموم شد و جان سپرد. او جان خود را در راه نجات انسانهای دیگر فدا کرد و به درستی شهید راه حقیقت لقب گرفت.

در همان زمان در فرانسه نیز، لویی پاستور نتایج تحقیقات خود را درباره علل تخمیر منتشر ساخت. او در این تحقیقات فاش ساخت که گرد و خاک هوا شامل موجودات بسیار ریزی است که وقتی در شرایط مقتضی قرار گیرند بسرعت تکثیر می‌شوند.

پاستور با آزمایشات خود ثابت کرد تخمیراتی که در آزمایشگاه او در پاریس انجام گرفت در هوای پاک و سرد قله‌های آلپ اتفاق نمی‌افتد.

وقتی که لیستر نتایج آزمایش‌های پاستور را مطالعه کرد، سرنخ اصلی کلیه مسایل خود را یافت. او تا سالهای طولانی نام سیمل وايس را نشنید، اما ماجرا یعنی شبیه به ماجرا ای او برای خودش در انگلستان اتفاق افتاد. حتی سیمپسون که خود زمانی از پیشروان علم بیهوشی بود و مورد تمسخر قرار گرفته بود در اینجا رهبری مخالفان را در دست گرفت و بزودی جبهه‌ای از پزشکان سنتی برای مبارزه و دست انداختن و متهم ساختن لیستر تشکیل شد.

اما لیستر به کوشش خود ادامه داد. برای مدت نه ماه هیچ گونه اثری از عفونت در بیماران زیر کنترل او پدید نیامد. ترک خوردگیهای شدید و زخم‌های هولناک که قبل‌ا، با شیوه‌های سنتی دچار عفونت می‌شدند با شیوه جدید استفاده از کاربولیک کاملاً مداوا شدند.

اعمال جراحی که در گذشته معمولاً به قانقرایا منجر می‌شد، با استرلیزه کردن وسایل جراحی به خوبی انجام می‌پذیرفت. زایمان‌ها که اغلب منجر به عفونت می‌گشتد دیگر خطری نداشتند مخصوصاً عمل سزارین (که در گذشته اغلب به مرگ مادر منجر می‌شد) اکنون بدون خطر انجام می‌گرفت. بدین ترتیب اندیشه جدید

و کشفیاتی که پس از آزمایشات بسیار بدست آمده بود، برآندیشه کهنه و خرافی پیروز شد.

از آن به بعد فکر ضد عفونی کردن آنچنان معمول شد که در همه بیمارستانها، روپوشها، کلاهها، دستکشهای لاستیکی پزشگان و پرستارانی که در عمل جراحی شرکت می‌کردند به دقت ضد عفونی می‌شد.

از آن تاریخ به بعد خطر مرگ برای جان میلیونها انسانی که اعمال جراحی بر روی آنان با موفقیت انجام گرفته بود وجود نداشت. انسان بر میکر بها پیروز شده بود و این پیروزی مديون کوشش و تلاش سه دانشمند بزرگ بود: لیستر، پاستور و سیمل وايس. آنان انسانهایی فداکار و ایشارگر بودند که در راه نجات جان انسانها مورد تمسخر، حسادت و تحقیر قرار گرفتند و به نحوبی رحمانه‌ای آزار شدند. اما آنان که به راه خویش ایمان داشتند مقاومت کردند و سرانجام پیروز شدند. زندگی این مردان بزرگ سرمشق و نمونه خوبی برای دیگر انسانهاست. گذشته از کوشش ایشارگرانه آن مردان بزرگ، تلاش الکساندر فلمینگ، کاشف پنی سیلین نیز شایسته تقدیر و ستایش است.



۲۲

نقش آنتی بیوتیکها در مبارزه با میکروبها

در سال ۱۹۲۸ میلادی در یک آزمایشگاه کوچک در انگلستان، زیست‌شناسی مشهور به نام الکساندر فلمینگ با مشاهده هوشیارانه خود موفق به کشف یکی از مهمترین داروهای تاریخ پزشگی شد. این داروی با ارزش پنی سیلین بود که تا به حال پزشگان با کمک آن جان میلیونها بیمار را نجات داده‌اند.

فلمنگ زیست‌شناسی بود که به تحقیق و بررسی باکتریها علاقه فراوان داشت. مطالعه شرح زندگی لیستروسمیل واپس توجه او را سخت جلب کرده بود. او فهمیده بود که با تجربه‌های مداوم، پشتکار و مشاهده دقیق می‌توان به کشفیات بزرگ نایل شد.

او قبل از هر چیز متوجه شد که باکتریها — یا پروتیست‌ها^۱ — در همه‌جا وجود دارند اما این موجودات ریزبدون میکروسکوپ دیده نمی‌شوند. کشف دیگر اواین بود که در رابطه با سلامت انسان دو نوع باکتری وجود دارد: باکتریهای مضر و باکتریهای مفید. در سال ۱۹۲۲، فلمنگ به یک کشف بزرگ دیگر نایل شد و آن این بود که بعضی از مواد باکتریها را می‌کشند. از آن پس بعد فلمنگ با سخت کوشی تلاش می‌گرد که این مواد را بشناسد. او می‌دانست که شناخت این مواد در واقع شناخت حربه اساسی بر علیه میکربهاست.

کشف بزرگ فلمنگ هنگامی اتفاق افتاد که وی مشغول مطالعه باکتریها بود. یک روز وی بدون پوشاندن ظرف باکتری آزمایشگاه را ترک کرد.

چند روز بعد، وقتی که به لابراتوار بازگشت متوجه شد که در ظرف باکتریها مقداری کپک — که نوعی قارچ است — رشد کرده است. فلمنگ با کنجکاوی به ظرف خیره شد و چون باکتریها را در زیر میکروسکوپ قرار داد متوجه شد که باکتریهای اطراف کپک مرده‌اند.

فلمنگ از خوشحالی فریاد کشید. چون این کشف بزرگی در پژوهشگی و زیست‌شناسی بود. حالا فلمنگ متوجه شده بود که کپک با خارج کردن ماده‌ای از خود باعث کشته شدن باکتریها می‌گردد. و او می‌توانست با شناخت این مواد به مبارزه با میکروب‌های مضر پردازد.

از آن ببعد او کاوش و تحقیق درباره عناصر کپکها یا قارچ

۱. پروتیست‌ها حد واسط بین گیاهان و حیوانات می‌باشند و آنها را آغاز یان نیز می‌نامند.

انگلی گیاهان را آغاز کرد و چندی بعد نتایج تحقیقات خود را در مجله پزشکی آسیب‌شناسی آزمایشی منتشر ساخت. مقاله او ابتدا فقط توجه محدودی از پزشگان اهل مطالعه را جلب کرد، اما در سال ۱۹۲۹ با کشف پنی سیلین، وی نام خود را در تاریخ علم زیست‌شناسی و پزشگی جاودان ساخت. پنی سیلین ماده‌ای بود که از بعضی از موجودات ذره‌بینی به دست می‌آمد و با تزریق آن به بیمار، موجب ازبین رفتن میکربهای بیماری‌زا می‌شدند.

پس از کشف پنی سیلین سه کارباقی مانده بود که می‌بایست انجام می‌شد. یکی اینکه پنی سیلین چیست؟ دیگر اینکه چگونه می‌شود آنرا به طور مصنوعی ساخت و سوم اینکه پنی سیلین به چه نحوی باکتریها را نابود می‌کند.

در طول جنگ دوم جهانی، که میلیونها نفر در میدانهای جنگ زخمی می‌شدند و یا مورد اعمال جراحی قرار می‌گرفتند دانشمندان بسیاری در کشورهای مختلف درباره ساختن انواع مختلف پنی سیلین کار می‌کردند. آنان توانستند مقدار زیادی پنی سیلین تولید کنند و جان هزاران انسان را نجات دهند.

در سال ۱۹۴۴، با استفاده از اشعه ایکس فرمول دقیق پنی سیلین به دست آمد. فلمینگ نیز خود همچنان برای ساختن انواع دیگر پنی سیلین یا آنتی بیوتیکها کوشش می‌کرد. او در سال ۱۹۵۵ درگذشت.

پس از فلمینگ، دانشمندان دیگری همچون فلوری (۱۸۹۸ – ۱۹۶۸) و چین به یک تحقیق منظم درباره آنتی بیوتیکهای طبیعی پرداختند تا بتوانند مواد دیگری که تأثیری مشابه یا بهتر از آن داشته باشد بدست آورند.

در سالهای بعد از جنگ دوم جهانی، آنتی بیوتیکهای جدید نظیر استرپتومایسین، اورئومایسین، و کلرومایستین بوجود آمدند. حتی اکنون کار تحقیق روی آنتی بیوتیکها ادامه دارد اما هیچ کس نام فلمینگ را فراموش نمی کند.

زیست‌شناسی پرولتاری و زیست‌شناسی بورژوازی

نیمه آخر قرن نوزدهم عصر اختلاف عقاید زیست‌شناسان در اروپای غربی بود و این اختلاف نظرها و مباحث در روسیه نیز بازتاب داشت. در آغاز قرن بیستم دانشمندان معتقد به ژنی بودند توارث توانسته بودند نظر خود را به اثبات برسانند. اما هنوز در کشورهای غربی و روسیه بودند دانشمندانی که حاضر نمی‌شدند نظریه‌های جدید را بپذیرند.

در روسیه تا اوخر سالهای ۱۹۲۰ علم ژنتیک به پیشرفت‌های قابل توجهی رسید و با وجود مخالفتهای دانشمندانی نظیر ک.ا. نیمیراژف تحقیقات بر جسته‌ای توسط دانشمندان روسی در زمینه

ژنتیک انجام پذیرفت. موضوعی که در سالهای بعد موجب دگرگونیهای مصیبت بار در تحقیقات زیست‌شناسی شوروی شد شخصیت و نفوذ نظریات گیاه‌پروری به نام ا. و. میچورین^۱ (۱۸۵۵ – ۱۹۳۵) بود.

در زمانی که هنوز نظریات جدید ژنتیک انتشار پیدا نکرده بود، میچورین مانند بیشتر گیاه‌پروران معتقد بود که محیط اثر موروثی شدیدی بر موجودات زنده دارد. اما تا مدت‌ها قوانینی را که توسط مندل کشف شده بود قبول نداشت و معتقد بود که قوانین مزبور فقط در پاره‌ای از شرایط محیط صدق می‌کند و انسان با مداخله خود می‌تواند شکل نبات یا حیوانی را به تغییر سریع مجبور کند. چند سال بعد در شوروی فردی به نام لیسنکو^۲، برای رسیدن به مقام و کنارزدن رقیبان خود این نظریات را آلت‌دست قرارداد.

نظریات میچورین مصادف با انقلاب اکتبر ۱۹۱۷ روسیه شد. پایه گذاران انقلاب اکتبر بسیار مایل بودند که بگویند انقلابشان نه تنها شکل اجتماعی کشور را تغییر می‌دهد بلکه موفق به ساختن «انسان جدید شوروی» نیز خواهد شد، انسانی که در مجموع تفاوت‌های بیولوژیکی نیز با انسانهای گذشته خواهد داشت! استالین دیکتاتور مغروز و ستایش پسند شوروی برای نظریات میچورین ارزش فراوان قابل بود. از این‌رو از آغاز زمامداری اوی برای نظریات میچورین تبلیغ فراوانی شد و کلیه دستاوردهای علمی مندل، وایزمان و مورگان در روزنامه‌های به اصطلاح علمی (!!) مورد تحقیر قرار گرفت.

از آغاز دهه سی (۱۹۳۰) با روی کار آمدن فریبکار

1. Michurin

2. Lysenco

مقام پرستی بنام لیسنکو آتش این تبلیغات فروزان تر شد. حال شما می‌خوانید که ماشین قدرت و اختناق زمانیکه بخواهد نظر یات خود را بر موسسات پژوهشی تحمل کند چه مصیبتهایی برای جامعهٔ بشری پیش خواهد آمد.

تروفیم دنیسوویچ لیسنکو در سال ۱۸۹۸ نزدیک شهر بولتاوا در اوکرائین در یک خانواده کشاورز متولد شد. او در مؤسسه گیاه‌پروری در رشتہ کشاورزی تحصیل کرد و سپس در چند نقطه مختلف اوکرائین به مطالعه و تحقیق پرداخت. لیسنکو مردم غرور و جاه طلب بود. او از سال ۱۹۲۳ تا ۱۹۵۱ قریب به ۳۵۰ جزوه منتشر کرد. بسیاری از مطالب این جزوها تکراری بود و ارزش علمی نداشت. اولین نظریه او در سال ۱۹۲۳ مربوط به پیوند چغندر قند بود. سپس در همان سال مقاله دیگری در مورد پرورش گوجه فرنگی به چاپ رساند. وی تا پنج سال بعد مقاله دیگری منتشر نکرد و در این مدت در باره اثرات درجه حرارت بر گیاهان در دوره‌های مختلف عمر آنان بررسی می‌کرد. کارهای عملی او در گیاه‌پروری منجر به ابراز نظریه‌های معروف او در مورد ورق‌الیزاسیون یا بهاری کردن در مورد رشد مرحله‌ای گیاهان شد. برطبق این نظریه:

طول زمان رشد گیاه از هنگام کاشتن دانه تا رسیدن دانه‌های تازه بستگی به عمل متقابل بین ساختمان گیاه و شرایط محیط دارد و با تغییر دادن شرایط خارجی می‌توان مدت زمان رشد گیاه را تغییر داد.

یکی از نیازهای شدید دولت شوروی در آن زمان احتیاج به متخصصین کشاورزی بود. البته متخصصینی که از لحاظ سیاسی نیز متعهد و پیرومتریالیسم دیالکتیک باشند. گردانندگان رژیم

کمونیستی روسیه عقیده داشتند که باید زیست‌شناسان معتقد به نظریات مندل کنار زده شوند و فقط طرفداران نظریات میچورین مقامات مهم علمی را اشغال کنند. از نظر آنان لیسنکومتاع گرانبهایی بود از خانواده کشاورز و متعهد به رژیم شوروی که از وظایف عملی کشاورزی شانه خالی نمی‌کرد و کلیه استعدادهای محدود خود را در اختیار رژیم قرار می‌داد و می‌توانست با پیاده کردن طرحهای خود تولید محصولات کشاورزی را تا حد زیادی بالا ببرد.

لیسنکو از این فرصت استفاده کرد و در اواسط دهه ۱۹۳۰ با تشویق ورنالیزاپون در مزارع اشتراکی بر قدرت خود افزود و نیز در نشریات خود به ستایش استالین پرداخت. از آن پس استالین حمایت کامل خود را از لیسنکو اعلام داشت.

لیسنکو با حمایت استالین توانست در ماه اوت ۱۹۴۸ اجلاس فرهنگستان کشاورزی را برگزار کند. او در این اجلاس رسماً زیست‌شناسی را به دو نوع تقسیم کرد: زیست‌شناسی پرولتری و زیست‌شناسی بورژوازی. او روشن‌ترین و نویدبخش‌ترین کشفیاتی را که تا آن زمان در زیست‌شناسی پدید آمده بود بورژوازی خواند. اکثر زیست‌شناسان شوروی و خارجی بر چسب ایده‌آلیست و نوکرامپیالیسم خوردند. درست به همان نحو که در آلمان نازی، فیزیک را به مکتب آرایی و مکتب غیرآرایی تقسیم کرده بودند. لیسنکو تا آنجا پیش رفت که اعلام کرد تئوری کروموزمیک توارث (یعنی اعتقاد به ژن) با آنچه در طبیعت می‌گذرد تباين دارد (!) و میچورین را تنها نماینده بزرگ علم بیولوژی انقلابی دانست.

لیسنکو با فریتن استالین، دیکتاتور خونخوار و وحشی شوروی همه مخالفان خود را از مقامهای علمی و آموزشی برکنار ساخت. از

آن پس کتابهای مدارس و متون دانشگاهی از نظر یات او مملو گردیدند و دانش آموزان و دانشجویان مجبور بودند همه جا افکار وی را حفظ کنند.

از دلایل او بر علیه مندل یکی این بود که چون قوانین مندل آماری هستند بنابراین قوانین طبیعت محسوب نمی شوند. در حالی که دیالکتیک مارکسی بر مبنای قانون طبیعت و خود قانونی از طبیعت است و چون چنین است پس سخنان مندل ضد مارکسیسم، ضد علم، و ضد ایدئولوژی طبقه کارگر است.

بسیاری از زیست‌شناسان عالی مقام شوروی، که حاضر نبودند آن مطالب پوچ را به عنوان علم پذیرند، پنهان و آشکار به مخالفت با لیسنکو پرداختند. لیسنکو که مردی کینه توز و لجوج بود بسیاری از مخالفان خود را به تبعید گاه فرستاد و یا از استالین خواست آنانرا در زندان نابود کند. در میان آن دانشمندان آزاده باید از نیکولاو واویلوف نام برد. او که از زیست‌شناسان بنام و دانشمند شوروی بود پس از آنکه لیسنکورسماً اعلام داشت: «مندلیسم باید از دانشگاهها حذف شود»، رسماً به مخالفت با او برخاست و وجود ژن را امری مسلم و قطعی دانست. مخالفت وی لیسنکورا سخت خشمگین ساخت. نیکولاو واویلوف دستگیر شد و چند روز بعد در زندان درگذشت.

در سال ۱۹۴۸ حتی یوری ژدانف رئیس بخش علمی کمیته مرکزی حزب کمونیست مجبور شد توبه‌نامه‌ای را امضاء و در روزنامه پراودا به چاپ برساند. او که قبلاً بطور تلویحی از نظر یات لیسنکو انتقاد کرده بود مورد خشم شدید استالین واقع شد و مجبور گردید توبه‌نامه معروف خود را در دفاع از نظرات میچورین – لیسنکو بنویسد.

او نوشت:

در مقاله‌ای مربوط به مسائل مورد بحث از داروینیسم معاصر که برای سخنرانی در یک مؤسسه آموزشی تهیه شده بود، من مطمئناً اشتباهات بزرگی را مرتکب شدم که عبارت بودند از: ۱—شیوه برخورد و طرز تلقی این مقاله (از موضوع) از رویشه و پایه اشتباه بود. من آشکارا موقعیت خود را به عنوان عضو کمیته مرکزی حزب کمونیست و مسئولیت خود را دست کم گرفته بودم و نمی‌دانستم که اظهارات من به عنوان نظر رسمی کمیته مرکزی تلقی خواهد شد ۲—انتقاد تند و آشکار من از آکادمیسین لیسنکو اشتباه بود. من با پیشنهادات تئوریکی ایشان موافق نیستم اما انتقاد از نارسائیهای (پیشنهادات ایشان) نمی‌باشد به آن طریق صورت می‌گرفت که من در مقاله خود مرتکب شدم ...

رفیق استالین

من وظیفه خود می‌دانم که شما را مطمئن سازم که من یک میچورینیست جدی بوده و خواهم بود. اشتباهات من از عدم آمادگی کامل برای مبارزه در راه تعالیم میچورین ناشی می‌شود. همه اینها به علت نداشتن تجربه و عدم رشد کافی است. من اشتباهات خود را در کارم جبران خواهم کرد.

بوری ژدانوف. دهم ژوئیه ۱۹۴۸

سلطه شوم لیسنکو سالهای سال همچنان بر آکادمی علوم زیستی شوروی ادامه داشت تا آنجا که در کنگره بین‌المللی علوم توارث در سال ۱۹۵۸ که در مونترال کانادا برگزار گردید ابتدا ۲۷ وراثت‌شناس روس اعلام آمادگی برای آمدن نمودند، اما سپس، تنها ۱۱ نفر اجازه آمدن یافتند که همه لیسنکویست بودند.

تنها در سال ۱۹۶۳ (توجه کنید در سال ۱۹۶۳ یعنی حداقل ۱۸ سال پس از کشف ساختمان شیمیایی و فیزیکی ژن و مارپیچی بودن آن، و قریب ۶۰ سال پس از نظر یه ژنی بودن توارث، و پس از ۵۰ سال کوشش مداوم و مستمر در راه تشریع و شناخت ساختمان ژنها) در کنگره توارث‌شناسان جهان که در هاگ برقرار گردید، از میان شرکت کنندگان روسی، که همه لیسنکویست بودند یک نفر در یک گفتگوی خصوصی (!) به یکی از دانشمندان گفته بود که لیسنکویست‌های روسی هنوز منکر وجود ژن‌اند (!) اما مایلند که D.N.A را به عنوان یک موجود مادی و عاملی که نقشی در وراثت دارد بپذیرند. چنین بود که نشانی از افول ستاره بخت لیسنکو پدیدار گردید. بعدها در سال ۱۹۶۵ میلادی بود که م. د. کلدیش^۱ رئیس آکادمی علوم شوروی، رسماً لیسنکورا از منصب خود برکنار نمود و اعلام داشت که:

موقعیت انحصاری لیسنکو نباید ادامه یابد و تئوریهای او باید تحت بحث و تحقیق آزاد درآید. اگر ما در زیست‌شناسی همان فضا را ایجاد کنیم که در علوم دیگر هست، امکان تکرار اوضاع بدی را که همه شاهد آن در گذشته بوده‌ایم، برطرف خواهیم کرد.

اکنون باید پرسید که آیا تسلط مردمی شیاد و بدون دانش و علم بر محافل زیست‌شناسی شوروی بدون حمایت گردانندگان رژیم شوروی امکان‌پذیر بود؟
لیسنکوبارها مورد تشویق استالین و خروشچف قرار گرفت.

۱. M.D.Keldish

خر و شجف در سال ۱۹۵۴ پس از بازدید از مزرعه آزمایشی او (که در آن لیسنکو آزمایش‌های خود را انجام می‌داد) در یک سخنرانی به مخالفان لیسنکو حمله کرد و گفت

من نمی‌دانم چه جریانی در کار است که بعضی از دانشمندان از روش پیشنهادی لیسنکو خرد می‌گیرند.

عجب‌ترین حادثه‌ای را که می‌توان گفت در تاریخ زیست‌شناسی نظیر نداشت ستایش پراودا روزنامه رسمی اتحاد جماهیر شوروی از لیسنکو بود. در ۱۴ سپتامبر ۱۹۵۸ این روزنامه ضمن تقدیر از وی نوشت:

مطبوعات ارتقای (در خارج) با مسرت کوشش می‌کنند ثابت کنند که زیست‌شناسی می‌چورینیست در شوروی به پایان خط رسیده است.

این روزنامه حتی خواسته بود تا سردبیران مجلاتی که به انتقاد از لیسنکو ادامه می‌دهند تعویض شوند و چنین اقداماتی بلا فاصله انجام پذیرفت.

در ۲۹ سپتامبر ۱۹۵۸ پراودا اعلام داشت که در شصت‌مین سالروز تولد لیسنکو «به خاطر خدماتی که وی به گسترش علم کشاورزی نموده و به خاطر کمکهای عملی او به تولید»، نشان لینین به او اعطای گردیده است!!

اما این تبلیغات وسیع هیچ‌کدام نتوانست مسیر علم را تغییر دهد. همچنانکه کشیشان قرون وسطی نتوانستند برای همیشه جلوی ترقی علم و دانش را بگیرند. لیسنکواز کار بر کنار شد، نظریات می‌چورین مردود اعلام گردید و دانشمندان شوروی بوجود ژن و کشفیات جدید علم زیست‌شناسی اعتراف کردند.

زیست‌شناسی در خدمت ایمان

تاریخ اروپا شامل دوره‌ای از سلطه استبداد دینی است که نزدیک به پنج قرن طول کشید و به عصر انگلیزیون و محکمه‌های تفتش عقاید موسوم است. در این دوران که از قرن یازدهم آغاز شد، خشن‌ترین شکل استبداد دینی در تاریخ پدید آمد. اعمال غیرانسانی کشیشان و حکومتهای وابسته به آنان در عصر انگلیزیون امواجی از نفرت و کینه در میان مردم پدید آورد و بتدریج مردم نه تنها از کلیسا بلکه بطور کلی از همه مظاهری که به نحوی به مذهب مربوط می‌شد می‌رمیدند و از آن نفرت داشتند. از آغاز دوره رنسانس، اندیشه‌ها و فرضیه‌های غیرمذهبی

طرفداران بسیار پیدا کرد. هنر و ادبیات راه خود را از مذهب جدا ساختند و دانشمندان خدانشناس سعی می کردند که از هر کشف و پدیده تازه‌ای به عنوان شاهدی بر بی خدا بودن جهان هستی استفاده کنند. در قرن نوزدهم، پس از انتشار کتاب بنیاد انواع داروین، خدانشناسان وسیله خوبی یافته‌ند تا وجود یک شعور آگاه را به نام خدا در جهان هستی منکر شوند و همه موجودات زنده را نتیجه تنازع بقاء و بقای انسب بدانند.

نهضت عدم اعتقاد به خدا در آغاز قرن بیستم به اوج رسید و بسیاری از منکران خدا تصور می کردند که این روند تا محو کامل خدانشناسی در جهان ادامه خواهد یافت و بدین ترتیب انسان از قید خرافات آزاد خواهد شد!!

اما در این قرن انسان شاهد دو جنگ جهانی بود. جنگی که در آن انسانها با برابریت و توحشی شگفت به جان هم افتادند و آنچنان کشتاری رحمانه‌ای پدید آوردند که در تاریخ بشری نظیر بود.

ظهور دو پدیده فاشیسم و نازیسم نیز اندیشمندان را به فکر انداخت که افراد جامعه بی خدا در زیر فشار تبلیغات مداوم به درندگانی بی رحم تبدیل می شوند که حتی هموطنان خود را به جرم آنکه با آنها هم عقیده نیستند با قساوت و بی رحمی کم نظری می کشند. اکنون انسان به این حقیقت واقف می گشت که برخلاف تصور خام اندیشان اندیشه بی خدایی، جهانی از آزادی و رفاه برای انسان به ارمغان نمی آورد.

پس از جنگ جهانی دوم نسیم تازه‌ای از اعتقاد به خدا و پیوستگی به مذهب در آمریکا و اروپا شروع به وزیدن کرد و در این

میان گرایش دانشمندان علوم مختلف، مخصوصاً زیست‌شناسان به خدا و اندیشه‌های الهی شکفت انگیز بود. این گرایش به مذهب تا آنجا در میان علمای طبیعی دان و زیست‌شناس پیش رفت که اولیور وندل هولمز در این مورد گفت:

هر قدر معلومات بشری زیادتر می‌شود شکاف بین علم و مذهب تنگتر می‌گردد و فهم درست علوم امکان ایمان به خدا را بیشتر می‌کند.

راسل لاول میکستر استاد حیوان‌شناسی و رئیس دایره علوم و رئیس انجمن دانشمندان در کالج وتن نوشت:

اگر از یک ماده پروتوبلاسم حیوانات مختلفه‌ای تولید می‌شود که مشابهت و مغایرت آنها روی نظم و ترتیب و مسیتی مدبرانه صورت می‌گیرد پس دست خدا و آفریدگار بزرگی در پس پرده وجود دارد که این همه تنوع و نظم و ترتیب را در عالم ایجاد و راهنمایی می‌کند، و منطق می‌گوید که این اختلاف انواع از روی حکمتی عالیه و نقشه‌ای درست بوجود آمده و در همه اختلافات و مشابهات برنامه منظومی منظور شده و تصادف و عوامل محیط در ایجاد آنها تأثیری نداشته است.^۱

در سال ۱۹۵۸، والتر ادوارد لامرس، بزرگترین عالم ژنتیک معاصر در مقاله مفصلی به نکته شکفتی اشاره کرد. وی در خاطرات خود نوشت:

من در دانشکده با تئوری تکامل مادی مواجه گردیدم که یگانه فلسفه ایست که جداً مسائلی را مطرح می‌کند و می‌کوشد که در

۱. اثبات وجود خدا. به قلم چهل تن از دانشمندان معاصر. ترجمه آرام، امینی، مجتبهدی. صفحه ۱۰۰.

زمینه ایمان و اعتقاد، طبیعت را جانشین نیروی خلاقه خداوندی سازد، و پس از سالها اندیشه و تفکر و گفتگو و مباحثه با دانشجویان ارشد دانشگاه، چند حقیقت برایم روشن شد که از آن جمله بود مخالفت علم وراثت با عقیده چارلز داروین.

وی آنگاه پس از یک بحث مفصل علمی درباره ساختمان کروموزمها و کشفیات تازه علوم در مورد علم وراثت می‌نویسد:

خیلی کارهای دیگر در عالم حیوانات و نباتات وجود دارد که تئوری ساده تکامل نمی‌تواند کیفیت آنها را روشن کند. باید اقرار نمود که یک خالق حکیم موجودات زنده را طوری خلق نموده که می‌تواند در محیط‌های مناسب بخوبی زندگی کنند و در محیط‌های نامناسب هم تا اندازه‌ای خود را با محیط سازش دهند. مطالعه طبیعت قدرت لايتناهی و حکمت عالیه خالق را به ما نشان می‌دهد.

و سرانجام دکتر آلبرت ماک کومب وینچستر، رئیس بخش زیست‌شناسی دانشگاه استنیون و مؤلف کتاب مشهور وراثت و زندگی شما نوشت:

آیا معرفت و پرستش عالم و عامی نسبت به خدایکسان است؟ آیا کشفیات علمی قدرت و جلال خالق بی‌همتا را رد می‌کنند؟ اینها سوالاتی هستند که گاه و بیگاه به مغز کسانی راه می‌یابند، و آنها خیال می‌کنند که دانشمندان با تحقیقات بزرگ خود حقایقی کشف کرده‌اند که برخلاف گفتار پیغمبران و کتب مقدس آسمانی می‌باشد.

گوش کنید، یک موضوع ساده از زندگی خودم در این باره نقل کنم: خوب به یاد دارم، نخستین روز یکه تصمیم گرفتم وارد محیط دانشگاه شوم و در جاده علم قدم گذارم، یکی از عمه‌های

پیرم دست مرا گرفته بگوشه‌ای کشید و با لحنی التماس آمیز از من تقاضا کرد که از ادامه تحصیلات عالیه منصرف شوم زیرا تصور می‌کرد که کسب علوم باعث تباہی ایمان من خواهد شد. عمه من مانند بسیاری از اشخاص عامی می‌پندشت که علم و مذهب مخالف یکدیگرند و هر کس راه علم را انتخاب کرده از مذهب صرف نظر نموده است.

ولی خوشبختانه امروز پس از سالها تحصیل و مطالعه من با کمال خوشحالی می‌توانم اقرار کنم که در ایمان من کوچکترین خلل و تزلزلی راه نیافته بلکه روزبروز پایه اعتقادم استواری پذیرفته است. علوم بر بصیرت انسان می‌افزاید و شخص خدای خود را بهتر می‌شناسد و عظمت و قدرت و صنع وی را بیشتر درک می‌کند. هر کشف تازه‌ای که در دنیای علم بوقوع می‌پیوندد، صدها مرتبه بر استواری ایمان می‌افزاید و آثار شرک و وسوسه‌های نهانی را که کم و بیش در باطن معتقدات ما وجود دارد از بین می‌برد و جای آنرا به افکار عالی خداشناسی و توحیدی می‌بخشد. ما می‌توانیم به خداشناسی و معتقدات خود دلیل و برهان داشته باشیم و آنها را اثبات کیم. چنانکه در علم طب کشفیات جدید علمی طرز فکر بشر را تغییر داده است و امروز پس از تشخیص مرض با وسائل جدید پزشکی، بجای فصد و بخور، به معالجه اصولی آن اقدام می‌کنیم. حتی علوم طرز فکر بشر را در مورد رابطه خالق و مخلوق نیز تغییر داده است. سابق بر این مردم امراض را خشم خداوندی می‌دانستند که برای کفاره گناهان بشر قرار داده است، ولی امروز کشف شده که امراض نتیجه راه یافتن موجودات ذره‌بینی معینی ببدن مامی باشند که مانند سایر پدیده‌های طبیعی تابع قوانین مخصوصی هستند. بطور یکه

ملاحظه می شود به هیچوجه از ایمان ما با معرفت به این کشفیات و علوم کاسته نشده بلکه با شناختن این موجودات و تماشای این خلقت عظیم و قوانین شگفت آور آن بیش از پیش سر تعظیم و تقدیس در برابر قدرت و عظمت آفریدگار جهان فرود می آوریم و به جلال خداوندی وی واقفتر می گردیم.

وقتی ما اثربیک هنرمند توانا را ملاحظه می کنیم بی اختیار می خواهیم آن دستهای هنر آفرینی را که این شیء زیبا را بوجود آورده است نیز ببینیم. پس انصاف دهید چگونه دنیائی به این زیبائی و جلال، به این عظمت و شوکت را ببینیم و خالق بی همتای آنرا نادیده بگیریم. و از آن هنرنمای جهان آفرین یادی نکنیم؟

رشته من زیست‌شناسی یا مطالعه در حیات موجودات زنده می باشد. در سراسر دستگاه پرشکوه آفرینش، از افلاک و کهکشانها و خورشیدها، نقشی زیباتر از موجودات زنده نیست. بسوی شبدری را که در کنار جاده‌ای رسته است در نظر بگیرید، آیا تا کنون اینهمه ماشین آلات شکرگرفی که بشر ساخته است می توانند با این گیاه خود روبرابری کنند؟ این شبدر خود ماشینی است به تمام معنی شگفت آور و حیرت انگیز که دائم رشد می کند و هر روز هزاران نوع فعل و افعال فیزیکی و شیمیائی انجام می دهد و همه آنها تحت کنترل یک ماده پرتو پلاسمی که تمام حیات طبیعی از آن تشکیل یافته قرار گرفته اند.

این ماشین زنده عجیب مصنوع قدرت کیست؟ آیا خدا خود با دستهای خویش آنرا ساخته و پرداخته و به ریشه و برگ و شاخه آن یک بیک رنگ و شکل و حالت داده است؟ نه، چنین نیست، بلکه خداوند موجود زنده را با استعداد تولید مثل

آفریده است. و این استعداد در تمام انواع با تمام خواص و مشخصات از نسلی به نسلی دیگر منتقل می‌شود. با این صفات و مشخصات است که ما همیشه می‌توانیم شبدر را بشناسیم. به نظر من این شگفت‌انگیزترین قسمت زیست‌شناسی است که تجلیات قدرت و صنع خدائی را نمایان می‌سازد، زیرا ما در برابر دنیا شیوه قرار می‌گیریم که بی‌نهایت کوچک و ریز است. هسته اصلی تخم شبدر که تولید مثل می‌کند، حتی چندین مرتبه کوچکتر از یک سلول ساده می‌باشد و فقط قویترین میکروسکوپها قادر به تماشای آنست. هر رگ و هر موی و هر شاخک روی ساقه و ریشه و برگها از ذرات بسیار ریزی درون یک سلول بوجود آمده‌اند که تمام گیاه از آن می‌روید. از طرف دیگر این ذرات بسیار ریز استعدادی دارند که می‌توانند در موقع لزوم، البته بسیار نادر، کیفیت اصلی خود را عوض کرده و نوعی تازه بوجود آورند که از نسلهای پیشین بهتر باشد.

سابق براین اگر کسی می‌گفت که بعضی از انواع در شکل نخستین آفرینش نیستند، مورد تکفیر قرار می‌گرفت، ولی امروز متوفکرین و روشنفکران جهان می‌دانند که ایجاد قدرت تولید مثل در موجودات زنده و خلق استعداد تغییر در آنها خود نشانه‌ای از حکمت و مشیت الهی است که نشان می‌دهد تمام موجودات زنده به سوی کمال می‌روند.^۱

و دکتر سیسیل بویس هامان زیست‌شناس مشهور نیز نوشت:

مشاهده قطره آبی که من در زیر میکروسکوپ می‌بینم و دورترین ستاره‌ای که با تلسکوپ تماشا می‌کنم، مرا به حیرت

۱. اثبات وجود خدا.

و اعجاب و امی دارد؛ به قدری نظم و ترتیب در عالم طبیعت وجود دارد که ممکن است برای آن قوانین محکم و ثابت وضع کرده و حکم هر پدیده را قبل از حدوثش بیان نمود. اینکه بشر عمر خود را برای کشف قوانین طبیعی صرف می کند فقط از این جهت است که به وجود و صحت آن قوانین مطمئن است و بدون این اطمینان تفحصات علمی بی فایده می شدند. اگر فرض کنیم که پیدایش پدیده تابع قوانین طبیعی نبوده و تابع تصادف باشند همه تجربه ها بی فایده خواهند شد. زیرا در تکرار تجربه ای معین، نتایج مختلف به دست خواهد آمد و به معلومات بشر چیزی افزوده نخواهد شد. پس در پشت این نظم باید قادر متعالی باشد چون بدون یک حکمت عالیه، وجود نظم و ترتیب امکان پذیر نیست. در همه جا قدرت خدایی مشهود است و هر قانون طبیعی که کشف می شود با صدای بلند می گوید:

«خدا واضع من است و بشر کاشف من».^۱

۱. اثبات وجود خدا صفحه ۲۴۸.