

ترجمه و تالیف:

محمود حکیمی



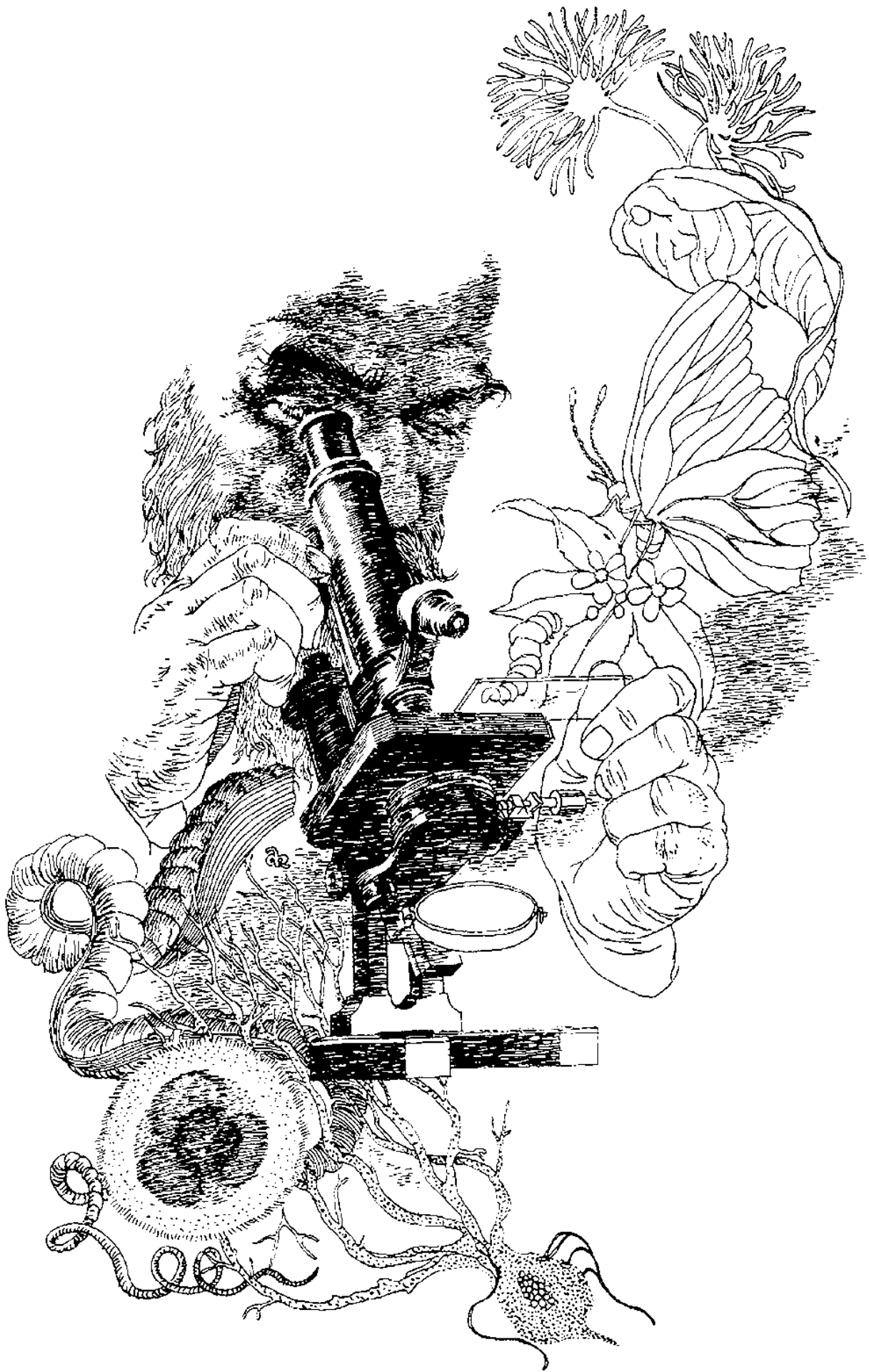
انسان، میکروسکوپیها موجودات زنده

(تاریخ زیست شناسی)

برای نوجوانان



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انسان، میکروسکوپیها و موجودات زنده

Katherine B. Shippen کاترین. ب. شپین
Horace Shipp هوراس شپ
Eldon. J. Gardner الدون. ج. گاردنر

با استفاده از آثار:

چاپ سوم : تابستان ۶۵

تالیف و ترجمه:

محمود حکیمی



انتشارات فرجام

خیابان انقلاب مقابل دانشگاه تهران، ابتدای محسره رازی، شماره ۱۴، کد پستی: ۱۳۱۴۷، تلفن: ۶۴۰۱۲۱۷

● انسان، میکروسکوپیها 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 آنچه‌ان
معجزاتی از طبیعت در جلوی چشمانم ظاهر
گشتند و من آنچه‌ان دچار لذت شدم که قلم
من قادر به توصیف آن نیست.»

مارچلوما پیگی

(۱۶۶۴-۱۶۲۸)

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

آلبرت ماک کومپ وینچستر

زیست‌شناس معاصر

غلطنامه

لطفاً قبل از مطالعه غلطهای زیر را اصلاح فرمایید:

درست	غلط	سطر	صفحه
سرخ‌رگ	سیاهرگ	۱۰	۸۱
دریچه	دریچه‌ها	۱۰	۸۱
خون	خود	۱۰	۸۱
بطن‌ها	دهلیزها	۱	۸۲
جانداران	جانوران	۲۳	۱۰۶
ثابت‌الحراره	خونشان گرم بود	۲۴	۱۳۷
ثابت‌الحراره	خونشان گرم بود	۲	۱۳۸
متغیرالحراره	خونشان سرد بود	۶	۱۳۸
تخمک	تخم	۵	۱۴۸
زائده روده کور	روده کور	۱۰	۱۵۱
آنزیمی	مخمری	۶	۱۵۶
تخمک	تخم	۱۴	۱۵۹
تخمک	تخم	۲۴	۱۷۳
نصف قرمز دورگه و نصف سفید	$\frac{۱}{۳}$ قرمز و $\frac{۱}{۳}$ سفید و $\frac{۱}{۲}$ مخلوط	۲۰	۱۷۴
تخمک	تخم	۴	۱۸۴
وقتی نروماده‌ها سلولهای جنسی می‌سازند	وقتی نروماده‌ها با هم آمیزش کنند	۲۱	۱۹۰
تعداد کروموزومهای انسان ۴۶	تعداد کروموزومهای انسان ۴۸	—	۱۹۰
چهار جفت کروموزوم بزرگ	چهار کروموزوم بزرگ	۱۲	۱۹۲
در میان این کروموزومها دو کروموزوم هستند	در میان این ژنها دو ژن هستند	۲۴	۱۹۳
این دو کروموزوم	این دو ژن	۱	۱۹۴
تخمک	تخم	۲	۱۹۴

فهرست مطالب

- ۱- میان بالاترین و پائین ترین ۱۳
- ۲- نخستین زیست شناس ۱۹
- ۳- گزافه گوئیهای پلینی ۲۹
- ۴- جویندگان گیاه ۳۵
- ۵- خار پشتهها و اسبهای یک شاخ ۴۱
- ۶- زکریای رازی، پدید آورنده کتابهای بزرگ ۵۱
- ۷- ابن سینا، فیلسوف شرق و طبیب غرب ۶۱
- ۸- ابن بیطار و ابن ابی اصیبعه ۶۷
- ۹- درارو پانسیم تحول شروع به وزیدن می نماید ۷۳
- ۱۰- باید فهم را گسترش داد ۸۵
- ۱۱- این همه شگفتی! ۹۳
- ۱۲- شما لینیوس هستید؟ ۱۰۹
- ۱۳- بارون و فسیلها ۱۲۱

- ۱۴ - لامارک و نردبان زندگی ۱۳۱
- ۱۵ - فون بائر، بنیانگذار جنین شناسی ۱۴۷
- ۱۶ - شلایدن و شوان، روی یک فرضیه به توافق می رسند ۱۵۳
- ۱۷ - ماده حیات ۱۶۱
- ۱۸ - بوته 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 آنٹی بیوتیکها در مبارزه با میکربها ۲۰۵
- ۲۳ - زیست شناسی پرولتری و زیست شناسی بورژوازی ۲۰۹
- ۲۴ - زیست شناسی در خدمت ایمان ۲۱۷



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

مقدمه

علم زیست‌شناسی در قرن ما به افق‌های تازه‌ای در زمینه پدیده‌های طبیعت دست یافت: بسیاری از پیچیدگی‌ها 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 پزشکی از دستاوردهای تازه زیست‌شناسی در مورد شناخت اندام‌های حیوانی برد؛ 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 موفقیتها آسان به دست نیامد. زیست‌شناسان تلاشگر در طول تاریخ مواجه با کارشکنیها، حسادتها و رقابتها، شیادان، خرافه‌پرستان و کشیشان بودند. در دوره «انگیز یسیون» بسیاری از زیست‌شناسان گرفتار محکمه‌های تفتیش عقاید پاها 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 بی‌مورد 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 هیچ‌گونه آگاهی از آنها نداشتند موجب شد که بسیاری از دانشمندان از ترس تکفیر آنان کشفیات و دستاوردهای پراچ خود را منتشر نسازند. کشفیاتی که بعدها ثابت شد انتشار آنها نه تنها موجب گسترش کفر و الحاد نمی‌شود بلکه اندیشه‌های خداپرستی را بر اساس علم و برهان و استدلال قرار می‌دهد.

در قرن اخیر نیز همه موانع سر راه علوم از بین نرفت. در سال ۱۹۳۹ در شوروی، زیست‌شناس برجسته‌ای به نام «واو یلوف» چون با نظریه‌های غیر علمی «لیسنگو» 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 و زیست‌شناسان و پزشکان اسلامی نیز آشنا خواهید شد و به اهمیت و ارزش آثار آنان در پیشرفت علوم در شرق و غرب پی 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 شیب 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 وسواس گاهی موجب عدم هم‌آهنگی در شیوه نگارش و نثر بعضی از قسمتهای کتاب شده، به ویژه آنکه دو تن از مؤلفان زیست‌شناس و یکی از آنان متخصص در نگارش «تاریخ علوم و فنون» است. در اینجا لازم می‌دانیم که از آقای کمال فاضل استاد زبان انگلیسی که در یافتن معادل بعضی از واژه‌های انگلیسی ما را یاری دادند و نیز آقای دانشفر و خانم خمایی کارشناسان زیست‌شناس سازمان پژوهش که در تصحیح بعضی از واژه‌ها و معادل‌های مربوط به زیست‌شناسی و ویراستاری بعضی از فصول از راهنمائیشان سود بردیم، تشکر کنیم، و نیز قبلاً سپاسگزاری خود را از همه خوانندگان فاضلی که با ارسال انتقادهای خویش 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.

محمود حکیمی

مهرماه ۱۳۶۲



۱

میان بالاترین و پائین ترین

در دامنه‌های مرتفع و سرد کوههای هیمالیا، که هیچ گیاهی نمی‌تواند رشد کند و هیچ جانور دیگری قادر به ادامه زندگی نیست، کوهنوردان عنکبوت‌های کوچکی را یافته‌اند که جست‌وخیز می‌کنند. آنان تصور می‌کنند که این عنکبوتها از دانه‌های گرده، که باد آنها را به دامنه‌های مرتفع می‌برد، تغذیه می‌کنند. عقاب و کرکس برفراز آن قله‌های دورافتاده پرواز می‌کنند اما آشیانه‌ی آنان در دامنه‌های پائین تر قرار دارد.

در اعماق تاریک اقیانوسها نیز موجودات زنده‌ای در حرکتند. در آنجا، با وجود فشار فوق‌العاده‌ی آب و سرمای شدید، ماهیهای عجیبی زندگی می‌کنند. 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 رادیولارین 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، خوکه های آبی، بالنها و بالاخره انسان زندگی می کنند.

این موجودات زنده در زمین و هوا و 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. خزها و سرخسها و آگه ها مواد غذایی را از زمین و هوا می گیرند. صدفها و اسفنجها و مرجانها نیز هر کدام روشهای 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 این 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 دریافته 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 سبزیها قابل خوردن است و کدام حیوانات را می توان برای کار کردن رام نمود. ابتدا زندگی کردن در غار و بعداً ساختن خانه را یاد گرفت و چون پوست بدنش او را در مقابل سرما حفظ نمی کرد 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 می توانست از آن برای ادامه زندگی و نظارت بر محیط زیست خود استفاده کند.

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

به مرور زمان افراد با استعداد از اقوام گوناگون، موجودات زنده را در نقاشی و بافندگی مدل قرار دادند. مثلاً می بینیم که در یک تصویر قدیمی مصری، روی کاغذ پاپیروس، اردکها در میان نی های کنار رود نیل به شنا مشغولند یا روی قالی ایرانی قدیمی طرحی از گلهای مختلف مشاهده می کنیم. مینوانها، 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 کرده اند 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، آهویا گل بوده است نه تشریح ساختمان این موجودات. شاید دلیل دقت نقاش در این تصویرها این بوده است که چیزی را کاملتر از شکل طبیعی آن موجودات نمی پنداشته است.

یونانی ها، 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 طبی تهیه شده بود.

هنوز تعدادی از نوشته های 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 برمی‌گردد...

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

اما یونانیان قدیم نیز طبیعت را به خاطر خود طبیعت بررسی نمی‌کردند بلکه فقط برای درمان بیماری‌های خود آنرا مطالعه می‌نمودند. ارسطو 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 سئوالات ارسطو پاسخ داده نشده است. مدتها مردم از کتابهایی که او نوشته بود بی‌خبر 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 هرچیز مربوط به زندگی را از بلندترین کوهها تا عمیق‌ترین دریاها مورد بررسی قرار دهد. رفته رفته بشر سعی کرد که نه تنها بر محیط زیست خود مسلط شود و آنرا به کار گیرد بلکه آنرا درک هم بکند.



نخستین زیست شناس

ارسطو در عقب قایق کوچکی نزدیک ساحل لسبوس^۱ در دریای اژه روی آب صاف و کم عمق خم شده بود و به گربه-ماهی ای نگاه می کرد که در میان نی ها تخم می گذاشت. او ساعت های متمادی 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 پارو زنان به ساحل برگشت. بعد در اتاق مطالعه اش، در کنار چراغ روغنی نشسته و آنچه را دیده بود یادداشت کرد:

1. Lesbos

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

وقتی گر به 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 بدزدند 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 گر به 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 گر به ماهیهای رودخانه آخی لوس^۱ با مالیدن پوشش آبششهای خود صداها و جیک جیکهای

1. Achelous

نامشخصی تولید می‌کنند.

سپس ماهی اژدر را مورد بررسی قرار داد و چنین نوشت:

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

آنگاه ارسطو درباره ماهی دیگری معروف به ماهی صیاد^۱

چنین نوشت:

این ماهی در جایی که گل و ماسه زیاد است آب را بهم می‌زند و در آنجا مخفی می‌شود. رشته‌ای از جلوی چشمانش 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 دریایی که خوراک آنهاست می‌گیرند. ماهی صیاد رشته را بلند می‌کند و وقتی ماهیهای کوچک خود را به آن می‌زند آنها را می‌بلعد.

به این ترتیب ارسطو روزه‌های متوالی در عقب قایق کوچک نزدیک 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 آشنایی به آنها کمک می‌کرد که ماهیهای بزرگتری صید کنند. اما تا آنزمان هیچکس رفتار ماهیها را فقط به خاطر فهمیدن چگونگی زندگیشان مطالعه نکرده بود. هیچکس قبل از ارسطو توجه نکرده بود که اگر رفتار جانوران آبی را مشاهده و یادداشت کند قدم

اول را در راه درک خود زندگی برداشته است. زندگی و رفتار «موجودات زنده» برای ارسطو معمای جالبی بود. او می‌خواست رشد و مرگ درخت زیتون، بنفشه‌ای که در دامنه تپه می‌شکفت، صدفی که در ماسه پرورش می‌یابد و نیز زنبور عسل، بز و انسان را درک کند.

ارسطو معتقد بود که اگر هر موجود زنده را بدقت مشاهده کند و آنچه را که می‌بیند یادداشت کند به درک زندگی نزدیکتر خواهد شد. صبر فراوان و استعداد فوق‌العاده‌ای برای مشاهده داشت و علاوه بر این 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 ارسطو کوششی بیهوده است.

آنچه را که نباید فراموش کنیم این است که ارسطو 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. ارسطو 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 ارسطو دارای نیرو و اشتیاق پایان‌ناپذیر 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 بکار رفته است و او در نوشته‌های خود غالباً به آنها اشاره می‌کند اما متأسفانه این دیاگرامها از بین رفته است. ارسطو، پس از مدتی مطالعه ماهیها را کنار گذاشت و به

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

پستانداران ریه دارند، هوا را تنفس می کنند و خون آنها گرم است، بچه های خود را زنده به دنیا می آورند. 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 زوی آب بوده و خرخر می کرده است.

وقتی ارسطو مطالعه تاریخ طبیعی را آغاز کرد جوان نبود. او در شهر استاگیرا واقع در مرز مقدونیه متولد شده بود. پدرش نیکوماخوس که پزشک ثروتمندی در دربار آمینتاس دوم پادشاه مقدونیه بود امید فراوان به فرزند خود داشت و او را در هفده سالگی به آتن فرستاد. آتن در آنزمان مرکز زیبایی، معماری، هنرهای دراماتیک و موسیقی بود. ارسطوی 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 ارسطو در آکادمی فردی ممتاز شد. افلاطون خانه ارسطورا «خانه کتابخوان» می نامید زیرا در آنجا ارسطو تعداد زیادی طومار، که بر پوست حیوانات نوشته شده بود، جمع آوری کرده بود می توان گفت که آن محل اولین کتابخانه واقعی اروپا بود. ارسطو بیست سال در آکادمی گذراند. و در هنگام مرگ افلاطون بسیاری فکر می کردند که ارسطو رئیس آکادمی خواهد شد اما ارسطو از دریای اژه گذشت و در دربار هرمیاس پادشاه ثروتمند آسیای صغیر اقامت کرد و مدتی بعد با خواهر پادشاه موسوم به پیتیس ازدواج کرد.

در اینجا در ساحل خلیج لژی بود که ارسطو مطالعات زیست‌شناسی خود را آغاز کرد. اما بعد از گذشت پنج سال از این مطالعات، تحول دیگری در زندگی ارسطو روی 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:

تا مدتی اسکندر، ارسطو را به اندازه پدر خود دوست می‌داشت و او را عزیز می‌شمرد و می‌گفت اگر پدرم به من زندگی عطا کرده است ارسطو فن 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 باغ 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. در بین این افراد شکارچیان، ماهیگیران، نگهبانان پارکها، گله‌داران، نگهبانان زنبور عسل، نگهبانان استخرهای پر از ماهی و

1. Pliny

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

داشتن ریاست چنین مؤسسه بزرگ و تألیف «حدود پنجاه جلد کتاب» ظاهراً کافی بوده است ولی ارسطو مایل 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 لیسوم را تأسیس کرد.

ارسطومی خواست لیسوم 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 لیسوم دانشکده علمی بود. آرزوی ارسطو 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 لیسوم نامیدند این بود که در اراضی معبد آپولولیسوس قرار داشت. آپولولیسوس 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 ارسطو 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 قایل 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 رابطه ای برقرار باشد و سعی می کرد آنها را به شیوه خاصی که بعدها به نردبان طبیعت معروف شد طبقه بندی کند.

طبیعت کم کم از چیزهای بیجان به زندگی حیوانی می رسد به طوریکه 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. در بین گیاهان نیز انواع مختلف وجود دارد که از لحاظ مقدار حیات ظاهراً 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 طوریکه در مورد بعضی موجودات دریایی دچار تردید می شویم که آیا حیوانند یا گیاه...

ارسطوباً شاگردانش اینگونه سخن می گفت و نتیجه

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 عمده 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 اوست.

این دانشمندان مسئله وراثت را مطرح کردند. زنی سفیدپوست از الیس 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 سؤالاتی 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 بر سر او چه آمد؟ پایان ماجرا چگونه بود؟ اسکندر بر اثر

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 سوءظن داشتند. از این جهت گفتند باید ارسطو بعلت عدم توجه به خدایان محاکمه شود. حتماً می دانید که در آن زمان یونانیان خدایان متعددی را می پرستیدند.

ارسطو قطعاً می دانست که نتیجه چنین محاکمه ای چه خواهد بود. شاید پیاد سرنوشت سقراط^۱ افتاد که او نیز به خاطر عدم توجه به خدایان محاکمه شده بود. ارسطو از لیسوم خارج و با کشتی عازم جزیره ابوی^۲ شد اما در آنجا بیش از یکسال زنده نماند.

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

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

۱. سقراط، فیلسوف یونانی که در قرن پنجم قبل از میلاد زندگی می کرد، عقیده داشت که عقل انسانی بر اساس شناخت او از جهل خویش 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، او را به جرم آموختن اندیشه های 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



۳

گرافه گوئیهای 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 گربه ماهی در کنار رودخانه به نظر آنان جز اتلاف وقت چیزی نبود. درست است که جالینوس که در مدرسه گلا دیاتورهای روم در زمان مارکوس اورلیوس پزشک بود اطلاعات تازه ای در مورد وظایف بدن انسان بدست آورد و دیسکوریدس که در همان زمان جراح نظامی بود فهرستی از گیاهان سودمند در معالجه امراض مختلف تهیه و تصویبهای کوچکی برای آنها رسم کرد ولی رویهمرفته مطالعات علمی در دوره رومیها متوقف شده بود.

از این بیان نباید نتیجه گرفت که رومیها به کلی نسبت به علم بی علاقه بودند. برعکس به علم علاقه داشتند اما نمی خواستند به آنچه قبلاً کشف شده بود چیزی اضافه کنند یا مطالعات تازه ای 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 داشپتن 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 اثر به سی و هفت کتاب تقسیم شده است که درباره هیئت، جغرافیا، مردمشناسی، حیوان شناسی، گیاه شناسی، (و ضمن آن خواص طبی گیاهان) و معدن شناسی بحث می کند.

پلینی می گوید در نوشتن این کتاب از دو هزار کتاب استفاده کرده، با نگهبانان حیوانات در سیرکهای 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 آتشفشانی کوه وزیو کشته شد عملاً 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 گزافه‌گوییها و مطالب نادرست آن گاهی ما را به خنده وامی‌دارد. 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 هر یک 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 می‌شنود یادداشت می‌کند.

او می‌گوید کسانی که 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 هیچ چیز در آفتاب سایه نمی‌اندازد و از آدمهایی که هر کدام یک پا دارند تعریف می‌کند. وی می‌گوید پای آنها بقدری بزرگ است که وقتی آفتاب داغ می‌شود به پشت می‌خوابند و هر کدام از آنها از پای خود بصورت چتر استفاده می‌کنند تا در سایه بمانند 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 می برد و حتی صفاتی از قبیل امانت، تملک نفس و حس عدالتخواهی دارد که در میان انسانها نیز نادر است. فیل ستارگان را می پرستد و به خورشید و ماه احترام می گذارد. گویند در کوههای مورتانیا، گله های فیل هنگام ماه نوبسوی رودخانه ای موسوم به آمیلو حرکت می کنند و در آنجا با مراسم خاص و پاشیدن آب بر روی یکدیگر خود را پاکیزه می سازند. وقتی به این ترتیب به ماه یا چراغ آسمانی احترام گذاشتند همراه با بچه فیلهای خسته به جنگل برمی گردند و نیز گویند وقتی می خواهند فیلها را به سرزمینهای دیگر ببرند از رفتن به داخل کشتی خودداری می کنند مگر اینکه صاحب کشتی قول بدهد و سوگند بخورد که آنها را به سرزمین خودشان برمی گرداند.

یکی از عقاید پلینی در مورد حیوانات که تا امروز در بعضی جاها باقیمانده است این بود که هر حیوان، ماهی یا حشره ای به نحوی برای انسان سودمند است. از اینرو می پرسد مورچه چه فایده ای دارد یا مار چه فایده ای دارد؟ هیچگاه در نظر نمی گیرد که هر جانوری زندگی، فعالیت خاص خود، تولد و گرسنگی و مرگ و یژه خود را دارد بی آنکه با زندگی انسان رابطه داشته باشد.

پلینی مطالب را از هر منبعی، حتی اگر متناقض با یکدیگر، می گرفت و همه را روی کاغذ می آورد و در نتیجه مرتباً بر حجم تاریخ طبیعی اضافه می شد. 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 تازه ای درگرفت. طومارهای پوستی که تحقیقات ارسطو روی آنها ضبط شده بود پراکنده شدند و بیشتر آنها از بین رفتند، اگرچه محققین اسلامی در اسپانیا و آفریقای شمالی و دانشجویان یهود در فلسطین هنوز آنها را می خواندند. در اروپا مردم همچنان ارسطورا نوعی خدای دانش می دانستند اما کمتر کسی از کار او اطلاع داشت و هیچکس درصدد برنیامده بود که از روشهای او پیروی کند.

مردم علاقه بیشتری به پلینی داشتند. از کتابهای او کراراً نسخه برداری و از گفته های او بارها نقل قول می کردند زیرا معمولاً

مردم عوام به چیزهای عجیب بیشتر علاقه دارند تا به مطالب علمی. و هر سال در تمام آن دوره طولانی که به قرون تاریک معروف است در بهار گلها در دشت و دمن می شکفتند، وزغها در استخرها آواز سرمی دادند، پرندهگان آشیانه می ساختند و تخم می گذاشتند. هر سال بیدسترها سدهای کوچکی درست می کردند و به این سو و آن سوی استخرها شنا می کردند تا برای ساختن خانه های خود چوبهایی پیدا کنند. هر سال آهوها هنگام روز در دامنه های آفتابی می خوابیدند و شب در جنگل گردش می کردند. هر سال ماهیها در رودخانه ها خودنمایی می کردند.

در قرون وسطی در اروپا به موجودات زنده ای که در کنار انسان بودند توجهی نمی شد. مردم تصور می کردند حیوانات در اختیار شیطان هستند و زندگی گیاهی قابل مطالعه نیست.

اما یک استثنا 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 نمی آمد و پزشکان و جادوگران در یک ردیف قرار می گرفتند لیکن اگر کسی مریض می شد احتیاج به درمان داشت و گیاهان نقش مهمی در پزشکی داشتند.

بعضی اوقات پزشک خودش به جستجوی داروهای ساده می رفت ولی غالباً جویندگان گیاه دشت و جنگل را زیر پا می گذاشتند، گیاهان و ریشه های مختلف را که جزو داروها محسوب می شد جمع می کردند و آنها را به پزشکان می فروختند. بسیاری از راهبان از سوی دیرها برای این کار مامور می شدند 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 طبقه بندی گیاهان و ریشه های 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 ساده ای نبود. پیدا کردن گیاهان و ریشه هایی 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 دیر با دست رونویسی شده بود. مطالب این کتابها از نوشته های تئوفراستوس^۱ و دیوسکوریدس^۲ اقتباس و از یونانی به لاتینی ترجمه شده بود. هر بار 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. در یکی 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 روبرو بودند. تئوفراستوس و دیسکوریدس گیاهانی را که دیده بودند شرح داده بودند و 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 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 بنفشه صحرائی و نوعی گل دیگر بود که جزو فرمول سری راهبان دیر شارتروز 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 آنزمان به این نظرات پابند بودند. مثلاً نظر عموم این بود که سر گیاه ریشه است، گل برای خنک کردن «بخارهای» گیاه است، پولن (گرده) مدفوع گیاه است و روح گیاه در محل اتصال ساقه و ریشه قرار دارد.

همچنین در آنزمان 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 جمع‌آوری می‌کردند. گیاهی را که برگهایش شبیه قلب بود برای درمان بیماریهای قلبی مفید می‌دانستند.

از تمام گیاهانی که در قرون وسطی جمع‌آوری می‌شد مهرگیاه ارزش بیشتری داشت. ریشه دراز و دوشاخه‌اش 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 محبت‌افزا از آن استفاده می‌شد. حتی تصور می‌کردند که موجب افزایش ثروت می‌شود و نازایی را برطرف 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 بدبخت 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 راهنما 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 می‌درخشد. 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 بلافاصله 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 ببند. آنگاه انتهای دیگر را بگیر و به گردن سگ ببند تا سگ گرسنه شود. بعد گوشت پیش سگ ببند از بطوریکه سگ نتواند به گوشت برسد مگر اینکه گیاه را با خودش بیرون کشد.

در قسمت بعدی همین کتاب آمده است:

این گیاه بقدری نیرو دارد که هرچیز 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 بهرور 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 راهنما مطلب تهیه کند. پیرمرد ثروتمندی نیز نقاشی را استخدام کرد و با خود به مشرق زمین برد تا به بررسی گیاهان پردازد. نام این افراد اکنون فراموش شده است.

اما هرچند مردم به تدریج خرافاتی را که قرنهای دربارگیاهان 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

خارپشته‌ها و اسبهای یک شاخ

از آنجا که گیاهان و ریشه‌ها مورد نیاز پزشکان بودند، جویندگان گیاه کم‌ویش با گیاهان و ریشه‌ها آشنا بودند اما در مورد حیوانات اطلاعات خیلی کمتری در دسترس بود. آهو و خرگوش را مردم به خاطر گوشتشان 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 دندانهایش 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 اثر ابتکاری 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 گویانکه مسلماً 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 کلیساست.

فیز بولوگوس فوق العاده مورد علاقه خوانندگان بود. داستانهای آن به زبان ایسلندی و حبشی ترجمه شده بود. پاپها و راهبان آنها را می خواندند 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 باسوادی 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 ناآشنا 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 رود برای انسان نعمت یا بدبختی می آورد، حیوانات نیز برطبق مطالب این کتاب چنین بودند.

خارپشت، حیوانی که برای بزرگان شمال اروپا نسبتاً آشنا بوده است در فیز یولوگوس چنین توصیف شده است:

... حیوان کوچکی است به شکل توپ که تماماً از تیغ پوشیده شده است. غذایش را به این طریق بدست می آورد: از درخت موبالا می رود، به خوشه ها 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 بچه هایش به خانه می آورد در حالیکه خوشه های خالی را روی موبالی می گذارد.

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

داستانهایی درباره روباه گفته شده است که:

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

را در سینه حبس می کند و کاملاً باد می کند بطوریکه مرده به نظر می رسد. پرنده گان فکر می کنند که واقعاً مرده است و روی او می نشینند تا او را بخورند، ولی روباه از جا می پرد، آنها را می گیرد و می خورد.

کتاب نامبرده در باره بالن چنین می گوید:

هیولایی در دریا به نام بالن وجود دارد که دارای دو خصلت است. خصلت اول آن اینست که وقتی گرسنه می شود فکهایش 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 کشتی خود را به آن مهار می کنند به تصور اینکه به ساحل جزیره مهار کرده اند. روی او آتش روشن می کنند تا غذا بپزند. وقتی آن هیولا احساس گرما می کند به اعماق دریا فرومی رود و کشتی 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.

طاووس:

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 چشمه آب پاکی پیدا می کند، تا نزدیکی خورشید می پرد، پرهای کهنه اش را می سوزاند و پرده جلوچشمش را رها می کند. آنگاه به سوی چشمه 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...

و شیر که چهره اش کمتر آشناست، وقتی شکارچی او را تعقیب می کند با دمش جای پاهای خود را پاک می کند، و ببر که بچه هایش را پیش از خودش به داخل توپ شیشه ای سُر می دهد. از تمام حیواناتی که در فیز یولوگوس توصیف شده اند شاید شرح خار پوست در یایی بیش از همه با گفته های ارسطو مغایرت داشت زیرا ارسطو 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 درک خارج است. از کنسلیکه در ساحل زندگی می کند شنیده ام که خار پوست در یایی جانوری کوچک و تحقیرآمیز 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 سوی اندازند اما نمی توانند آنرا از صخره جدا کنند. مثل اینست که با این کار می خواهد از آمدن توفان که غرش آن در ذهن اوست خبر بدهد. همینکه ملوانان خار پوست را می بینند از این علامت می فهمند که خطر باد شدید آنرا تهدید می کند. هیچ عالم و هیچ ریاضی دانی نمی تواند از مسیر ستارگان حرکت توفان را پیش بینی 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 می شود این است که مؤلفان آن کتاب به جای نوشتن آن مطالب غیر واقعی می توانستند 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 می خواسته است. در جای دیگر صحبت از مار کشنده کوچکی شده است که کله خروس و بدن مار داشته است. کسیکه فقط به آن نگاه می کرد می مرد و تنها وسیله دفاع در برابر این جانور این بود که شخص چند آینه به لباس خود بدوزد تا آن جانور ابتدا عکس خودش را ببیند.

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

ادویه آشپزخانه می‌ساخته، مرثیه‌ای خوش‌آهنگ می‌خوانده، باله‌هایش را به هم می‌زده تا آن ادویه آتش بگیرد. آنگاه خودش را می‌سوزانده و خاکستر می‌کرده و سپس زندگی را از سر می‌گرفته 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 پیشانی‌اش 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 نمی‌شده است.

مردم اروپا تا چند قرن به این حیوانات دیده نشده به اندازه حیوانات وحشی که دیده بودند معتقد بودند و آنها را اصلاً خارق‌العاده نمی‌پنداشتند و پیش خود می‌گفتند خیلی چیزهاست که بشر در دنیا کشف نکرده است.

طرز فکر اکثر مردم چنین بود. البته تعداد اندکی بودند که بدون دلیل چیزی را قبول نمی‌کردند. یکی از آن افراد فردریک دوم امپراتور روم در قرن سیزدهم بود. فردریک 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 در باره اهمیت این کتاب می‌نویسد:

این تألیفی درخور توجه است که در آن آثار یونانی و عربی مورد بررسی قرار گرفته، ولی اساس کار مشاهدات و تجارب 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 پرندگان و حالات مکانیکی پرواز بحث کرده است.

علاقه او به جانورشناسی هر چند بر مدار بازداری بوده است ولی بدان منحصر نمی شد. ولی در جنوب ایتالیا نمایشگاههایی از جانوران ترتیب داد و با برخی از حیواناتش در طول کوههای آلپ به سفر پرداخت. نخستین زرافه با حمایت او در اروپا پدیدار شد. می توان گفت نخستین سیرکی که در جاده های ایتالیا و آلمان به راه افتاد توسط شخص امپراتور سازمان داده شده بود. گفتیم که بخشی از معلومات فردریک 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 می شناخت.^۱

فردریک گذشته از تألیف این کتاب در شهر سالرنویک دانشکده پزشکی نیز تأسیس کرد. این کارها همه کوششهایی برای یافتن روش علمی بود و در آزمان اقدامات شجاعانه ای محسوب می شد. اما این کوششها پس از مرگ فردریک فراموش گردید.

افراد دیگری نیز در گوشه و کنار بودند که کارهای ابتکاری انجام می دادند. آلبرتوس ماگنوس^۲ در قرن سیزدهم زندگی خود را صرف تصحیح و تنظیم نوشته های ارسطو کرد و راجر بیکن^۳ عملاً آزمایشهای علمی را آغاز نمود ولی پس از مدتی او را زندانی کردند

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

2. Albertus Magnus

3. Roger Bacon

زیرا مردم فکر می‌کردند وی دست به جادوگری زده است. سالها می‌گذشت و توده مردم همچنان داستانهای خارپشته‌ها و اسبهای یک شاخ را که در فیزبولوگوس آمده بود باور می‌کردند و نمی‌دانستند که در شرق، بویژه در کشورهای اسلامی چه می‌گذرد.



زکریای رازی

پدید آورنده 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 پزشکی، 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. شمس‌الدین ابوعبدالله مقدسی (۳۸۱ - ۳۴۵ هجری قمری) سیاح و جغرافیایانویس معروف دوره سامانی در کتاب *التقاسیم فی معرفة الاقالیم* در باره شهر ری می‌گوید:

در این شهر مدارس و مجالس علم فراوان است. مذکران آنجا

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

ابودلف خزرچی یکی از رئیسان ری را به نام جریش بن احمد یاد می کند که وقتی وارد مدینه السلام - بغداد - می شد فقط کتابهای پزشکی او برصد 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 نیافتند.

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 پزشکی و زیست شناسی 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 گفته اند 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 بر بود کتاب از دستش بیفتد 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 برمی داشت. رازی در آزمایش بر روی

۲۰۱. 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 گندزدایی دارد و در پزشکی 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 چشمهای او را ضعیف و بیمار کرد. به این سبب، رازی مجبور شد که از آزمایش بر روی اجسام دست بردارد و همانطور که گفتیم فراگرفتن دانش پزشکی را شروع کرد.

در آن زمان، هنوز میکرب شناخته نشده بود ولی رازی می دانست که توجه به بهداشت محیط بیمار یها را کمتر می کند. یکی از کارهای خیلی مهم رازی در پزشکی 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 عده ای از مردم دنیا به آن گرفتار می شدند و کور و آبله رو می 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 کتابخانه های 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 ادیبان و پزشکان و فاضلان بود. مترجمان زبردست آثار علمی یونانی را به سریانی و عربی ترجمه کرده بودند و از اینرو 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 بدر، غلام معتضد، ایجاد کرده بود

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

زکریای رازی بتدریج در میان پزشکان 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 بر ضد عالم نمایانی که از علم طبابت اطلاعی نداشتند ولی خود را پزشک می دانستند و به بیماران داروهای بی فایده و یا مضر می دادند شروع کرد. او حتی عقیده داشت که نباید تمام گفته ها و نظرات پزشکان قدیمی را پذیرفت. باید یافته های آنان را دوباره 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 وراق، از قول یکی از شاگردان رازی، شیوه تدریس او را چنین نقل می کند:

محضر 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 پزشکی شناخته شد و سالها در دانشگاههای پزشکی اروپا تدریس گردید.

رازی خود در باره کوششهای شبانه روزیش برای کسب علم و دانش می گوید:

اما علاقه من به دانش، و حرص و اجتهادی 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 دانشمندان 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 بیناییم را

ضعف دست داده و عضله دستم گرفتار سستی شده و از خواندن و نوشتن محرومم ساخته است با این حال از طلب باز نمانده‌ام و پیوسته به یاری این و آن می‌خوانم و بردست ایشان می‌نویسم.^۱

ابوریحان بیرونی، که خود از دانشمندان بزرگ اسلامی است کتابی درباره تألیفات و کارهای علمی زکریای رازی نوشت. برحسب فهرست بیرونی، محمد بن زکریای رازی در مجموع ۵۶ کتاب درباره پزشکی، ۳۳ کتاب درباره طبیعیات، ۷ کتاب در منطق، ۱۰ کتاب در ریاضیات و نجوم، ۷ کتاب در تفسیر و تلخیص کتابهای فلسفی یا پزشکی دیگران، ۱۷ کتاب در علوم فلسفی، ۶ کتاب درباره مافوق الطبیعه، ۱۴ کتاب در الهیات، ۲۲ کتاب در باره علم شیمی و کیمیاگری، ۲ کتاب در کفریات و ۱۰ کتاب در فنون مختلف نوشت. مجموع این کتابها بالغ بر یکصد و هشتاد و چهار جلد می‌شود.

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 پزشکان پیش از خود را آورده و بنا به مقتضای امانت علمی هر مطلبی را از هر جا که گرفته مأخذ آنرا ذکر کرده است. این کتاب یکی از منابع اصلی داروشناسی در اروپا، حتی مدتی دراز پس از دوره تجدید حیات علمی — ژئسانس —، بوده است.

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

۱. دکتر مهدی محقق: فیلسوف ری، محمد بن زکریای رازی. سلسله انتشارات انجمن آثار ملی تهران

که بر رد جاحظ و ناشی — دو متکلم مشهور آن زمان — نوشته شده است یکی از آن آثار ارزشمند او در این زمینه است. یکی از مشخصات ویژه او مبارزه پی گیرش با مُعزمان بود. مُعزمان کسانی بودند که از پزشکی 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 پزشک نمایان را شاید 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 قبلاً از سوی پزشکان مجرب امتحان شود و سپس به مداوای بیماران پردازد. او در باره اینکه چگونه می توان پزشکان را امتحان کرد و از علم و دانش و تجربه آنان اطمینان حاصل نمود کتاب *فی محنة الطیب و کیف ینبغی ان یکون* (در آزمایش کردن پزشک و اینکه او چگونه باید باشد) را تألیف کرد. رازی در این کتاب به بیان حیل‌های پزشک‌نماها و کارهای نادرست آنان پرداخته و مردمان را از رجوع به آنان برحذر داشته است و نیز در باره پزشک واقعی و چگونگی شناختن او بحث کرده است.

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

- ۱- خوشرویی
- ۲- خوش گفتاری
- ۳- شتاب نداشتن
- ۴- حرص نوردیدن

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

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

از آثار مفید دیگر او کتاب ارزشمند من لایحضره الطیب (: برای کسی که به پزشکی 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 فی کل مکان (: داروهای آسان یافتی که در هر جا موجود است).

ابن ابی اصیبعه پزشکی معروف دمشقی در باره این کتاب نوشت:

اگر پزشک 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 اصیبعه. شماره ۵۰. صفحه ۴۲۲.

تردید نیست که سخن گفتن از آثار رازی در اینجا امکان پذیر 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 عهده دار شد. رازی در بسیاری از کتابهای خود از بیمارستان بغداد و ری نام می برد.

بعضی از نویسندگان که شرح حال او را نوشته اند می گویند 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 می کنم که مرگ من نزدیک است.

رازی، بزرگترین زیست شناس، پزشک و فیلسوف شرق در روز پنجم شعبان سال ۳۱۳ هجری وفات یافت.



ابن سینا

فیلسوف شرق و طبیب غرب

قرنها گذشت. اندیشمندان اسلامی مرزهای تازه‌ای از علم و دانش را تسخیر می‌کردند اما اروپا همچنان در تاریکی و ظلمت فرورفته بود. 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 پزشکی در جهان شد و شیخ‌الرئیس ابوعلی سینا لقب گرفت.

حسین از زمانی که خودش را می‌شناخت، همه چیز 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 فکرمی‌کرد: 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 گفتگومی‌پرداخت 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 در آیه‌های این کتاب آسمانی بیشتر تفکر می‌کرد، جاذبه آن برایش بیشتر می‌شد. او آن قدر قرآن را از اول تا آخر دوره کرد که در ده سالگی همه آن را از حفظ بود. در این زمان او نه تنها بر تمام قرآن تسلط داشت، بلکه بیشتر

علوم را نیز فرا گرفته بود.

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

در آن روزگار، دانشمندان علم و دانش را وسیله امرار معاش و گذران زندگی خود قرار نمی دادند. آنان همچنان که علم را می آموختند، آن را به دیگران نیز یاد می دادند. ضمناً برای مخارج زندگی خود به کسب و کاری می پرداختند، چنان که معلم اول حسین مردی بود به نام محمود متاح که سبزی فروش و بقال بود، ولی در علم حساب آگاهی فراوان داشت و آنچه در این باره می دانست به رایگان در اختیار همه مردم قرار می داد.

روزی حسین به فکر افتاد که در باره پزشکی 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 حرفه پزشکی ماهر و استاد گشت، آن گاه، 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 دچار 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 می نویسد:

چون به سن هجده یا نوزده سالگی رسیدم، علوم طبیعی، ریاضی، هندسه، حساب، ستاره‌شناسی، موسیقی، طب و بسیاری از علوم دیگر را فرا گرفتم و از آن پس چیزی از علوم بر من آشکار نشد و دیگر نمی توانستم کسی را به استادی بپذیرم.

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

روزی کتابی را مطالعه کردم، اما چیزی از آن نفهمیدم. دو باره 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 صحافها به کتابی برخوردم، آن را خریدم و به خانه آوردم. پس از خواندن آن، کلید حل تمام مشکلات کتاب قبلی را در آن یافتم.

اما در باره توجه و توکل به خدا باید بگویم که هرگاه در مطالعه به مشکلی برمی 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 باز می 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 بر این 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 فرزاتگان 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. بیاید 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 می کرده است شباهت 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 اعضای درونی را فعال می کند و در بدن نرمش به وجود می آورد و بدین طریق گرمای لطیفی که پدید آمده است موجب انحلال مواد زائدی می شود که به مرور در بدن باقی مانده و انباشته شده است.

خواب پدیده ای است که باعث تجدید قوا از لحاظ جسمانی و روانی می شود. هنگام خواب باید اصولی مورد توجه قرار گیرد، از جمله مدت خواب است که در شبانه روز حدود هشت ساعت می باشد.

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 زیان آور 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.

ابن بیطار و ابن ابی اُصیبعه

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 ابومحمد عبدالله بن احمد بن بیطار مالقی گیاه‌شناس و داروگر مسلمان اسپانیایی است. وی در نیمه دوم قرن ششم هجری در مالقه اندلس متولد شد و از کودکی به جمع‌آوری گیاهان و طبقه‌بندی کردن آنها علاقه فراوان داشت.

استادش ابوالعباس اشیلنی او را تشویق می‌کرد که با دقت به شناخت گیاهان و جمع‌آوری 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 قسطنطنیه، 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 الادویة المفردة را تألیف کند.

دومین تألیف مهم او از لحاظ اهمیت و تاریخ کتاب المغنی فی الادویة المفردة است که می توان آنرا تحریری از کتاب اولی او دانست.

ابن بیطار در این کتاب بیشتر از همان مفردات و گیاهان بحث می کند، 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 شفا دهنده بیماریهای سر، فصل دوم مربوط به بیماریهای گوش، فصل سوم مربوط به بیماریهای چشم و همین طور تا آخر... فصل هیجدهم درباره تب برها، فصل نوزدهم پادزهرها 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 خزرچی در سال ۶۰۰ هجری قمری (۱۲۰۳ میلادی) در خانواده یکی از پزشکان دمشق زاده شد. پدرش چشم پزشکی ماهر بود و در تمام شهر معروف بود. او از فرزندش خواست که پزشکی 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 پزشکی مقامی بزرگ یافت ولی اندکی بعد وارد خدمت یکی از امرای صرخه در نزدیکی 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 دارو از آن گیاهان توجه پزشک 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 می رفتند و به جمع آوری گیاه مشغول می شدند.

ابن ابی اصیبعه به کشفیات سایر پزشکان نیز ارج می نهاد و با بسیاری از پزشکان اسلامی نظیر عبداللطیف بغدادی مکاتبه داشت و شخصاً بسیاری از اطبای مقیم سرزمینهای اسلامی را می شناخت.

ابن ابی اصیبعه کتابی ارزشمند تألیف کرد به نام عیون الانباء فی طبقات الاطباء که جنبه تاریخی دارد و مجموعه ایست از شرح

احوال و آثار برجسته‌ترین پزشکان 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 پزشک مسلمان یا عرب و نیز عده‌ای از پزشکان غیرمسلمان بحث شده است.

کتاب در پانزده فصل است: (۱) پیدایش طب (۲) نخستین پزشکان (۳) پزشکان یونانی (۴) بقراط و معاصرانش (۵) جالینوس و عصر او (۶) پزشکان اسکندرانی (۷) پزشکان در آغاز ظهور اسلام (۸) پزشکان سریانی (۹) مترجمان آثار پزشکی و حامیان آنان (۱۰ تا ۱۵) به ترتیب پزشکان 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 می‌شناختند یا درباره آن فکر می‌کردند در یابیم. هر چند تألیف ابن ابی‌اصیبه در وهله اول تاریخ طب است، اما اهمیت آن فقط به طب محدود نمی‌شود. بسیاری از پزشکان مسلمان فقط پزشک نبودند، بلکه آنان اغلب ریاضی‌دان، فیزیک‌دان، منجم، فیلسوف یا افرادی جامع‌العلوم 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 اصیبعه
در سال ۶۶۸ هجری قمری در صرخه وفات یافتند اما نامشان در
تاریخ علم جاویدان ماند.



در اروپا:

نسیم تحول شروع به وزیدن می نماید

یکی از نویسندگان معروف دنیای غرب ه. ج. ولز نام دارد. او مورخی نامدار و محققى سخت کوش بود. معروفترین اثر تحقیقى او نماى تاریخ* است که در آن سیری از تکامل انسان را برای خواننده شرح می دهد. او در این کتاب به تفصیل شرح می دهد که چگونه مسلمانان زیست شناسی و مطالعات بیماری شناسی را با کوششهای تجربی خود وارد مرحله جدیدی کردند. او می نویسد:

در هنگامی که در اروپا، کلیسا عملیات پزشکی 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 می سپردند مسلمانان علم طبابت را براساس تجربه و آزمایش بنانهادند.

مردم اروپا قرنها در تاریکی و ظلمت به سر می بردند. تا اینکه جنگهای صلیبی فرارسید. اروپائیان در اثر تماس با مردم شرق با شیوه کار مسلمانان در پزشکی و تشریح تا حدودی آشنا شدند. چند کتاب پزشکی 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 یافته های جدید علمی کمک کرد. از قدرت کلیسا به نحو قابل ملاحظه ای کاسته شد و سرانجام با آغاز نهضت علمی اروپا از چنگال خرافه های غیر علمی خلاص گردید. زیست شناسی و مطالعه گیاهان و پرندگان وارد مرحله جدیدی شد. ما هنوز هم می توانیم قدرت فکری دوره رنسانس را در آثار نقاشان آن عصر ببینیم که چگونه با دقت گل و برگ و پرنده و حیوان و انسان را مشاهده کرده اند. بوتیچلی در تابلوی بهار خود سی نوع گل مختلف را نقاشی کرده است. میکل آنژ در حالیکه به دار بست تکیه داده بود تصویرهای زیبایی از مردان و زنان کشیده است.

آلبرشت دورر آلمانی تصویر کرگدن را ماهرانه کنده کاری کرده است. کار دورر بر پایه مدلی بود که یکی از دوستانش از آن حیوان بدست آورده و از پرتغال برای او فرستاده بود. لئوناردو داونچی دفترچه های خود را از تصاویر بالهای پرندگان و استخوانها و مفصلها

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 ظهور کرده بودند. در همین زمان آندره و سالیوس^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 در گذشته بود.

وسالیوس اهل بروکسل بود. اجدادش پزشک بودند و او طبعاً از کودکی به مطالعه بدن حیوان و انسان علاقه داشت و مسلماً وقتی او را برای تحصیل پزشکی 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 بی‌قراری کرد و دانشگاه را ترک نمود. زیرا به این نتیجه رسیده بود که در شهر خود هم می‌تواند به تحقیق ادامه دهد. او در اندک 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 دانش‌پژوهان مشهور شد، بطوریکه از فرسنگها 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 مغازه‌های کوچک در طبقه پائین قرار دارد. هنوز بر سر در ورودی آن سه کلمه لاتینی 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 لاتینی 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 بر این 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 بااستعدادترین شاگردان تیسین یعنی استفن فون کالکار را برگزید. تصاویر او بقدری 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 خداست. 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 مفاصلها 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 با سنت نبود. پزشکان اعتراض کردند چون او می گفت که فک زیرین انسان استخوان یک پارچه است و آنطور که دانشمندان یونان آموخته بودند تقسیم شده نیست. علاوه بر این معترض بودند که چرا او استخوان سینه را دارای چهار قسمت نشان داده است نه هشت قسمت. استخوان ران برای او دردسر 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 کشیها نسبت به وسالیوس از خشم پزشکان هم زیادتر بود. عموماً این نظر را پذیرفته بودند که انسان در یک طرف یک دنده کمتر از طرف دیگر دارد چون حوا از یکی از دنده 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 می گیرد. اما وسالیوس نه جای دنده 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 می دانست درست است ولی نمی خواست برخلاف سنتهای گذشته قدم بردارد و الگوی فکری را که قرنهای پایدار مانده بود برهم زند. او آدمی مذهبی بود. ساختمان بدن انسان به نظرش چیز زیبایی بود که خداوند خلق کرده است اما نمی توانست خودش را مجبور کند که آنچه را ندیده است بگوید دیده ام.

تحقیقات وسالیوس در مورد بدن انسان آنچنان برجسته بود که وی را یکی از بزرگترین دانشمندان قرون جدید نامیده اند ولی در عصر خودش او را تندرو می شمردند 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 پابرجای 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 کانتر بوری 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 در باره در یچه های سیاهرگها 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 سیاهرگها و اعصاب توخالی مانند آب در نهرهای آبیاری می ماند تا به تدریج بخار شود.

هاروی مدتی در پادوا تحصیل کرد آنگاه به انگلیس برگشت تا دو درجه دکترای طب بگیرد. سال ۱۶۰۲ بود و او به سمت دانش دانشکده پزشکان لندن منصوب شد و در همین هنگام بود که به کشف 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، چشمهای ریز و گرد و مشکی او - که حتی در تصویر نیز با روح است - موی نسبتاً دراز که روی یقه سفید و گردش رسیده است، دیده می شود. ولی این تابلوه نمی تواند صحبت کردن عجولانه، اشارات دستها و اخلاق تند او را مجسم کند. فقط خاطرات دوستان و دانشجویان او گویای این مطالب است.

با اینکه هاروی اخلاق تندی داشت، اما در کارش دقیق و با احتیاط بود. تا بارها مطالبی را آزمایش نمی کرد در باره آن اظهار نظر نمی نمود. وی حتی تا بعد از پنجاه سالگی اجازه نداده بود کتاب مهمش بنام 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 مقاله ای درباره حرکت قلب و خون بود. مردم از همان هنگام این کتاب را بنام درباره گردش خون می شناسند.

هاروی کتاب را با شرح فرضیه های گذشته آغاز می کند.

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

آنگاه می گوید 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 دهلیز راست وارد بطن راست و سپس وارد سیاهرگ ریوی می شود و دریچه هایی دارد که از جریان خود در جهت مخالف جلوگیری می کنند. او سپس بیان می کند که چگونه خون به همین نحو در سمت چپ قلب حرکت می کند.

هاروی سپس محاسبه را شروع می کند. اگر نبض دقیقه ای ۷۲ بار بزند هر ساعت ۶۴۰ اونس خون وارد بطن می شود و این طبق برآورد او ۸۶۴۰ اونس در ساعت یا ۵۴۰ پوند در ساعت می شود که سه برابر وزن انسان است!^۱

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

باز می گوید:

بنابراین، استدلال و مشاهده عینی ثابت می کند که خون در اثر

۱. اونس مقیاس وزنی برابر ۳۱/۱۰۳۵ گرم و پوند برابر با ۴۵۳/۶۹۲۴۳ گرم می باشد.

فشار دهلیزها از ریه و قلب عبور می کند و از آنجا به تمام نقاط بدن می رسد. در آنجا وارد سیاهرگها و سوراخهای ریز گوشت می شود. از راه سیاهرگها از همه جای محیط به طرف مرکز و از سیاهرگهای کوچکتر به سیاهرگهای بزرگتر وارد می شود. از طریق این سیاهرگها وارد سیاهرگ اجوف و بالاخره وارد دهلیز راست قلب می شود. سرخرگها خون را به یک سمت و سیاهرگها به سمت دیگر می برند 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 دایره 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 سیاهرگها زیر آن بند متورم می شوند و یک سیاهرگ 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 سیاهرگها می شود و از آنجا به سیاهرگ اصلی و سپس به قلب برمی گردد. هاروی نمی توانست کاملاً توضیح دهد که سیاهرگها و سرخرگها چگونه به یکدیگر متصل می شوند. هنوز میکروسکوپ اختراع نشده بود و هیچکس از رگهای موئین اطلاعی نداشت. گردش خون در بدن بنحوی 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 ارسطو، همین عمل را شرح داده است ولی نمی توانست پیدا کند که زیست شناس یونانی در کجا این مطلب را نوشته است.

کشفیات هاروی مورد استقبال قرار گرفت و این موضوع دلیل بر آنست 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، داناترین و پست‌ترین 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 آلوده 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 جزبه پول نمی‌اندیشید و خیانت، حتی به نزدیکترین دوست، شعار او بود. دلش می‌خواست در دریایی از تجمل و تنعم غوطه خورد و کوچکترین لذت دنیایی را از دست ندهد». خیانت او به دوست و حامی قدیمی اش ارل آف اسکس نمونه کاملی از طمع 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 سخنران 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 پردازند. قطب نما به دریانوردان کمک می کرد تا با کشتیهای کوچک خود به دریاهای ناشناخته سفر کنند. آزمایشهایی در مورد الکتریسیته شروع شده بود. دنیایی که مردم می شناختند پراز مسائل حل نشده بود. بنابراین لازم بود دانشمندان فهم و درک خود را گسترش دهند تا بتوانند حقایق را درک کنند.

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 کسانی که مشکلات آنها را درک می کنند تبادل نظر کنند در کار خود زیاده تر پیشرفت می کنند اما در آن روزگار جاده ها خراب و مسافرت دشوار بود و خدمات پستی قابل اعتمادی برای رد و بدل کردن نامه وجود نداشت. لذا اکثر دانشمندان ناگزیر بودند به تنهایی 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 ویلیام گیلبرت^۱ پزشک ملکه الیزابت بود که خودش آزمایشهایی در مورد الکتریسیته انجام می داد. حامی

1. William Gilbert

دیگر نیکولاس فاربی دوپیرس فرانسوی بود که مرد بسیار با معلوماتی بود و ظاهراً همه دانشمندان اروپا را می شناخت. می گفتند علاقه او به کشف اسرار طبیعت حد و مرزی ندارد.

راهبی بنام مارین مارن که در یکی از حجره های دیری در نزدیکی پاریس زندگی می کرد نیز از حامیان علم بود. مارن نویسنده ماهری بود که چند زبان می دانست و رسالات علمی را ترجمه می کرد تا دانش پژوهان کشورهای مختلف بتوانند آن رسالات را مطالعه کنند. دانشمندان از سراسر اروپا به حجره او می آمدند از جمله آنان یکی رنه دکارت فیلسوف مشهور فرانسوی و دیگری ژان کلبر 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 می شد گزارش آن به یکی از این محافل ارسال می گردید و اگر از دانشمندی دعوت بعمل می آمد که برای اعضای گروه سخنرانی کند افتخار بزرگی برای او محسوب می شد. یکی از مهمترین این محافل انجمن سلطنتی لندن بود.

در اندک زمانی محافل مزبور شروع به انتشار تحقیقات خود نمودند. مجله های علمی چاپ و برای اعضا ارسال می شد. این مجلات در قرن هفدهم شروع بکار کردند و آن هنگامی بود که دنیس دوسالو کادری را استخدام کرد تا از مقالاتی که به نظر او جالبترین نوشته های علمی بود نسخه برداری کنند. وقتی فرهنگستان علوم فرانسه تأسیس شد دوسالو پیشنهاد کرد که فرهنگستان این کار را به عهده بگیرد و این پیشنهاد پذیرفته شد.

مردی بنام هنری اولدنبرگ مدتها دیر انجمن سلطنتی لندن بود

و علاقه زیادی داشت که انجمن یک مجله علمی منتشر کند. او چنین نوشته 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 کنجکاو 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 موزه های علمی بود. نخستین این موزه ها 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 نمونه هایی 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 نمونه ها، مخصوصاً نگهداری نمونه های حیوانی، کار مشکلی بود زیرا وقتی حیوانات را خشک می کردند شکل و رنگ آنها از بین می رفت بطوریکه مطالعه آنها بنحورضایت بخش امکان پذیر نبود. برای رفع این مشکل رابرت بویل^۱ دانشمند معروف ایرلندی که یکی از اولین اعضای انجمن سلطنتی بود و تحقیقات برجسته ای در شیمی انجام داده بود پیشنهاد کرد که نمونه ها را در الکل نگهداری کنند. از آن زمان بعد دانشجویان زیست شناسی می توانستند نمونه هایی را که در الکل نگهداری می شود ببینند.

اینگونه نمونه ها معمولاً در ظروف شیشه ای نگهداری می شدند و چون شیشه های آن زمان 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 بلورمانندی 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، نمونه های زیست شناسی که در الکل و ظرفهای شیشه ای نگهداری می شدند بسرعت افزایش یافتند و از آن به بعد جزء وسایل آزمایشگاههای زیست شناسی درآمدند.

بزودی موزه ای که انجمن سلطنتی تأسیس کرده بود در

جایهای دیگر مورد تقلید قرار گرفت. فرانسه، آلمان، هلند، ایتالیا و سوئیس همه صاحب موزه شدند. در این موزه‌ها ردیفی از ظرفهای شیشه‌ای روی قفسه‌ها دیده می‌شد که نمونه‌ها داخل آنها در الکل جا داشتند. پرندگان، 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 پرداز و شلواریک با کُلبَر و سایر دانشمندان 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 شیشه‌ای قرار دارد و داخل آنها ظاهراً نمونه‌هایی است که در الکل نگهداری می‌شود. در گوشه سمت راست، حیوانی گربه‌مانند مونتاژ شده است. شیء متعدد دیگری مشاهده می‌شود که برای این افراد سودمند بوده است زیرا علاقمند به درک پدیده‌های طبیعت بوده‌اند. روی میزی که جلوی پادشاه است میکروسکوپی دیده می‌شود. ظاهراً او درباره میکروسکوپ با کُلبَر 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 پلیموت اقدام کردند و شامپلن اولین شهرک فرانسوی را در امریکای شمالی بنا کرد و هنری مورگان، راهزن دریایی پاناما را غارت کرد. در قرن هفدهم پادشاه انگلیس از سلطنت نخلع 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 می کرد.

1. Cromwell

حالا بهتر است از چندین رویداد دیگر که همه مهم بودند نام ببریم. این وقایع، 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 قبلاً 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. خرده نان مانند زمین ناهمواری بود که ستونهایی از آن برخاسته است و

1. Zacharias Janssen

2. Galileo

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

مارچلو مالپیگی^۱، استاد دانشکده پیزا در ایتالیا، نیز با اشتیاق فراوان در صدد به دست آوردن میکروسکوپ بود. مالپیگی در دانشگاه برای دانشجویان درباره ساختمان و وظایف اعضای بدن انسان سخنرانی می کرد. اما نمی توانست به همه پرسشهای دانشجویان پاسخ دهد مثلاً یکی از سئوالات درباره ساختمان ریه بود. در آن زمان مردم ریه را توده ای 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 درباره انسان نیز صدق کند.

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 می توانیم آن اتاق ساکت را در نظر مجسم کنیم: صورت رنگ پریده و ریشدار مالپیگی روی لوله قرار گرفته و قورباغه تشریح شده بی حرکت است. استاد مدادی در دست دارد و آماده است تا هر چه را به چشم می بیند با دست روی کاغذ بکشد. مالپیگی زیر لب با خود می گوید: «همانطور است که فکر می کردم.»

وی زیر عدسی ریه قورباغه را دید، شبکه ای از الیاف را مشاهده کرد و چون با دقت بیشتر نگاه کرد حفره های هوایی را دید که دور آنها را غشاء آستری چین خورده ای احاطه کرده و چینهای مزبور به چینهای کوچکتری تقسیم شده بود. رگهای کوچکی در لبه تمام چینها دیده می شدند که خون در آنها جاری بود. قلب قورباغه هنوز می تپید و مالپیگی دید وقتی خون در شبکه سر بسته ای از سرخرگ به سیاهرگ می رود از رگهای نازک موی مانند عبور می کند.

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 قرار داد 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 ارو پا پیچید.

شش سال بعد از شروع مطالعاتش از هنری اولدنبورگ دبیر
انجمن سلطنتی لندن نامه ای 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 بقدری زحمت کشید که
چشمهایش قرمز و متورم شد و تب کرد.

وی چنین نوشت:

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

دو سال بعد نتیجه تحقیقات او در باره کرم ابریشم آماده

شد. این کار عبارت بود از تصویرهایی که با مداد و گچ قرمز ترسیم کرده بود و تمام جزئیات دقیق و زیبایی 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 اتاقهای انجمن سلطنتی لندن آویزان است. اکنون مالپیگی با میکروسکوپش شروع به مشاهده اشیاء دیگر نمود. می گویند وقتی در باغ دوستش روفو که از اشراف بود قدم می زد چشمش به شاخه شکسته‌ای افتاد. آنرا به خانه برد و ساختمان چوب را بررسی نمود.

او رساله‌ای درباره تشریح 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 می شکافت 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 رُم رفت و همیشه میکروسکوپش را که بدقت بسته بندی می کرد با خود می برد.

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

من چند جلسه با مالپیگی در بولونیا مذاکره کردم. او دوبار در مسافرخانه ای که من بودم مرا به دیدار خود مفتخر ساخت. وقتی از بولونیا خارج می شدم منظره غم انگیز آتش گرفتن خانه مالپیگی را مشاهده کردم که در اثر بی احتیاطی همسر پیرش ایجاد شده بود. تمام تصویرها، مبلمان، کتابها و دستنوشته هایش سوخت. آری من او را در حین مصیبت دیدم و فکر کردم که هرگز چنین صبر و بردباری مسیح وار را در هیچ مردی ندیده ام زیرا به همسرش دلداری می داد و از هیچ چیز جز فقدان یادداشت هایش متأثر نبود...

طولی نکشید که مالپیگی بعد از این حادثه در گذشت. 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 می توان تحقیقاتی انجام داد که با روشهای دیگر میسر نیست.

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

سوامردام با مالپیگی ایتالیایی خیلی فرق داشت. اگر مالپیگی ملایم و صبور و خوش اخلاق بود سوامردام تندخو بود و از آغاز جوانی پیوسته با اطرافیان خود مشاجره می کرد. بی قرار و بدگمان بود و

1. Jan Jacob Swammerdam

2. Anton Van Leeuwenhoek

زبان‌ش دیگران را می‌رنجانید. 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 مثبت 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 مجذوب آن شد. وقتی به داخل میکروسکوپ نگاه می کرد ابتدا گلبولهای 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 بهبود به بیلاق بفرستند.

تابستان بود. کشتزارها پر از زنبور عسل، جیرجیرک و ملخ بود. سوامردام میکروسکوپ را با خود آورده 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 بسراغ حشرات دیگر رفت و به مطالعه اعضای بدن آنها پرداخت.

در پایان اقامتش در بیلاق، بیماری او خیلی بدتر از اول شده بود. چشمهایش 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.

اکنون وی می‌توانست با اطمینان به محل ملکه زنبوران در کندو اشاره کند. می‌دانست که زنبورهای بیکار نرنند 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 شاخی را که نوعی اسکلت خارجی حشره است کشف کرد و در مورد دگرذیسی حشرات اطلاعات کافی بدست آورد.

دقت فوق‌العاده سوامردام سبب شد که کار او مورد توجه دیگران قرار گیرد. دوست او دکتر بوئرهاو، که نوشته‌هایش را جمع‌آوری کرد و پس از مرگ سوامردام تحت عنوان انجیل طبیعت انتشار داد، دقت وسایل 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 شفافیت بهترین نوع میکروسکوپهای موجود بود. اما رمز عمده کار او ساختن قیچی‌های بسیار ظریف بود که فوق‌العاده تیز بود. از این قیچیه‌ها برای بریدن اشیاء بسیار کوچک استفاده می‌کرد زیرا به وسیله قیچی می‌توانست آنها را به قطعات مساوی تقسیم کند در صورتیکه کارد و نیشر هر قدر هم باریک و تیز باشد اشیاء ظریف را نامنظم می‌برد. کاردها و نیشرهای او بقدری نازک بود که بدون کمک میکروسکوپ نمی‌توانست آنها را تیز کند. اما با این کاردها و نیشرها می‌توانست روده‌های زنبور عسل را با همان دقت 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 بدبین شده بود.

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

وان لئونیهوک پسر مرد عجیبی بود. تمام عمرش در شهر دلفت بسر برد. 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 می کرد و یکی از وظایف او بررسی پارچه‌ها با ذره‌بین بود. گاهی علاوه بر پارچه اشیاء دیگر مانند پوست دست خودش و موهای ریز آن یا الیاف چوب میز را زیر ذره‌بین قرار می داد و دچار تعجب می شد زیرا اشیاء از زیر عدسی به شکل دیگری جلوه می کرد.

بعدها خودش مغازه‌ای دایر کرد و صاحب زن و فرزند شد اما هنگام فراغت نزد عینک‌سازان می رفت و تراشیدن عدسی را از آنها یاد می گرفت. عدسیهایی که او درست می کرد دقیق و زیبا بود. رو بهمرفته ۲۴۷ 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 لئونهوک عدسیهای بعضی از میکروسکوپیهایش 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. میکروسکوپی را که ساخته بود برمی 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 برده بود نامه ای در مورد او به انجمن سلطنتی لندن نوشت و انجمن سلطنتی از وان لئونهوک 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 در باره کشف خود نوشت. این جانوران ریز را نه 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 هزاربار 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 حرفهای او را باور نمی‌کرد اما وان لئوونیهوک نوشت که عده زیادی از مردم دلفت آن جانوران کوچک را دیده‌اند. حاضر بود شهادت نامه‌ای از «دو نفر روحانی، یک نفر محضردار و هشت نفر دیگر که مورد اعتمادند» به انجمن بفرستد. انجمن از او سؤال کرد:

آیا حاضرید در اینصورت یکی از میکروسکوپها را برای ما بفرستید یا طریقه ساختن آنها را برای ما بنویسید؟

وان لئوونیهوک حاضر به این کار نبود.

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

اتاقش پائین آورد و آن دو نیز آنچه را او دیده بود مشاهده کردند. بعد از آن لئونیهوک به عضویت انجمن سلطنتی برگزیده شد. شخصیت‌های معروف یکی پس از دیگری به دیدار او شتافتند که از جمله آنها پتر کبیر پادشاه روسیه بود.

لئونیهوک به افراد اجازه می‌داد که به داخل میکروسکوپ نگاه کنند اما مواظب 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 بنا به روایتی به اغراق گفته بود که آدم کوچکی با سر و بدن و پاها در آن دیده است. لئونیهوک کشف کرد که حشراتی چون شپش و کیک از کثافت تولید نمی‌شوند بلکه از تخم شپش و کیکهای دیگر پدید می‌آیند.

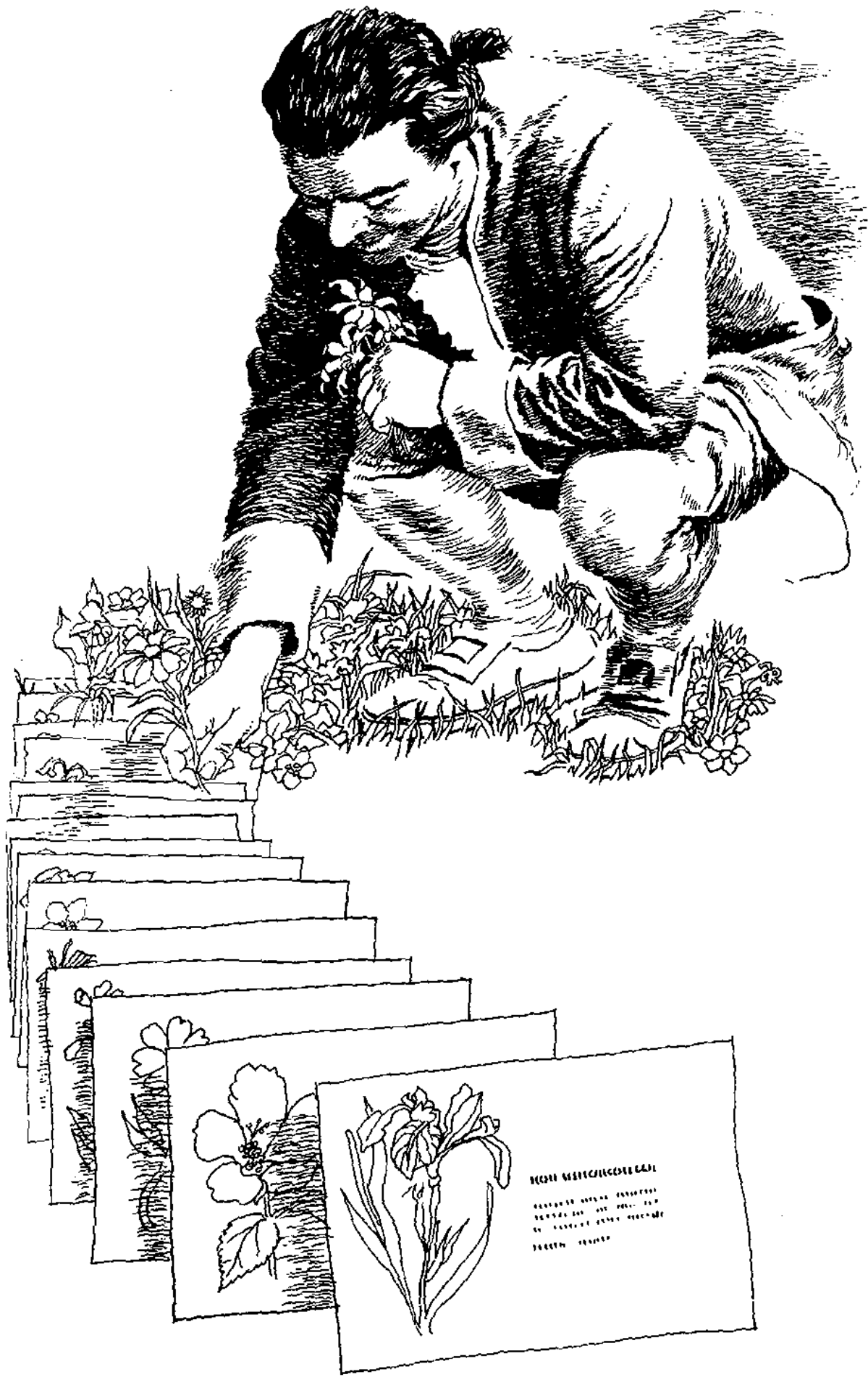
گاهی مثلاً در مورد نطفه انسان دستخوش اغراق گویی می‌شد ولی بطور کلی چنانکه درخور دانشمندان است گزارش واقعی می‌داد. می‌گوید:

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 بینم و از استعداد مختصری که دارم استفاده کنم تا جهان را از خرافات کهنه دوران بت پرستی دور سازم، به سوی حقیقت رو آورم و به آن پایبند باشم.

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

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

هر چند مالپیگی، سوامردام و وان لئونیهوک 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 طبقه‌بندی معلومات بدست آمده علاقه نشان نمی‌دادند و به همین دلیل کار لینیوس^۱ حائز اهمیت است.



BECAUSE WE'RE ALL GARDENERS
WE CAN ALL ENJOY THE
BEAUTY AND THE PEACE OF
THE GARDEN. WE CAN ENJOY
THE GARDEN. WE CAN ENJOY
THE GARDEN.

شما لینیوس هستید!

در قرن هیجدهم، دنیا بیش از پیش درهم برهم بنظر می رسید. علاوه بر موجودات زنده گوناگونی که به وسیله میکروسکوپ کشف شده بودند، جهانگردانی که به نقاط دوردست زمین رفته بودند گیاهان و حیواناتی با خود می آوردند که مردم اروپا هرگز ندیده بودند. بزودی معلوم شد که هر منطقه زمین گیاهان و پرندگان و حیوانات مخصوصی دارد. گاهی نیز ناخدایان کشتیها مردان و زنانی را از افریقا و شرق و از نیمکره غربی به عنوان برده می آوردند. البته شکی نبود که آنان انسان بودند ولی به هیچیک از مردمان اروپا شبیه نبودند. البته از این بگذریم که عده ای از اروپائیان نژادپرست و مغرور آنها را حتی انسان هم نمی دانستند.

یکی از معانی علم، معلومات منظم و طبقه بندی شده است. بنابراین دانشگاهها، محافل علمی و دانش پژوهانی که مستقلاً کار می کردند سعی کردند گنجینه وسیع و روز افزون معلومات زیست شناسی را به صورت منظمی درآورند. روشهای متعددی برای این منظور به کار برده شد. دانشمندی فکرمی کرد می تواند گیاهان را برحسب رنگ گل آنها تقسیم بندی کند، مثلاً تمام گیاهانی را که گل قرمز دارند جمع کند و ببیند چه شباهتی با یکدیگر دارند. دیگری می گفت بهتر است آنها را برحسب شکل برگ مرتب کنند مثلاً برگهای دراز، برگهای گرد و برگهای دنداندار. در این راه خیلی سعی کرد ولی پیشرفتی حاصل نشد زیرا برگ عده زیادی از گیاهان در هیچ گروهی نمی گنجید.

در حالیکه این افراد کوشش های بی حاصلی برای طبقه بندی گیاهان می کردند عده دیگری در فکر طبقه بندی کردن حیوانات بودند و صحبت از حیوانات بلند مو و کوتاه مو، شاخدار و بیشاخ و غیره می کردند.

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 برنامه ای 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 برجسته ای نبود. پدرش کشیش ده بود و آنها در خانه ای کوچک و چوبی زندگی می کردند. این خانه به دیگر خانه های ده شباهت داشت، اما دور آن باغی بود و لینیوس

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

تمام معلمین مدرسه ده او را کودکی گُند ذهن می پنداشتند اما پزشکی که پدر لینیوس با او مشورت کرده بود متوجه شد که آن پسر علاقه مفراطی به گیاهان دارد و بسیاری از آنها را خوب می شناسد 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 می توانست بپردازد ولی تصور می شد که خودش با کار کردن بتواند هزینه لازم را تامین کند. بنابراین عازم دانشگاه لوند شد و پس از یک سال به دانشگاه اوپسالا منتقل گردید زیرا رشته گیاه شناسی اوپسالا بسیار مشهور بود. استاد او در این درس مردی موقر موسوم به اولوف رودبک بود.

پروفسور رودبک^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 لاپلند کرده بود سخن می گفت. از گوزنها، از نهرهای خروشان کوهستانی که در اثر ذوب شدن برفها جاری می شد، از خزه ها، لیکنها، درختهای کاج، دشتهای پر برف و از آفتاب نیمه شب تعریف می کرد. لاپلند که برای استاد سالخورده سرزمینی رؤیا آمیز بود برای دانشجوی جوان نیز سرزمین رو یا 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 لاپلند بفرستند. لینیوس در تقاضا نامه 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 می تواند مسافت زیاد پیاده روی و کوهنوردی کند.»

به سبب معلومات لینیوس یا به خاطر قدرت پاهای او یا به خاطر هردو، 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 خاطرانش چنین می نویسد:

روز بهاری قشنگی بود. هوا صاف و گرم بود و باد غرب با نسیم دلپذیری به انسان طراوات می بخشید. 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 افزوده شد. کاکلی که تا آنوقت گوش ما را نوازش می داد ما را ترک کرد و پرندگان دیگری با نوای دل انگیز از بالای کاجها، به تقلید از استاد خوانندگان یعنی بلبل، آواز می خواند.

مسلماً هنگامی که لینیوس جوان از میان دهکده ها و از کنار مزارع می گذشت و به سوی سرزمین رام نشده شمال رهسپار بود قیافه شادابی داشت. در صفحه دیگری از دفتر خاطرانش لوازمی را که با خود داشته است شرح می دهد:

لباس من عبارت بود از پالتو سبک 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 بطوریکه می‌توانستم آنها را براحتی باز کنم و ببندم. این چمدان محتوی یک پیراهن، دو جفت آستین عاریه، دو نیم پیراهن، یک دوات، قلمدان، میکروسکوپ، دوربین، کلاه توری برای جلوگیری از پشه، شانه، دفتر خاطرات و بسته کاغذ جهت خشک کردن گیاه و پرندشناسی خطی بود. شمشیری به کمرم 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 لاپلندیها 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 آنزمان 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.

ضمناً 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 زحمات 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.

مهمتر از نمونه ها و اطلاعاتی که در باره لاپلند آورده بود، یادداشتهای او در مورد سیستم جدید طبقه بندی 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 جانشین بی 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 صدها گل را نامگذاری کند و هر بار 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 جزوه برای دکتر هرمان بوئرهایو پزشک برجسته لیدن که کتاب *لئونوهوک* را منتشر کرده بود، ارسال شد. دکتر بوئرهایو، لینیوس را به سیرهانس 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 سوئدی بود و زندگینامه

او را نوشته است چنین می نویسد:

هنگام ورود ابتدا به باغ گیاهان رفت. در آنجا برنارد و ژوسیو برخی از گیاهان کمیاب را به زبان لاتینی شرح می داد. لینیوس بدون اینکه فرصت معرفی خودش را پیدا کند وارد شد. یک گیاه بود که ژوسیو هنوز تشخیص نداده بود و ظاهراً 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 ظاهر یک 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 پسری که او را کودن می شمردند، برجسته ترین دانشمند طبیعی اروپا شده بود. وی از آن پس به سیر و سفر پرداخت و مدتی بعد ازدواج کرد و سرانجام در دانشگاه اوپسالا مستقر شد. در آنجا کرسی استادی گیاه شناسی را که متعلق به استاد سابقش رودبک بود اشغال کرد.

کوششهای لینیوس موجب شد که درس گیاه شناسی مورد علاقه بسیار دانشجویان بشود. اغلب دو یست یا سیصد دانشجو در کلاسهای او حاضر می شدند. دانشجویان از آلمان، ایتالیا، روسیه و سایر جاها برای استفاده از معلومات او می آمدند چون تدریس به زبان لاتینی بود در فهم سخنان او اشکالی نداشتند.

دانشجویان کلاسهای لینیوس گیاهان را با اشتیاق جمع آوری و طبقه بندی می کردند. او نه تنها به آنان یاد می داد که از نامگذاری دوگانه استفاده کنند بلکه هر گیاه را طبق یک روش منظم شرح دهند. وی تاکید می کرد که باید هر چه بیشتر انواع را از یکدیگر تمیز دهند و می گفت حتی ناچیزترین گل یا علف هرزه

ارزش مطالعه و توجه دارد. به دانشجویان می‌آموزت که «تعداد انواع همان اندازه است که خداوند به صورت زوج خلق کرده است». و می‌گفت از ابتدای عالم تا کنون 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 جمع‌آوری کنند. این گردشها از هر حیث با دقت ترتیب داده می‌شد. دانشجویان می‌بایست لباسهای راحت کتانی بپوشند و کلاههایی با لبه پهن بر سر گذارند تا در مقابل آفتاب محفوظ بمانند. یکی از آنها به سمت یادداشت‌کننده 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 دو یست یا سیصد دانشجو جمع می‌شدند و تمام روز دنبال نمونه می‌گشتند یا وقتی سخنرانی می‌کرد دور او جمع می‌شدند.

هنگام غروب به شهر برمی‌گشتند در حالیکه لینیوس در پیشاپیش 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 تفریح را با کار جدی سامیزید». استاد و شاگردانش هنگامی که برای گردشهای علمی

به صحرا می رفتند این گفته را بکار می بستند.
یکی دیگر از دلخوشیهای او باغ گیاهی دانشگاه بود که سعی می کرد 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 دوردست تشویق می شدند 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. ولیعهد سوئد یک خرس هندی، یک طوطی کاکل دار و چند خوکچه هندی به او داد. بعدها یک بوزینه، 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 می کرد. اما بیش از همه به طوطیها و مخصوصاً به یکی از آنها علاقه داشت. نویسنده زندگینامه او می گوید:

آن طوطی روی شانه اش می نشست و با او غذا می خورد بطوریکه وقتی طوطی گرسنه می شد می گفت: «آقای کارل، ساعت دوازده است».

بسیاری از مهمانان خارجی برای دیدن گیاهان و حیوانات و صحبت کردن با سرپرست باغ به آنجا می رفتند. در سال ۱۷۶۹ لرد بالتیمور که در اروپا سفر می کرد 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 اندازه ای خوشحال شد که بیاد بود این دیدار انفیه دان 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 لاپلند نوشته بود اهمیت نداشت. اکنون دانش پژوهان همه جا نام او را با احترام فراوان ذکر می کردند. او مرد بزرگ سوئد شده بود و پارلمان سوئد او را به لقب تازه ای مفتخر ساخت. او در هفتاد سالگی هنوز سالم بود. البته گاهی دچار نقرس می شد ولی می گفت با خوردن توت فرنگی وحشی می تواند این بیماری را دفع کند.

لینیوس در سال ۱۷۷۸ میلادی درگذشت. با مرگ وی باغ گیاهان و باغ وحش روبه ویرانی گذاشت. بیوه اش تمام مدارک و نوشته های او را به یک نفر انگلیسی که اینگونه چیزها را جمع آوری می کرد فروخت. وقتی پادشاه سوئد شنید که می خواهند آن نوشته ها را از کشور خارج کنند یک کشتی به دنبال کشتی حامل مدارک فرستاد ولی کشتی حامل مدارک فرار کرد. نوشته های مزبور از آنزمان جزو ذخایر مهم انجمن لینیوس لندن بشمار می آید.

با وجود اینکه باغ گیاهان و حیوانات او روبه انحطاط گذاشت و نوشته هایش 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 جمع آوری و بررسی و طبقه بندی پرداختند. یکی از آنها به جزایر جنوب اقیانوس آرام و دیگری به اقیانوس منجمد جنوبی رفت. شاگردان لینیوس به افریقا، آسیا و نیمکره غربی رفتند و مانند استاد خود توجه دیگران را به زیبایی و ظرافت دنیای موجودات زنده جلب می کردند.

آنان مانند استاد خود توجه افراد را به انواع بیشمار گیاهان و جانوران جلب می کردند. اما هنوز به این فکر نیفتاده بودند که چه چیز تفاوت بین یک نوع و نوع دیگر را بوجود می آورد. این مسئله ای 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 لاتینی با اشتیاق ادامه یافت. محققین بسیار در حالی که جعبه های آهنی سفید رنگ در دست داشتند، جنگل و دشت را زیر پا می گذاشتند تا صدها گیاه را به خانه بیاورند و طبقه بندی کنند. آنان خزه ها و سرخسها را جمع می کردند و برای پیدا کردن انواع جدید قارچ با یکدیگر رقابت می نمودند. عده زیادی صدف و ماهی و حشره را گروه بندی و نامگذاری نمودند.

طبقه بندی حیوانات مشکل تر از طبقه بندی سایر موجودات زنده بود، زیرا حیوانات در نقاط مختلف دنیا اختلاف بیشتری نشان

می دادند. هیچکس درباره 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 بر آن آسان بود. علاوه بر این معلوم بود که نوعی از آنها پوست نرم و گندمگون شیر دارد و بنابراین می توان آنرا فلیس لئو^۲ نامید و نوع دیگر پوست راه راه ببر دارد پس می توان آنرا فلیس تیگریس^۳ نامید. بعد به نظر می رسید که شیر یک ناحیه با شیر ناحیه دیگر فرق دارد لذا کلمه دیگری به نام لاتینی 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 لئوسنکالنسیس^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 می کرد. مدالهای براقی که ناپلئون به او داده بود، قامت مستقیم، موهای سفید و مجعد و لباسهای برازنده 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 می داد.

تعداد زیادی از دانشجویان و دستیاران علمی به تحقیقات کوویه کمک می کردند. کوویه در جلب کمک کسانی که با او تماس داشتند مهارت خاصی داشت و حتی از کسانی که به دیدن خانواده او می آمدند استفاده می کرد. صبحها، قبل از آنکه با درشکه مخصوص برای انجام کارهای مختلف سیاسی از منزل حرکت کند، مهمانان را وادار به کپی کردن تصاویری می کرد که زندگی حیوانات را نشان می داد. عصر هنگام مراجعت همیشه سؤال می کرد که آیا کار آنها تمام شده است یا نه و کار را بازدید می کرد.

البته کوویه همیشه به این اندازه اهمیت نداشت. زندگی او در خانواده محقری آغاز شد. پدرش افسر بازنشسته ارتش سوئیس و ساکن ناحیه الزاس و لورن بود. مادرش با وجودی که خود تحصیلات چندانی نداشت اما برای دانش احترام زیادی قایل بود. وی به پسرش خواندن یاد داد، او را به دبستان فرستاد و با اینکه خودش لاتینی نمی دانست هر روز به پسرش که درس لاتینی را از بر می خواند گوش می داد. بارون کوویه در تمام دوران شکوه و جلال سالهای بعد زندگی اش، صمیمانه از مادرش یاد می کرد. گل مورد علاقه مادرش شب بوی قرمز بود و دوستانش می گفتند که در تمام عمر این گل را در گلدانی روی میز می گذاشت.

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 می داد. این کتاب ضخیم نوشته کنراد گنزر طبیعی دان و پزشک سویسی بود که تقریباً معاصر وسالیوس بود. نام این کتاب تاریخ حیوانات بود و تمام معلوماتی را که تا آنزمان در مورد حیوانات بدست آمده بود دربر داشت. بیشتر این اطلاعات حقیقت داشت ولی باید اعتراف کرد که شرح مفصلی از پریهای دریایی نیز در آن دیده می شد. کتاب گنزر به نقاشیهای زیبا مصور بود و کوویه خردسال وقت زیادی صرف می کرد تا آنها را مطابق شرح متن رنگ کند.

کتاب دیگری که کوویه دوست می داشت تاریخ طبیعی زمین تالیف مردی فرانسوی موسوم به گنت دوفون 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. دوفون در این کتاب سعی کرده بود بقول خود هفت دوره تاریخ زمین را شرح دهد.

افکار دوفون جذابیت خاصی برای کوویه داشت زیرا حتی از خردسالی از چیزهای عظیم خوشش می آمد. وسعت اندیشه های دوفون در او اثر عمیقی کرد. بعدها در باره کوویه چنین نوشته اند:

صفت بارز آقای کوویه عظمت روح اوست.

بنابراین وقتی کوویه دوازده ساله شد به اندازه مطالبی که از گنزر و دوفون آموخته بود در باره حیوانات معلومات داشت. کتابهایی از این مولف یا آن مولف را در جیب داشت، دائماً 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 عموی پادشاه وورتمبرگ او را به آکادمی اشتوتگارت 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 درسی 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 کویبه 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 کویبه پستی داده شد از شادی در پوست نمی گنجید.

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. کویبه احتمالاً این دعوت را مؤدبانه 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 وسیعتر، خانه اش مجلل تر، مدالهایش براق تر و لباسش فاخرتر می شد (یکی از لباسهایش از ابریشم بنفش بود و گلدوزیهایش 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 می دانست. رشته‌ای که بیش از همه برای او جالب بود کالبدشناسی بود. استخوانها و اسکلتها، یعنی چوب بستی که بدن روی آنها بنا می شود، برای او جاذبه بی پایان داشت.

بیشتر کالبد شناسان قبل از کوویه پزشک بودند و ابتدا به مطالعه بدن انسان می پرداختند و بعد اشکال دیگر حیات را با آن مقایسه می کردند. اما کوویه از ساده ترین جانوران شروع کرده بود. در کائن جانوران دریایی یعنی ماهیها، نرم تنان 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 می کرد 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 جزوه 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 مهره داران، مفصل داران (خرچنگها و حشرات)، نرم تنان و شعاعیان^۱ مثل ستاره دریایی.

او سعی نکرد درباره اساس حیات تعمق کند زیرا معتقد بود این معمایی است که هیچکس نمی تواند از آن سر در بیاورد. اعتقاد او این بود که موجود زنده فقط از موجود زنده قبلی پدید می آید اما

اینکه چگونه تولید می شود از قدرت درک 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. کوبه 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 لایه های مشخص وجود داشت. زمین شناسی در آن زمان موضوع تازه ای بود ولی همه دانشمندان متفق بودند که لایه های مختلف سنگ نمایانگر عصرهای مختلف تاریخ جهان است.

وقتی بتنها این سنگها را می بریدند تعداد زیادی استخوانهای فسیل در لایه های مزبور پیدا می شد. کوبه درصدد برآمد این فسیلها را بررسی کند. گروهی از کارکنان علمی را مامور طبقه بندی و مطالعه آنها نمود.

بیرون آوردن استخوانهای فسیلی از لایه های سنگ که مدتها در لایه های مزبور جایگزین شده بودند و قرار دادن آنها در کنار یکدیگر کار سرگرم کننده ای بود. تا مدتی کوبه مشغول تکمیل فرضیه ارتباط اجزاء بدن یک حیوان با یکدیگر بود. مثلاً متوجه شده بود که اگر فک حیوانی نوع خاص باشد شُم آن نوع مخصوص و لوله 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 دیرین شناسی^۱ است و کوبه را مؤسس آن می دانند.

اما وقتی اسکلت حیوانات گذشته را مونتاژ کرد و دید به نظر امروزها خیلی عجیب می‌آیند سؤال 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 بلاها چند بار 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، کلد 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 بلاها مصون 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 بلاهای او معتقد بودند اما بعضی از دانشمندان با آن مخالفت می‌کردند. در فرهنگستان

علوم فرانسه در ۱۸۳۰ ژئوفری سنت هیلر^۱ اظهار داشت که انواع با گذشت نسلها تغییر می کنند. بارون کوویه با حیرت به سخنان او گوش می داد. باورنکردنی بود که کسی در مورد فرضیه های او تردید کند! آهسته از جا برخاست و به طرف تخته سیاهی که جلوسالن 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 طاعونسی 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 Lamarck



۱۴

لامارک

و نردبان زندگی

هنگامیکه کوویه مشغول مطالعه فسیلها بود، لامارک بدون تظاهر می کوشید تا رابطه میان موجودات زنده را درک کند و با اینکه معاصر کوویه 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 نجبایی بود که ثروتش را از دست داده بود. سهم او فقط به اندازه ای بود که بتواند با آن یک اسب بخرد. لامارک

مدرسه ژزوئیت‌ها^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 پیکاردی 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 مغازه 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 بقدری 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 همقطارانش 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. ژزوئیت‌ها یا یسوعیان فرقه‌ای از مسیحیت است که وفاداری و اطاعت از پاپ و واتیکان را تعلیم می‌دادند.

پرداخت هزینه تحصیلش در یکی از بانکها به عنوان دفتردار مشغول به کار شد و چون حقوق کافی دریافت نمی کرد 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 می کرد و کم کم به هواشناسی علاقه پیدا کرد. این ابرها تنها آثار طبیعت بودند که از اتاق خود می توانست آنها را ببیند. اما روزهای یکشنبه مرتباً در جنگلها و مزارع بیرون شهر پیاده روی می کرد. در یکی از این پیاده رویها با ژان ژاک روسو آشنا شد و از آن پس این دو نفر با هم برای گیاهشناسی به گردشهای علمی می رفتند.

ژان ژاک روسو که بازگشت به طبیعت را تبلیغ می کرد در فرانسه آن زمان شخصیت معروفی بود. مردم می گفتند مطالعه گلها 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 برناردو ژوسو، همان استادی که بگرمی از لینیوس استقبال کرده بود، به مطالعه گیاهشناسی پرداخت. کم کم روش جدیدی در طبقه بندی شروع کرد که به گمان خودش از سیستم لینیوس پیشرفته تر بود. او می خواست 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 دانشجومی 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 می کنند.

این کتاب بلافاصله سبب شهرت لامارک شد. در محافل علمی، همه صحبت از گیاه شناس جدید و باهوش می کردند. 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 موزه ها 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 می برد. 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 بویره هنگامیکه در جلسات فرهنگستان علوم فرانسه کت مليله دوزی و شلوار سفید مخصوص اعضای فرهنگستان را می پوشید. در مغز هوشیار او صدها

فرضیه شکل می گرفت. این فرضیه ها تنها به گیاه شناسی مربوط نبود بلکه به شیمی، مبداء زمین و جوآن نیز مربوط می شد. گاهی افکار خود را به فرهنگستان عرضه می کرد. اعضای فرهنگستان به سخنان او صبورانه گوش می دادند و شاید شور و حرارت او تا حدی موجب تفریح آنان می شد.

ولی او با همه اندیشه ها و اشتیاقی که نشان می داد، نتوانست از پست محقری که در باغ پادشاه داشت بالا تر برود. انقلاب فرانسه کشور را دگرگون ساخته بود. پادشاه و دربارش از میان برداشته شده بودند. صدای ارابه هایی که بسوی گیوتین در حرکت بود از اتاق ساکتی که لامارک در آنجا کار می کرد شنیده می شد. برای او خبر آوردند که لاووازیه^۱ دانشمند شیمی را اعدام کرده اند.

اما شغل لامارک بقدری محقر بود که کسی او را مهم نمی شمرد و انقلابیون به او کاری نداشتند. وقتی درگیرها تمام شد دولت فرانسه می خواست 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 دوره هایی برای دانشجویان جوان و با استعداد ترتیب دهند. چندی بعد قرار شد دو استاد جانورشناسی استخدام کنند. یکی از این دو کرسی به لامارک پیشنهاد شد و برای کرسی دیگر ژوفری سنت هیلرا 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 گذرانده بود و اگر آدم متهووری نبود حاضر نمی شد رشته ای را که بکلی جدید بود و هیچکس معلومات چندانی از آن نداشت فرا گیرد. اما لامارک معتقد بود که موجودات زنده را باید بطور کلی مطالعه کرد. بنابراین او که در گیاه شناسی کار کرده است باید در مرحله بعد جهان حیوانات را بررسی کند. لامارک نخستین کسی بود که اصطلاح زیست شناسی را بکار برد و منظور او مطالعه تمام موجودات زنده اعم از حیوان و گیاه بود.

کار جانور شناسی در باغ گیاهان را بین خود و سنت هیلر جوان تقسیم کرد. سنت هیلر حاضر شد روی پرندگان و پستانداران کار کند و لامارک بررسی حشرات، کرمها و جانوران ذره بینی را برعهده گرفت.

یکی از نشریات موزه وقت ذر باره او چنین می نویسد:

لامارک، پنجاه ساله است، دو بار ازدواج کرده است... استاد جانور شناسی، حشرات، کرمها و جانوران ذره بینی است.

آزمایشگاه او مکان شلوغ و درهم برهمی بود. او سعی می کرد در میان نمونه هایی که از افریقا و اروپا، آسیا و امریکا وارد شده بود روش منظمی برای رده بندی پیدا کند. می دانست 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 لئونیهوک دیده بود بررسی نکرده بود. لامارک یقین داشت که موجودات زنده بهم مربوطند. اما چگونه بهم مربوطند؟

بالاخره طرحی بفکرش رسید. فکر کرد حیوانات را برحسب 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 نردبان 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 تشریح به مشاهده قلب و ریه و سلسله اعصاب حیوانات مشغول بود. بالاخره طرحش آماده شد و لامارک از شادی در پوست نمی گنجید. نردبان 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 مسلماً این تحقیقات به چندین جلد بالغ می شد. او نمی دانست پول نشر آنها را چگونه تهیه کند. فکر می کرد به هرنحوه شده پول را تهیه کند و فقط مشکل بزرگ شروع کار است.

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

پرنندگان 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 می گذاشتند. بعد از پرنندگان، خزندگان را قرار داد زیرا قلب آنها فقط یک حفره داشت و ریه آنها ساده تر 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، سر مجزا و سلسله اعصاب داشتند.

بعد از ماهیها دیگر ستون مهره ها در کار نبود و بقول لامارک نوبت به حیوانات بی مهره می رسید. این جانوران با ریه تنفس می کردند، صدا و خون قرمز نداشتند. در بین بی مهرگان نیز همین رده بندی از بالا بیپائین به کار رفته بود. ابتدا نرم تنان از قبیل صدفها جای داشتند. صدفها مانند ماهیها با آبشش تنفس می کردند و دارای اعصاب بودند. بعد نوبت به یک دسته از کرمهای آبی می رسید که با آبشش تنفس می کردند و این آبشش در بعضی موارد زیر پوست مخفی بود.

به این طریق لامارک به بررسی ورده بندی ادامه داد. از خرچنگها به عنکبوتها، بعد به حشرات و آنگاه به کرمها رسید که اندام بینایی و شنوایی و زبان نداشتند. سپس به شعاعیان مانند ستاره دریایی و بالاخره به پولیپها رسید که در ته نردبان جا داشتند و ساده ترین جانوران بودند. مشاهده کرده بود که پولیپها اندام حسی، تنفسی، گردش خون و تولید مثل نداشتند فقط دارای یک لوله گوارش بودند و می توانستند توسط هر قسمت بدن خود مواد غذایی جذب

کنند. تقریباً مانند گویچه‌های (گلوله‌های) 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 درک 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 جزوه‌ای 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 جزوه 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 مکتسبه 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 میشود. پولیپ در اثر محیط زیست پس از قرنهای بیشمار تبدیل به ستاره دریایی، ستاره دریایی به کرم، کرم به حشره تبدیل می شود و همینطور ادامه پیدا می کند تا به بالای نردبان 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 پاهای جلو از پاهای عقب درازتر شود و گردن بقدری 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 کنند 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 برخاستند. کویه 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 گرنلی بکار خود ادامه داد. گرنلی پرستار، خانه دار و منشی او بود.

مرگ او چندان مورد توجه مردم واقع نشد. گرنلی 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 بقای انساب (یعنی باقی ماندن مناسب‌ترین) و تنازع بقاء در زیست‌شناسی را مطرح کرد. این دو نظریه غوغای زیادی در محافل علمی و در میان عوام مردم به راه انداخت. بسیاری از دانشمندان نظریه او را رد کردند و این اختلاف نظر هنوز در محافل 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 بقای 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 قدرتمندان می‌مانند پس حق با قدرتمندان 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

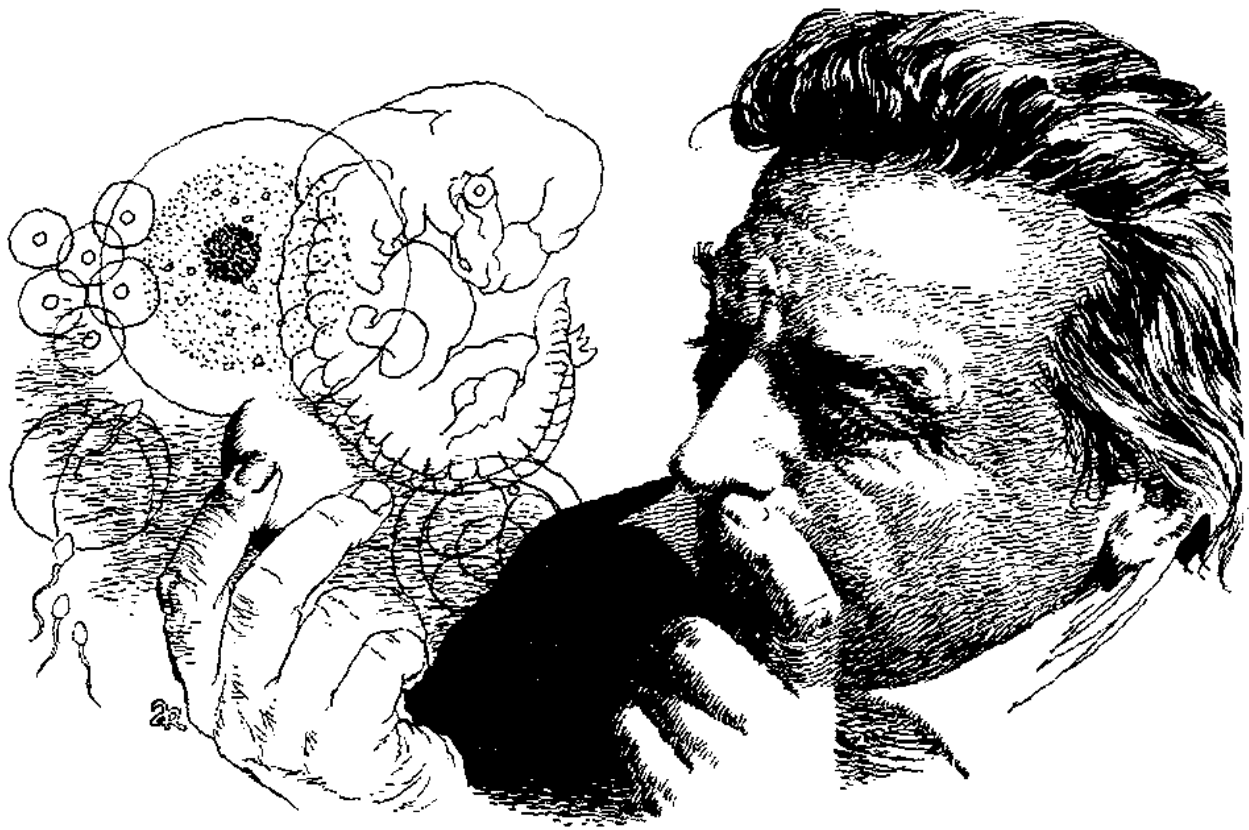
۱. نظر داروین صرفاً گزارشی علمی از چگونگی برآمدن و تحول و تطور Evolution موجودات جاندار بود. او از مطالعات خود چنین نتیجه گرفته بود که حیوانات و گیاهان، از ابتدای پیدایش در روی زمین تا کنون برای زنده ماندن تلاش کرده‌اند و در این میان آنها که نتوانسته‌اند خود را با شرایط محیط تطبیق دهند از بین رفته‌اند و تنها نسلها و نژادهایی باقی مانده‌اند که در تنازع برای بقاء مقاومت کرده 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 متفکران 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 نژاد و ملتی شایستگی بقا و زندگی را دارد که زورمندتر و قوی‌تر باشد و در نبرد و ستیز با سایر نژادها و ملل بتواند پیروز بیاید. از نظر این گروه جنگ امری مقدس (!!) بود زیرا ضعف را از میان برمی‌داشت و اقویا و زورمندان را باقی می‌گذاشت. به این



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

۲ — مارکسیستها که برای اثبات حقانیت خود به هر چیز متوسل می شدند واژه Evolution را که به معنی برآمدن و تحول و تطور است به مفهوم تکامل، یعنی نیکوتر شدن و برتری یافتن، به کار بردند و سپس آنرا به حوزه تاریخ و جامعه کشاندند. واژه تکامل به وسیله مارکسیستها دستاویز تزویرآمیزی جهت فرار از وحی و پرهیز از نبوت و ابراز حقانیت ماتریالیسم دیالکتیک شد. در نتیجه سوءاستفاده از فرضیه تحول زیستی داروین، کسان بسیاری را از تفکر و از اخلاق 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 بائرا

بنیانگذار جنین شناسی

اگر می توانستم جانوری را از همان آغاز زندگی بررسی کنم، اگر می توانستم از همان لحظه ای که نطفه منعقد می شود آنرا مشاهده کنم و تمام مراحلش را که تا بلوغ کامل طی می کند بررسی نمایم در آن صورت می توانستم بفهمم که ساختمان بدن حیوان چگونه است و این مسلماً یکی از شگفت انگیزترین چیزهای طبیعت است.

خلاصه سخنان کارل فون بائر

در قرون وسطی راهبی نوشته بود که اگر مقداری سبوس و پنیر و پارچه کهنه را در گوشه ای بگذارند موش از آنها تولید می شود. 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 می شود». ولی البته هرگز تخم پستانداری را ندیده بود و فقط حدس زیرکانه ای زده بود.

میکروسکوپ، بیش از هر چیز در حل معمای تولید مثل کمک کرد اما با میکروسکوپ هم کشف حقیقت بزودی میسر نشد. مالپگی در قرن هفدهم لکه کوچک داخل تخم مرغ را، که مانند نبض تکان می خورد، زیر میکروسکوپ مشاهده کرد و تصور کرده بود که در آن لکه جوجه ریزی با قلب و ریه و سروبال و پا که همه رو بهم خوب تا شده است وجود دارد و فقط نیروی محرکی لازم است تا جوجه سر از تخم در آورد.

این فکر که جنین محتوی حیوان بالغ کامل است شکل گیری قبلی^۱ نامیده می شد و بحثهای زیادی برانگیخت زیرا می گفتند هرچه درباره جوجه صدق کند در مورد هر حیوان دیگر و از جمله انسان صدق می کند. اگر موجود داخل تخم همه اعضایش کامل باشد در آنصورت خودش تخمدان و تخمهایی دارد و اگر این تخمها وجود داشته باشد باید بنوبه خود محتوی موجودات کامل دیگری باشند پس همه اینها به صورت تاشده یکی داخل دیگری وجود دارد و اینها رفته رفته کوچکتر می شوند تا به ریزترین موجود قابل تصور برسند. بعد می گفتند اگر این حرف درست باشد اولین زن دنیا یعنی حوا در داخل بدنش هیکل ریز تمام مردان و زنان آینده را داشته است

و تمام آنها از حیث سر و دست و پا کامل بوده‌اند. یکی از نویسندگان 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 لئوونهوک 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 «شکل‌گیری قبلی» در ذهنش بود گفته بود می‌تواند هیکل انسان کوچک را در نطفه ببیند!!

بمرو زمان گیاه‌شناسان در مورد رشد گیاه از نر و ماده سخن می‌گفتند و در گیاهان نیز صحبت از شکل‌گیری قبلی می‌کردند. تصور می‌کردند که بوته‌های کامل لوبیا در دانه لوبیا و درختهای کامل بلوط در دانه بلوط تا شده‌اند. به نظر آنان همه گیاهان مثل گل‌های کاغذی بودند که ژاپنیها با مهارت تمام داخل کیسول جا می‌دهند و وقتی در لیوان آب بیندازند از هم باز می‌شود.

همه دانشمندان به شکل‌گیری 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 اپی‌ژنی^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.

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 می کرد، او نیز کرسی استادی آن دانشگاه را به دست آورد. تا آنزمان هیچکس اووم^۱ یا تخم پستانداری را ندیده بود. تخم پرندگان و ماهیها و خزندگان را اکثراً می شناختند و همه معتقد بودند که باید تخم پستاندار نیز وجود داشته باشد. بنابراین فون بائر از اول شروع کرد یعنی به جستجوی تخم پستاندار پرداخت.

فون بائر با اینکه چشمش زیاد قوی نبود از میکروسکوپ استفاده نمی کرد. وی کار خود را با تشریح انواع مختلف پستاندار شروع کرد. بعد از جستجوی طولانی سرانجام آنچه را که جستجو می کرد در تخمدان یک خرگوش پیدا نمود و آن نقطه ریزخاکستری رنگ بود که با وجود ریز بودن با چشم فون بائر دیده می شد. چیزی که می خواست همان بود!

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

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

اما اکنون فون بائر از خود سؤال کرد: چگونه ممکن است این

1. Ovum

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 کرهٔ توخالی‌ای در می‌آیند که بلاستول^۱ نامیده می‌شود. سپس بلاستول نموظولی 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 رو به هم 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 می‌زند و از آن قایق کوچک یا کلاه درست می‌کند 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 استخوان بندی یا اسکلت و لایه دیگر پوست را درست می‌کند. به اینطریق لایه‌های جرثومی خمیده می‌شوند و گسترش پیدا می‌کنند،

1. Blastula

2. Germ

تا می شوند و رشد می کنند تا جنین کامل تشکیل شود.
فون بائر در آزمایشگاه خود، در سن پترزبورگ، تعداد زیادی جنین جمع کرد و بعد از آنکه آنها را در الکل گذاشت، در ظرفهای شیشه ای قفسه های آزمایشگاه جای داد و روی هر کدام با دقت اتیکت زد.

هر چه بر آن مجموعه اضافه می شد علاقه او به بررسی آنها بیشتر می گشت. او مشاهده کرد که تمام جنین ها در مراحل اولیه رشد به یکدیگر شبیه اند لذا در دفتر خود چنین نوشت:

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

اگر چه برای 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 نوشته های فون بائر بسیار علاقمند بود:

جنینهای پستانداران، پرندگان، سوسمارها و مارها در مراحل اولیه فوق العاده شبیه یکدیگرند هم از نظر کلی و هم از نظر رشد اجزای آنها، بطوریکه غالباً آنها را فقط از روی بزرگی و کوچکی از هم تمیز می دهیم. من دو جنین کوچک را در الکل گذاشته ام و فراموش کرده ام روی آنها اتیکت بزنم. حالا بهیچوجه نمی توانم بگویم متعلق به کدام طبقه اند. ممکن است از سوسمارها یا پرندگان کوچک یا پستانداران باشند زیرا نحوه رشد سر و تنه در این حیوانات کاملاً به یکدیگر شبیه است. دست و پاهاى آنها هنوز در نیامده است و اگر هم در آمده بود در

این مرحله اولیه کمکی به فهم ما نمی کرد چون پاهای سوسمارها و پستانداران، بالها و پاهای پرندگان و حتی دست و پاهای انسان همه از یک طرح بنیادی سرچشمه می گیرند.

همچنانکه فون بائر کار می کرد و جنینها را مشاهده می نمود به نظرش می رسید که بعضی اندامها اول رشد می کند و بعد ناپدید می شود. مثلاً همه جنینها بعد از حدود بیست روز دارای شکافهایی نظیر آبشش های ماهی می شدند اما در اکثر موارد هنوز بیش از چند هفته از عمر جنین نگذشته بود که شکافها ناپدید می شدند. تمام جنینها به نظر می رسید که دارای دم هستند ولی در انسان این دم قبل از تولد از بین می رفت. لیکن در انسان بعضی اندامها مانند آپاندیس (روده کور) باقی می ماند در صورتیکه وظیفه آن معلوم نبود.

ارنست هاککل، طرفدار بزرگ داروین در آلمان، معتقد بود مراحل طی که جنین طی می کند در واقع خلاصه تاریخ تکامل نژاد آن است. هاککل چنین نوشته بود:

جنین ظرف دوره سریع و کوتاه رشد خود مهمترین تغییر شکلهایی را که اجدادش ضمن دوره طولانی و تدریجی تکامل دیرین شناسی طی کرده اند تکرار می کند.

بیشتر زیست شناسان امروزی این فرضیه را قبول ندارند گویانکه بارها این نظریه تکرار می شود.

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



شلایدن و شوان

روی یک فرضیه به توافق می‌رسند

مردی ملایم و ساکت، خیراندیش 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 و ایجاد تحول نبود لیکن کشفیات او و پژوهشهای دوستش ماتتیااس شلایدن^۲ مناقشاتی را برانگیخت که در سراسر دنیای 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 نظریه ای 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 سهم 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 بی تفاوت بود در حالیکه شلایدن کم حوصله و زود رنج بود.

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

او مردی بود با قامتی کوتاهتر از حد متوسط، بدون ریش، چهره‌ای تقریباً کودکانه که همیشه متبسم بود، موهای صاف به رنگ قهوه‌ای تیره، رب دوشامبری می‌پوشید که حاشیه‌اش با پوست نرم دوخته شده بود. در اتاقی 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 دوروبرش بود، ادواتی که خودش می‌ساخت...

هنله در ادامه سخن چنین می‌گوید:

ما در عالم خیال سری به اتاقهای تاریک مؤسسه کالبدشناسی می‌زنیم که بوی کهنگی آنها به مشام می‌رسید و ما آنجا در کنار سرپرست بسیار خوب خود یوهانس مولر تا 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 لطفه‌گویی از ما بود. آن هنگام روزهای خوشی بود که اولین میکروسکوپیهای 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 اتاقهای تاریک مؤسسه کالبدشناسی برلین کار می‌کردند دستیاران یوهانس مولر فیز یولوژیست معروف بودند. مولر مشغول تالیف کتاب درسی مهمی در فیز یولوژی بود. می‌خواست 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 مالیگی، سوامردام و لئونیهوک نتوانسته بودند مشاهده کنند. بنابراین دستیاران مولر که پس‌انداز می‌کردند تا میکروسکوپیهای 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، گُلنُ 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 می توانند تخمیر و گندیدگی ایجاد کنند و این امر راه را برای فرضیه میکروبی پاستور هموار کرد. شوان در عین حال ثابت کرد که تولید خود بخود محال است و نیز کشف کرد که مخمّری که پپسین 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 می کرد و ساختمان ظریف بافته ها را بررسی می نمود. این کار را دیگران هم قبل از او کرده بودند اما نتیجه گیری او از این بررسی، دنیای زیست شناسی را برپایه جدیدی قرار داد.

شوان اولین کسی نبود که به وجود سلول پی برد. حتی در قرن هفدهم رابرت هوک^۱ انگلیسی قطعه نازکی از چوب پنبه را بررسی کرد و گفت از سلولهایی تشکیل شده است، زیرا به نظر او شبیه خانه های شانه عسل بود که به آنها سلول می گفتند. دانشمندان دیگر نیز در گوشه 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 گرفتنِ 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 نتیجه‌گیری نکند. روزهای متوالی نمونه‌ها را بررسی نمود و به استثنایی از قانون کلی برخورد نکرد. هر ماده حیوانی از سلولهای 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 ماتایاس شلایدن آشنا می‌شویم. او را «یکی از عجیب‌ترین شخصیت‌های عصر خودش» دانسته‌اند. او مردی در خود فرورفته و افسرده ولی بسیار باهوش 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 نومییدی در او ایجاد نمود که خواست با شلیک گلوله خود کشی کند. گلوله به خطا 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 گیاه شناسی 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 سلولهای گیاهی منتشر کرده بود.

معلوم 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 سلولهایی را که در بافته های حیوانات دیده بود شرح داد و گفت آیا امکان دارد سلولهای گیاهی هم مثل آن سلولها باشد.

شلایدن با اشتیاق خاص به سخنان او گوش می داد. آنها تا دیروقت 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 بافته های حیوانی و گیاهی را آنقدر بررسی کردند تا دیگر در ذهن هیچکدام از آنها شکی باقی نماند.

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

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

اودراین رساله چنین نوشته بود:

قسمتهای اولیه تمام بافته ها از سلولهای مشابه ولی متنوع تشکیل شده است بطوریکه می توانیم 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.

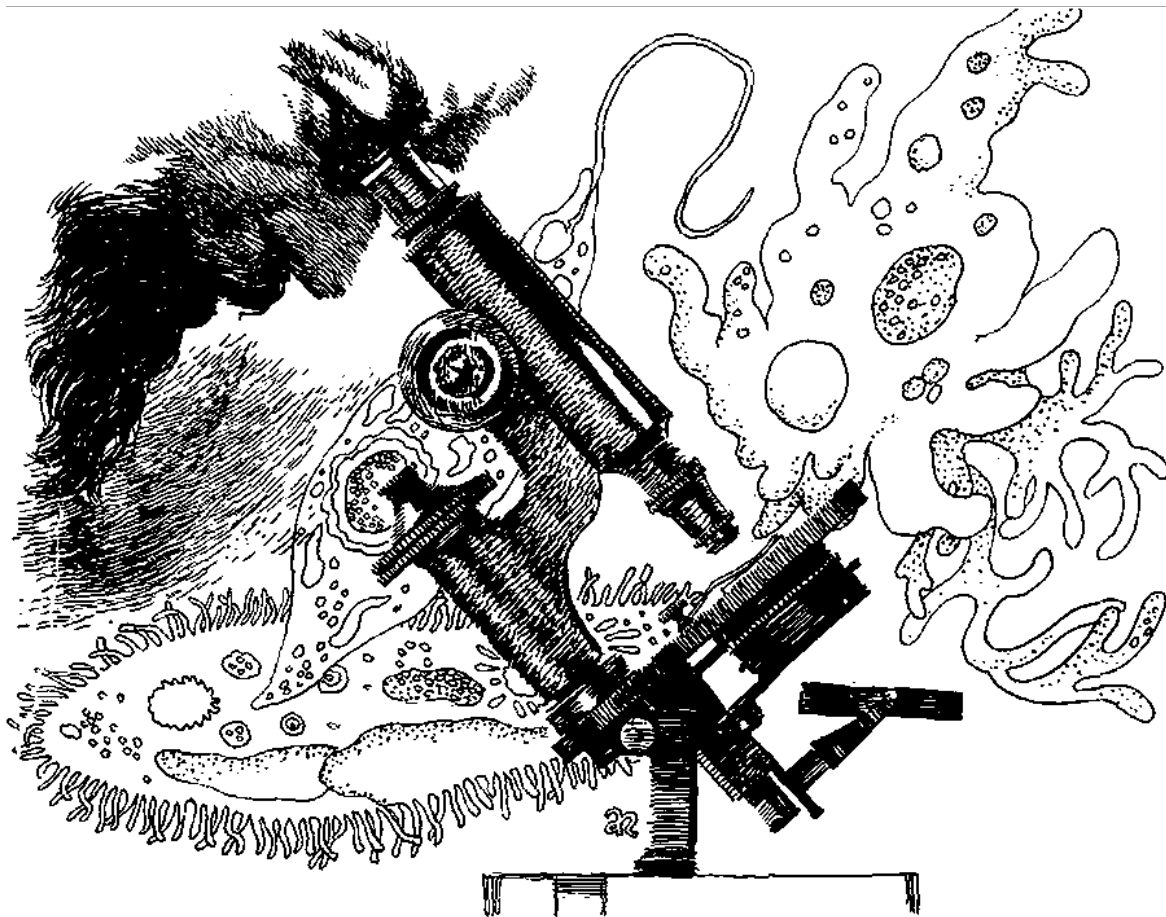
اکنون بسیاری از معماها که قبلاً لاینحل به نظر می رسید قابل حل شده بود. مثلاً لایه های جرثومی که فون باثر نمی توانست رشد کردن و تاشدن آنها را توضیح دهد به این دلیل رشد می کردند که سلولهای جدید به آنها اضافه می شد و به ترتیب خاصی قرار می گرفتند. تخم و اسپرم، سلولهای تغییر یافته بودند و وقتی با هم ترکیب می شدند سلولهای جدید اضافه می شد تا جنین گیاه یا حیوان ایجاد شود.

دانشمندان فرضیه سلول را «شاهکار عمومیت» نامیده و آنرا «یکی از بزرگترین کشفیات قرن نوزدهم» دانسته اند. اما نباید تصور کرد که همه دانشمندان قرن نوزدهم آنرا قبول داشتند. مناقشه ای که شوان و شلایدن برانگیختند بیست سال ادامه یافت. بعضی دانشمندان می گفتند آن دو نفر دلایل کافی برای فرضیه خود ندارند و خاطر نشان می کردند که شلایدن در کتاب گیاه شناسی اش اشتباهاتی کرده است، و واقعاً شلایدن در کار خود عجول بود. اما کسی نمی توانست این حرف را در مورد شوان بزند.

طرز برخورد این دو نفر با جنجال مخالفان نشان دهنده اخلاق آنها بود. شلایدن که بردباری شوان را نداشت زود به بحث و جدل می پرداخت، در هر مناقشه‌ای درگیر می شد و کارش به ناسزاگویی می کشید. بالاخره آنقدر خشمگین شد که به کلی دست از گیاه‌شناسی برداشت و به مردم‌شناسی رو آورد. هنگام مرگ بنوشتن مقاله‌ای 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 می داد. وی می خواست بیشتر درباره آن سلولها اطلاع پیدا کند. خیلی چیزها بود که هنوز کشف نکرده بود ولی یک نفر در عمر خود اندازه معینی می تواند 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. می گویند طول یک سلول متوسط $0/0008$ اینچ 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 معمایی بود که شوان و شلایدن موفق به حل آن نشدند.



۱۷

ماده حیات

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

1. Max Schultz

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

هوگوفون موهل^۲ گیاه شناس آلمانی با میکروسکوپ همین ماده را در جسم لعاب مانند و پُر دانه ای مشاهده کرده بود که با حرکت دایره وار داخل سلول گیاهی می گردید.

بعد فلیکس دوژاردن^۳ نیز که مشغول مطالعه جانوران دریایی تک سلولی موسوم به پروتوزوا بود آنرا مشاهده کرد و گفت: «ماده ای چسبنده، نیمه شفاف، همگون، قابل ارتجاع و منقبض شونده» است و نام آنرا سارکود گذاشت.

اما با اینکه تمام این 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 می کرد، ماکس شولتز آن سؤال را مطرح کرد و به آن پاسخ گفت. ابتدا توجه چندانی به او نشد. اما زیست شناسان بتدریج به اهمیت گفته او پی بردند. وقتی قرن بیستم آغاز شد معتقد شدند که کلید راز حیات را ممکن است در

1. Johannes Purkine

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 می دانیم عمرش کوتاه بود و در چهل و نه سالگی درگذشت و می دانیم که دانشیار دانشگاه هاله در پروس و استاد دانشگاه بن بود. می دانیم که به موسیقی علاقه داشت و ویالونش را در کنار میکروسکوپش می گذاشت. تصویری هم از او داریم. تصویر مردی روشن فکر و حساس که کت و شلوار تیره برتن دارد، پایون زده است و ریش نامنظمی دارد.

شاید او ترجیح می داده است که جزئیات زندگی شخصی او نوشته نشود و مسلماً احساس می کرده 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 آمیب ها مشهور گشت. آمیب ها جانوران تک سلولی هستند که مانند گویچه هایی از ژله به نظر می رسند که در آب دریا مشغول حرکت باشند. شولتز دستگاههای عصبی در مهره داران را نیز مطالعه کرد و تحقیقات مهمی درباره الکتریسیته در بدن حیوانات انجام داد اما مهمترین کمک او به پیشرفت زیست شناسی مربوط به بررسی آمیب ها بود.

او متوجه شد که این گویچه های کوچک ژله مانند در واقع موجودات زنده اند که می توانند 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 می کرد یا جریان الکتریسیته از آنها عبور می داد شکل خود را عوض می کردند. علاوه

برآن مشاهده کرد که آمیبا 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 ماده ای درست شده است. این ماده توده ای 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. رابرت 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 پروتوپلاسم حرکت حیات است. وقتی سلولها بمیرند این حرکت متوقف می شود.

او در سال ۱۸۶۱ نتیجه تحقیقاتش را در مقاله ای کوتاه به مجله کالبدشناسی و فیزیولوژی که در آلمان چاپ می شد فرستاد. در ابتدای مقاله وی اظهار داشت که سلول توده ای از پروتوپلاسم 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 قسمت تقسیم شود و اگر نتواند به دو قسمت 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 نمی توانیم تصور کنیم. سلول (خانه) شانه عسل دیوار مومی دارد. سلول (حجره) راهب و سلول زندان هر دو محصور به دیوارند. اما چون زیست شناسان مدتها بود که از سلول سخن می گفتند شولتز درصدد تغییر این نام برنیامد. ولی اذعان داشت، سلولهایی که تمام موجودات زنده از آنها ساخته شده اند توده های بسیار کوچک پروتوپلاسم هستند که هر کدام هسته جداگانه دارند.

علاوه بر این وی اظهار داشت پروتوپلاسمی که اطراف هسته در بافته های مختلف وجود دارد اختلافش به خاطر وجود ماده خارجی در سلول نیست بلکه اشکال مختلف آن مربوط به تغییر شکل خود پروتوپلاسم است. شولتز معتقد بود که کلمه پروتوپلاسم که سابقاً فقط گیاه شناسان بکار می بردند باید برای ماده ای 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 پروتوپلاسم وجود دارد که بعداً می توانند از هم جدا شوند و تشکیل سلولهای جداگانه بدهند.

این خلاصه مقاله ای بود که شولتز منتشر کرد. از آنزمان بیعد میکروسکوپ پیشرفت زیادی کرده است — اکنون میکروسکوپ می تواند متجاوز از هزار مرتبه شیء را بزرگتر نشان دهد — و زیست شناسان اطلاعات بیشتری از پروتوپلاسم که ماده حیات است به دست آورده اند.

پروتوپلاسم ماده‌ای است که دانشمندان آنرا کلوئید^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. پروتوپلاسم در اثر تغییر، زنده است. گاهی پروتوپلاسم 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 کلوئیدی تغییر می‌کند و حرکت و رشد و سایر اعمال حیاتی را ایجاد می‌نماید. بنابراین زندگی عبارت از مجموع تغییراتی است که در پروتوپلاسم صورت می‌گیرد.

دانشمندان ضمن مشاهده تغییرات و حرکات در سلولهای زنده سعی کرده‌اند بفهمند پروتوپلاسم 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 پروتوپلاسم عناصری هست که در زمین وجود ندارد؟

در اینجا شیمی‌دانها 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 پروتوپلاسم 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 پروتوپلاسم محتوی عناصر دیگری هستند. کلسیم، سدیم، کلرومس در آنها پیدا شده است اما این عناصر نیز در زمین زیاد است. بنابراین تاکنون بیوشیمیست‌ها در پروتوپلاسم 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 شگفتی و راز حیات به جای خود باقی است. حیات چیست؟ پروتوپلاسم، این ژله بنیادی که ماکس شولتز در تمام موجودات زنده پیدا کرد چیست؟ به راستی درخت بلوط که ریشه‌هایش را در زمین فرو می‌برد، گل داودی که در باد می‌شکفت یا بدن پسری که در کشتزار می‌دود از چه ساخته شده است؟ اینها اکنون همان اندازه اسرارآمیزند که قبل از اختراع میکروسکوپیهای قوی اسرارآمیز بودند.

توماس هاکسلی، دانشمند انگلیسی پروتوپلاسم را آنطور که زیر میکروسکوپ دیده می‌شود به نحوی وصف کرده است که در نوع خود بی نظیر است. هاکسلی در کشتی انگلیسی موسوم به راتل اسنیک جراح بود. در این هنگام موجودات زنده سطح دریاهاى مناطق حاره را بطور جدی مورد بررسی قرار داد و نتایج تحقیقات خود را

«پی درپی به اطلاع انجمن لینیوس می رسانید». وقتی اصل انواع داروین منتشر شد هاگسلی آنرا محتوی فرضیه معتبری در برآمدن^۱ می دانست.



بعد از آنکه هاگسلی 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 می دانیم از خاطر کسیکه ساعت‌های متوالی بدون وقفه یا آثار خستگی، حرکت آنرا تماشا کرده است به آسانی محو نمی شود. پیچیدگی بسیاری از موجودات زنده که ظاهراً به اندازه پروتوپلاسم گیاه نامبرده ساده است بر من روشن است و مقایسه این فعالیت با فعالیت حیوانات پیشرفته سبب می شود که از شگفتی آن کاسته شود. جریانهایی نظیر این جریانهها در بسیاری از گیاهان مختلف مشاهده شده است و پژوهشگران عموماً معتقدند که این جریانهها کم و بیش در همه سلولهای گیاهی جوان وجود دارد. اگر چنین باشد سکوت عجیب جنگل استوایی هنگام نیمروز فقط مربوط به ضعف شنوایی ماست. اگر گوشهای ما می توانست زمزمه این گردابههای کوچک را در

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

میلیونها سلول زنده که تشکیل دهنده هر درخت است بشنود
چنان متحیر می شدیم که گویی همه یک شهر بزرگ را
شنیده ایم.^۱

۱. الدوس هاگلی با آنکه دوست نزدیک داروین و مدافع سرسخت نظریه او بود اما بدرستی دریافته بود که تحولات زیستی یعنی Evolution حامل ارزشهای اخلاقی نیستند و تئوری تحول زیستی نه تنها به مفهوم تکامل، یعنی نیکوتر شدن و برتری یافتن، نیست بلکه بشر را از داشتن اخلاق بی نیاز نمی کند.



بوته نخود و ریاضیات

در یکی از روزهای تابستان ۱۸۶۰ گِریگور مندل^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 پرندگان هم خواب آلود به نظر می رسیدند.

1. Gregor-Mendel

مندل تند راه می رفت. بوته های نخود گل کرده بودند و او می خواست قبل از آنکه زنبورهای عسل پولن را از بوته ای 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 می شد اما با وجود این دستهای ورزیده ای داشت.

نخودهای سفید و قرمز بطور کامل گل در آورده بودند. مندل بوته ها را روی نخ قرار داده و بعضی از آنها را به شاخه ها یا به چوبهای کوتاه تکیه داده بود. اکنون با قلم موی کوچکی گرده را از یک گل نخود قرمز برداشت و آنرا با دقت روی عضو ماده^۱ یک نخود سفید پاشید. بعد روی گلنی را که به این طریق بارور کرده بود کیسه ای بست و به سراغ گل بعدی رفت. باغچه تقریباً ۶ متر عرض و ۳۶ متر طول داشت. کار مندل 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 برزگر بود. 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 دبیرستانی که سی کیلومتر دور بود بفرستند و از اینکه نمی توانستند مخارج غذای فرزندشان را بطور کامل پردازند نگران بودند. هر وقت قاصد از آن راه می گذشت برای او از منزل نان و کره می فرستادند.

جوان با هوش بعد از اتمام دبیرستان وارد دیرآلتبرون شد و طبق آداب و رسوم دیر نام جدیدی برای خود انتخاب کرد. پدر و مادرش نام او را بوهان 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 لوبیا و نخود که بسیار مورد علاقه اش بود مشغول شود.

اگرچه اسقف دیر گفته بود که مندل «پاک و پرهیزگار و متدین» 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 آزمایشهایی که روی بوته های لوبیا و نخود انجام می داد علاقه داشت و در تابستان سال ۱۸۶۰ آزمایشهای او تقریباً تکمیل شده بود. وی احساس می کرد که معمای 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. کسیکه 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 لوبیا 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 اسپرم ذره بینی در جانوران و

معادل آن در گیاهان است، مگر جانوران تک سلولی که تولید مثل آنها در اثر تقسیم سلول صورت می گیرد یا گیاهانی که در اثر پیوند جوانه ای تکثیر می شوند. اما این رشته حیات چگونه از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود؟ آیا انسان صفات خود را بطور تساوی از پدر و مادر به اثر می برد؟ آیا از پدر و مادر بزرگ یا اجداد دور نیز چیزی به ارث می برد؟ اینها مطالبی بود که نمی دانست و فکر می کرد بوسیله تحقیق روی گلهای نخود آن باغچه، می تواند آنها را کشف کند.

او مدتها قبل به این فکر افتاده بود. همیشه به باغبانی علاقه داشت و در سالهای اولی که به دیر آمده بود کوشش کرده بود رنگهای تازه ای در گلهای نخود پدید آورد. متوجه شده بود که گلهای دورگه که مخلوطی از دو نژاد بودند رنگهای خاصی را با نظم و ترتیب عجیب بوجود می آورند و تعجب می کرد که چرا قبلاً کسی این کار را انجام نداده است. مندل فکر می کرد 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 می کرد گلهای دورگه همگی قرمز بودند. اما وقتی این گلهای دورگه قرمز را با گلهای سفید پیوند می زد 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 پيله 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 و یژه 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 دهندگان 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 برون 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 اعضا 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.

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

معمول انجمن برون 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 نیگیلی گیاه‌شناس معروف سوئسی فرستاد و نوشت آیا ممکن است مقاله ناچیزی را که من نوشته‌ام بخوانید؟ نگلی تندخو و مریض بود اما حاضر شد مقاله مندل را بخواند. بعداً 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 وی قصد داشت با وجود مشکلات جسمی اش و عدم توجه دیگران به کار خود ادامه دهد.

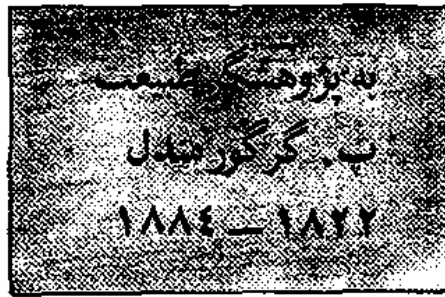
مندل در سال ۱۸۶۸ به ریاست دیرآلتبرون انتخاب شد. او این سمت را با عدم رضایت قبول کرد زیرا می‌خواست به تدریس و تحقیقات خود مربوط به وراثت ادامه دهد. اما فکر کرد شاید بتواند قطعه بزرگتری از املاک دیر را به آزمایشهای خود اختصاص دهد. ضمناً می‌خواست روی زنبور عسل و درختهای میوه‌دار نیز آزمایش کند. ولی هنوز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

در سال ۱۸۸۴ در همان دیر وفات یافت. جمع کثیری جنازه او را تشییع کردند. اینان تنها از راهبان نبودند بلکه در میان آنان یک کشیش پروتستان، رهبر مذهبی یهودیان آلتبرون، نمایندگان انجمنهای علمی، استادان دانشگاه، دبیران و اهالی شهر بودند. تشییع کنندگان قلباً اندوهگین بودند زیرا او را دوست داشتند اما هیچکس در آن زمان نمی دانست که جنازه دانشمندی به خاک سپرده می شود و هیچکس نمی دانست محققین وراثت در آینده کار خود را برمبنای کشفیات او قرار می دهند. فقط فکر می کردند مرد خوبی را از دست داده اند.

سالها گذشت. در سال ۱۹۰۰ سه دانشمند در سه کشور مختلف که جداگانه کار می کردند به همان نتیجه ای رسیدند که مندل رسیده بود. هوگودوورس 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 می کند.

اکنون دنیای علم کم کم به اهمیت کار مندل پی برده بود. مردم شهر آلتبرون در ۱۹۱۱ پول جمع کردند و به یاد او مجسمه ای از مرمر ساختند. مندل در لباس راهبی ایستاده و بوته های لوبیا و نخود دور او دیده می شود. زیر مجسمه این نوشته به چشم می خورد:



زیر این نوشته تصویر زن و مردی در نقش برجسته مشاهده می شود که زانورده 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 اواخر قرن نوزدهم در حالیکه برخی از دانشمندان رشد جنین ها را پیگیری می کردند یا به وسیله میکروسکوپ سلولهای کوچک را نظاره می کردند و بعضی دیگر مشغول بررسی حرکات داخل پروتوپلاسم بودند، تعداد زیادی از زیست شناسان انواع تازه جانوران و گیاهان را شناسایی می نمودند. 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 می شد. میلیونها جانوران مختلف شناسایی و نامگذاری شدند و دانشمندان بیش از دو یست هزار نوع گیاه کشف

کردند. آنان عقیده داشتند که به اندازه تعداد حیوانات 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 سرخسهای قدیم در لایه های سنگ باقی مانده بود و تنه 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 می توانستند در کنار هم زندگی کنند ولی هرگز با هم جفت گیری نکنند. سگ با گربه و راسو با سمور جفت گیری نمی کند. بلوط و زبان گنجشک و افرا از هم جدا می مانند. حتی حشرات هم که میلیونها نوع آنها وجود دارند معمولاً با نوع غیر از خود جفت گیری نمی کنند. یک نفر در حیاط خانه کوچک خود ۱۴۰۲ نوع مختلف حشره شمرده بود!

کم اتفاق می افتاد که نوعی با نوع دیگر جفت گیری کند و اگر جانوری با جانوری از نوع دیگر جفت گیری می کرد بچه آنها که دورگه نامیده می شد، معمولاً نمی توانست 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 نمی دانست چرا صفات به طریق خاص منتقل می شود و انواع جدید چگونه بوجود می آیند. گویی طبیعت اسرار خود را با مراقبت تمام نگاه می داشت. در این هنگام هوگودوورس سعی کرد این اسرار را از چنگ طبیعت بیرون آورد.

هوگودوورس^۱ استاد گیاه شناسی دانشگاه آمستردام و مدیر باغ گیاهی آن شهر بود. مردی خوش سیما با صورتی لاغر بود که ریش بزی داشت. قیافه اش نافذ، با روح و درعین حال مهربان بود. علاوه بر این از حوصله فراوان برخوردار بود. وی می گفت برای کاری که او پیش گرفته است «کوشش و دقت» لازم است. دوورس ابتدا در باغ گیاهی آمستردام کار خود را با گلهای

1. 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 گل‌ها 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 دهندگان گیاهان و حیوانات با انتخاب قرمزترین گل‌های سرخ یا قویترین اسبها 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 می‌نامید 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 بر آب 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 سیب‌زمینی رسید. صاحب کشتزار، دکتر جووریس سیکس ارزش زیادی برای آن قایل نبود. در روی آن کشتزار کانال بود و جاده‌ای به آن راه نداشت و به این دلیل کسی حاضر نشده بود آنرا برای کاشتن سیب‌زمینی اجاره کند. این زمین چندین سال

نکاشته مانده بود و گیاهان خودرو آزادانه در آن نشوونما کرده بودند. دووریس اولین بار نزدیک غروب به کشتزار رسید و تعداد زیادی از پامچالهای زرد را دید که به قد یک 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 مجذوب ساخت. بالای ساقه‌های بلند آنها گل‌های زرد مانند تاج دیده می شدند و پروانه‌ها و زنبورها دور آنها جمع شده بودند. دووریس آنجا را برای بررسی خود انتخاب کرد.

دووریس از قبل اطلاعات زیادی درباره گل‌های پامچال داشت. می دانست که انواع متعدد دارند و نام گیاه‌شناسی همه آنها *Oenothera* است، اصل آنها از آمریکا بوده و یکی از انواع این گل در ۱۶۱۴ از ویرجینیا به اروپا آورده شده بود. دو نوع 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 دقت کرد. 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 می تواند معلوماتی را که می خواهد بدست آورد.

وی بعدها چنین نوشت:

آنجا 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 تازه ای هستند. گلبرگهای آنها کوچک و بیضی
شکل بود و با گلبرگهای بوته های دیگر فرق داشت. بر آنها نام
گیاه شناسی *Oenothera Laevifolia* نهاد.

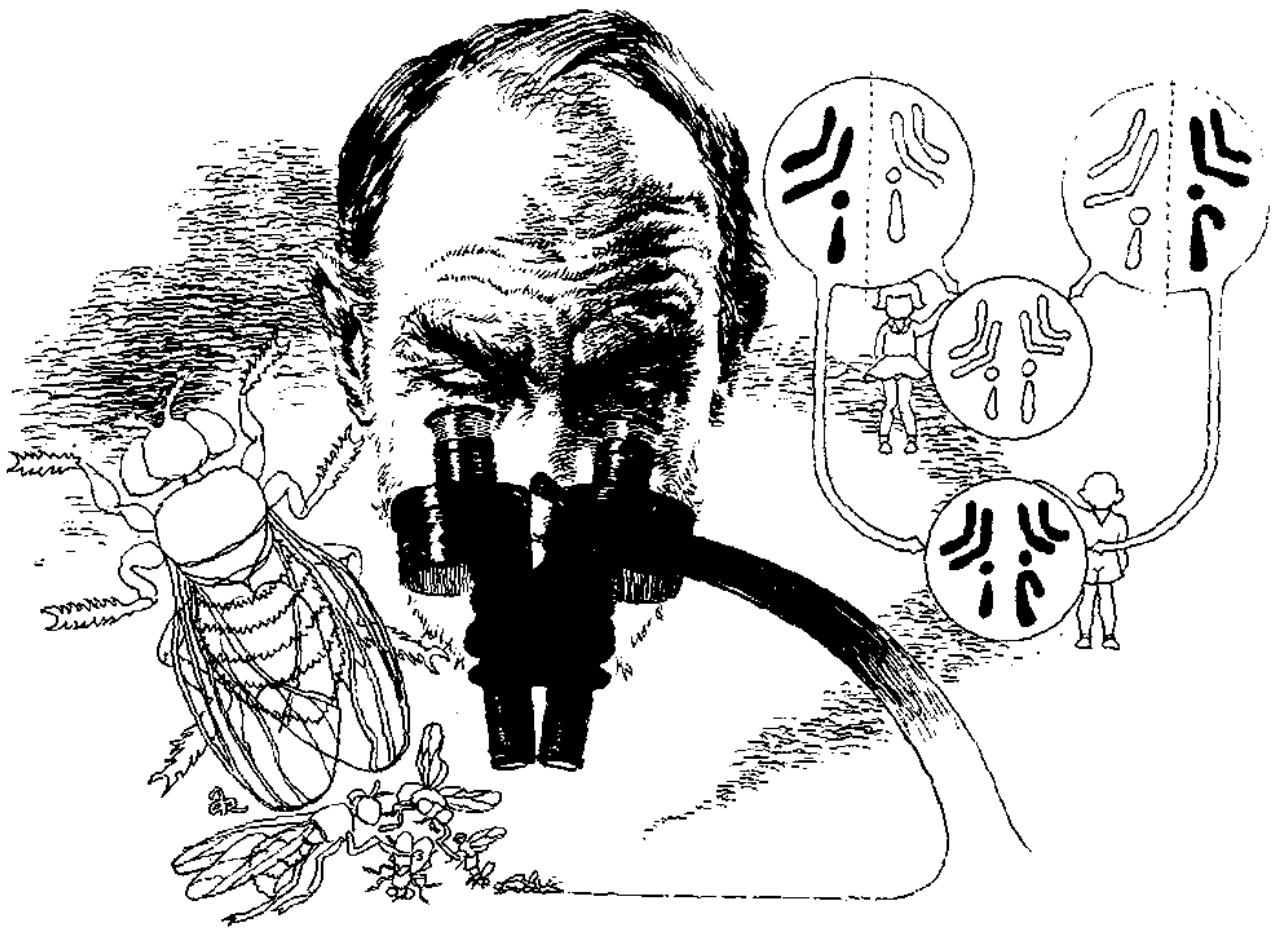
وی به کار خود ادامه داد، نهالها را بررسی و برگها و ساقه ها
و گلها را دقیقاً نگاه می کرد. در پایان سال ۱۸۸۹ تعداد ۵۳۵۰۹ بوته
را در هشت نسل بررسی کرده و در میان آنها هشت نوع جدید کشف
کرده بود. با پولن - گرده - آنها را دورگه کرد و هر بار نسل تازه
بدون تغییر بوجود می آمد.

بعدها در باره انواع جدید چنین نوشت:

فوراً با تجهیزات کامل، بدون تدارک یا مراحل واسطه ای بوجود
آمدند. به چند نسل پی در پی، به انتخاب، به تنازع 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 بر امکان مشاهده مستقیم اصل انواع و کنترل آزمایشی آن.

وقتی دووریس اولین بار فرضیه دگرگونی را اعلام داشت با
موجی از اعتراض روبرو شد. زیست شناسان گفتند آزمایش ها را با
دقت کافی انجام نداده است. آیا مدعی است که به جای فرضیه
بقای انساب داروین فرضیه دیگری آورده است؟

طرفداران داروین حاضر نبودند سخن دیگری جز بقای انساب و تنازع بقاء را در زیست شناسی بپذیرند. اما دوستان دووریس می دانستند که تحقیقات او پیشرفته تر 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 می رسند شاید برای اینست که قانون کلی را درست نفهمیده ایم. فرانسیس بیکن در قرن شانزدهم می گفت: «باید فهم را گسترش دهیم تا تصویر عالم را همانگونه که کشف می شود در خود جای دهد». این مطلب هنوز هم صادق است.



۲۰

هنوز در آغاز راهیم

به این ترتیب زیست‌شناسان بزرگ قدم بقدم 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. هرچند با نبوغ ارسطو کار کرده بودند و شگفتیهای طبیعت را با چشمان حیرت‌زده مالپگی تماشا کرده بودند و هرچند مانند ویلیام هاروی با صبر و حوصله تحقیق کرده بودند ولی هنوز خیلی چیزها مجهول مانده بود.

آگوست وایزمن^۱ که در لابراتوار دانشگاه فرایبورگ آلمان کار

1. August Weismann

می کرد اینرا می دانست و می خواست تا آنجا که می تواند به پژوهشهای زیست شناسان 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؟

وایزمن 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 زندگینامه ای 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.

وایزمن 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. کنجکاوایی که مخصوص سالهای گذشته او بود در سیمای او دیده نمی شد. وی فکر می کرد جواب لا اقل قسمتی از معماها را که در حل آن کوشیده بود بدست آورده است.

وایزمن می گوید دلیل اینکه بچه شبیه پدر یا مادر است اینست که ماده سازنده او با آنها یکی است. سلولهای 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 تازه ای بوجود آورد
 یاخته نطفه از نسلی به نسل دیگر انتقال پیدا می کند. سلولهای
 بدن فقط برای این رشد می کنند تا این پاره های ابدی حیات را
 پرورند و حفظ کنند.

یاخته نطفه ماده مخصوصی است که ساختمان
 شیمیایی و مولکولی معین دارد. حامل وراثت اینست. از قرنهای 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 پاره ای از بلوک قدیم است.

خوشبختانه وایزمان در هنگامی زندگی می کرد که
 میکروسکوپ مرتب رو به تکمیل بود و ساختمانهای سلولی که دیدن
 آنها قبلاً غیر ممکن بود اکنون به آسانی قابل رویت بود. علاوه بر این
 زیست شناسان روش رنگ کردن قسمتی از هسته را با ماده
 مخصوص کشف کرده بودند بطوریکه ماده رنگی مزبور بر چربی،
 نشاسته و پروتئین که مواد سازنده عمده هسته هستند اثری نداشت.
 قسمتی را که می توانستند رنگ کنند کروموزوم نامیدند که کلمه ای
 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 می گیرند. گاهی مانند قسمتهای ناهموار نخ وزمانی مانند سوسیس خمیده به نظر می رسند و گاه ممکن است بشکل V ها یا W های نامنظم پیچ وخم 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	گرمی موسوم به ساجیتا
۴۸	بعضی از انواع حلزون، گاونر، خوکچه هندی و انسان
۱۲	ملخ بی آزار
۱۶۸	خرچنگی بنام آرته میا
۶۲	نوعی پروانه
۱۴	نخود
۵۴	خارپوست دریایی
۴۲ و ۲۸، ۱۴	سه نوع گندم هر کدام بترتیب
۱۲ و ۱۰، ۸	سه نوع مگس میوه هر کدام بترتیب

بنابراین چشمان کنجکاو زیست شناسان چیزهایی را می دید که بشر هرگز ندیده بود. اما باز هم چیزهای دیگری می بایست کشف شود.

زیست شناسان مشاهده کردند که تعداد کروموزومها در هر یک از انواع زوج است. وقتی نرو ماده با هم آمیزش کنند تعداد کروموزومهای تخم و اسپرم به نصف تعداد اصلی می رسد. به این طریق از افزایش کروموزومها در هر نوع جلوگیری می شود. موجود زنده جدید با تعداد کروموزوم لازم زندگی را شروع می کند. دلیل این امر چه

بود؟ دانشمندان نمی دانستند.

ولی آنان می دانستند که یاخته نطفه موجود زنده یکپارچه نیست. کروموزوم که صفات متعدد یک فرد را از نسلی به نسل دیگر منتقل می کند مخلوطی از ذرات مختلف است. این ذرات بقدری کوچک است که با میکروسکوپ هم دیده نمی شود لیکن زیست شناسان در وجود آنها شک نداشتند و معتقد بودند که هریک از آن ذرات، که ممکن است مانند دانه تسبیح به نخ لطیف کروموزوم کشیده شده باشد، ماهیت جداگانه ای دارد و شاید از لحاظ شیمیایی یا از جهات دیگر با ذرات دیگر فرق داشته باشد.

زیست شناسان در همه جا سعی می کردند در باره 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 می آمد. توماس مورگان^۱ که در دانشگاه کلمبیا واقع در نیویورک کار می کرد شاید از همه موفق تر بود. البته تحقیقات دیگران نیز شایان توجه بود. همگی یک هدف داشتند. می خواستند ثابت کنند که قانون مند همگانی است، می خواستند بفهمند چه چیز دگرگونیهای دوورس را بوجود آورده بود. در واقع آنان می خواستند وراثت را درک کنند.

ابتدا مورگان در انتخاب جانوری که می خواست روی آن تحقیق کند مشکلاتی داشت. روی موشهای خانگی، موشهای صحرائی و کبوترها آزمایش کرد اما به دلایلی این کار رضایت بخش نبود. آنگاه روی شپشه 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 می کند.

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 دیده اند که نزدیک هلو، آلو، گلابی و سایر میوههایی که بیش از حد رسیده باشد پرواز می کند. تقریباً ده روزه از تخم به حشره بالدار تبدیل می شود و عمرش حدود نود روز است. پژوهشگر می تواند در یک سال شاهد سی نسل آن باشد. به سرعت تولید مثل می کند بطوری که می توان هزار مگس میوه را در یک شیشه شیر پرورش داد. از تکه های کوچک موز یا میوه های دیگر تغذیه می کند 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 شیشه های متعدد نگاه می داشت. روی هر شیشه را بدقت اتیکت زده و داخل قفسه ها قطار کرده بود.

انواع و اقسام آزمایشها روی نمونه ها انجام داد. در گرما و سرمای غیرعادی آزمایش کرد. آنها را در تاریکی و روشنایی خیره کننده نگاه داشت. با اسید روی آنها آزمایش نمود و غذاهای نامأنوس به آنها داد به این امید که دگرگونه ای تولید کند یعنی مگس میوه ای که با هم نوعهای خود فرق داشته باشد. نتیجه ای که درخور توجه باشد بدست نیاورد.

آنگاه در آوریل ۱۹۱۰ در یک کشت اصیل *Drosophila* که تقریباً یکسال ادامه داشت و چند نسل از آن گذشته بود یک مگس نر با چشمهای سفید پدید آمد. این رویداد فوق العاده ای بود زیرا هزارها مگس دیگر که داخل شیشه های مورگان بودند چشمشان قرمز بود. اکنون دگرگونه ای بدست آمده بود که مورگان می توانست 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 می برد 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 مند در دست در آمد.

مورگان و دستیارانش به مرور زمان به وسیله میکروسکوپیهای خود بررسی را ادامه دادند و بیست و پنج دگرگونه متمایز پیدا کردند. مثلاً مگسهایی که بالهای کج یا بالهای خالدار داشتند یا رنگهای تازه ای پیدا کرده بودند یا چشم نداشتند. پژوهشگران مگسهای یکسان و مگسهای مختلف را بدقت با هم جفت می کردند.

در اندک زمانی مورگان حقایق تازه ای در مورد وراثت کشف کرد. وی گفت عواملی که صفات مختلف موروثی را منتقل می کنند مانند مهره های کوچکی هستند که به نخ کروموزوم کشیده شده باشند. مورگان حدس می زد که شماره این مهره ها که آنها را ژن می نامید ممکن است در بعضی کروموزومها تا ده هزار برسد. در میان این ژنها دو ژن 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 ژنها 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 دربر دارنده 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 روی مگسهای میوه کار کردند. اصل و نسب آنها را یادداشت و دگرگونه ها را بررسی می کردند. آنها می خواستند بفهمند چگونه ژنها بهم مربوطند که برخی از آنها فقط در جنس نر و بعضی فقط در جنس ماده پیدا می شود. پژوهشگران مزبور متوجه شدند که ژنها به ترتیب منظم در کروموزوم نمودار می شوند. ژن چشمهای قرمز همیشه بالای کروموزوم، اما ژن بالهای خالدار در قسمت پائین آن بود. کم کم موفق شدند از ژنها عکس برداری کنند و به این طریق تعدادی دیاگرام یا نقشه کروموزومها تهیه کردند.

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

ما باید اعتراف کنیم که آگاهیهای ما هنوز در مورد خلقت

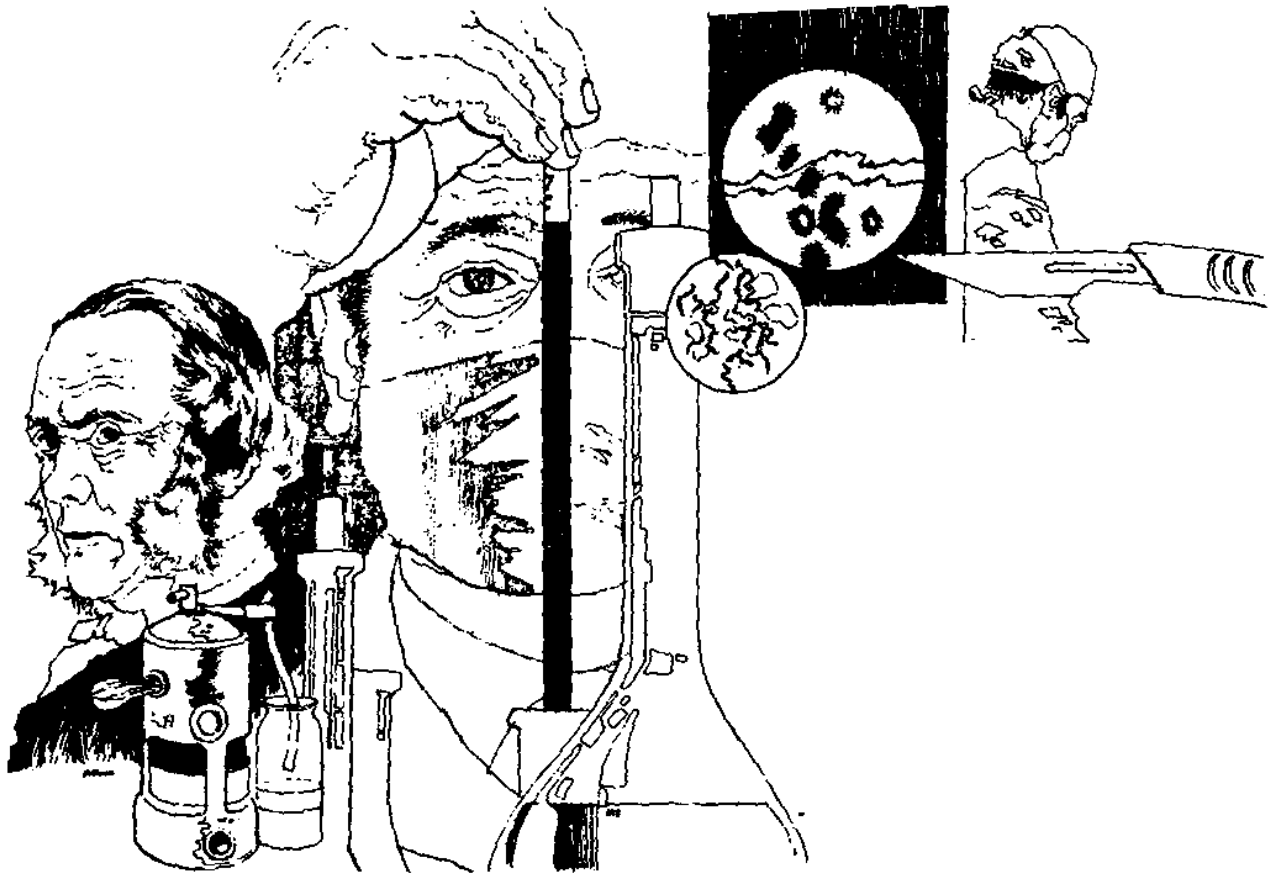
انسان و مسئله وراثت بسیار کم است. البته این سخن به آن معنی نیست که تحقیقات کنونی درباره وراثت هیچگاه فایده عملی نخواهد داشت. زیرا هر پژوهشی که روشهای طبیعت را برای ما روشن تر سازد سودمند خواهد بود.

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 پردازند. به همین منوال زیست‌شناسانی که در باره 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 روشن 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 بیاورند 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. عمده مطالبی که تا پایان این فصل خواندید از کتاب: انسان، میکروسکوپیها و موجودات زنده ترجمه شدند مطالب فصول بعدی از کتابهای «سالم‌سازی جراحی»، «علم و فلسفه در شوروی» 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 زیست شناسی بر دانش پزشکی تأثیر گذاشته بود. شیوه معالجه بیماران تغییرات اساسی یافته، داروهای بسیار به بازار آمده و مردم بسیاری اندیشه های خرافی را کنار گذاشته بودند اما هنوز یک مشکل اساسی و مهم وجود داشت.

مسئله ای که قرنهای مانع اساسی به ثمر رسیدن کوشش

جراحان بود مسئله چرک کردن محل زخمها و بخیه ها پس از عمل جراحی بود. تاریخ پزشکی نشان می دهد که اعمال جراحی از زمانهای قدیم در هند باستان، مصر، یونان و رم انجام می شد 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 پزشکان مسلمان به جراحیهای مهم دست می زدند.

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 تشریح و فیزیولوژی، شیوه های جراحی نیز تغییر یافتند.

در آغاز قرن نوزدهم، جیمز یانگ سیمپسون^۲ با کشف داروی بیهوشی اعمال جراحی را در بیمارستانها بیشتر متداول ساخت. با کشف این دارو جراحان در هنگام عمل مجبور نبودند فریادهای بیمار را تحمل کنند و لذا می توانستند 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 می رفت. اما در بیشتر موارد این بهبودی چند روزی بیش طول نمی کشید. محل بخیه ها متورم می شد و آثار چرک و عفونت در اطراف آنها پدیدار می گشت و مدتی بعد زخمهای عفونی تبدیل به قانقرا یا می شد. در این گونه موارد پزشکان مجبور می شدند 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 اتاقهای 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 دُم 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 ژوزف لیسترا 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 لیسترا 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 لیسترا حدس

می زد که موجودات بسیار ریز زنده‌ای به درون زخمها نفوذ می کنند و زندگی مرگ آور خود را در آنجا ادامه می دهند و همانطور که شته‌ها موجب خراب شدن گل می شوند، آنها نیز فاسد شدن سلولهای انسانی را سبب می گردند.

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 می گوئیم «عاقبت جوینده یابنده است» سرانجام کوششهای لیستر به نتیجه رسید. او فهمید که اگر اطراف زخمها با ترکیباتی از کار بولیک (یا فنول به زبان امروزی) شستشو داده شوند زخمها دچار عفونت نمی شوند.

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 اتاقهای بیمارستان، در اتاق عمل و در باندها استفاده می شد. ادوات جراحی قبل از کاربرد در مایعی از فنول شستشو می شد و اتاق جراحی با ذراتی از ترکیبات کار بولیک ضد عفونی می شد. حالا زمانی بود که لیستر می بایستی نتایج آزمایشهای خود را با دیگر جراحان در میان گذارد.

ماجرای تأثر انگیز سیمل و ایس

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

1. Semmelweis

همان زمان که لیستر مشغول انجام آزمایشهای خود بود، در یکی از زایشگاههای شهر وین نیز دکتر سیمل وایس مشغول تحقیق درباره میکروبها 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 وایس 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 قرار دادند و چون وی بر روی شیوه‌های خود پافشاری کرد از دولت خواستند او را از بیمارستان اخراج نمایند.

سیمل وایس بدون توجه به تمسخر پزشکان سنت‌گرا، نظریات خود را منتشر ساخت. چند تن از جراحان سنت‌گرای حسود اعلام کردند که او دیوانه است و از دولت خواستند که او را به تیمارستان بفرستند. سیمل وایس 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 وایس 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 در باره 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 می شوند. پاستور با آزمایشات خود ثابت کرد تخمیراتی که در آزمایشگاه او در پاریس انجام گرفت در هوای پاک و سرد قله های آلپ اتفاق نمی افتد.

وقتی که لیستر نتایج آزمایشهای پاستور را مطالعه کرد، سر نخ اصلی کلیه مسایل خود را یافت. او تا سالهای طولانی نام سیمل وایس را نشنید، اما ماجرای شبیه به ماجرای 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 جبهه ای از پزشگان 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 قبلاً، با شیوه های سنتی دچار عفونت می شدند با شیوه جدید استفاده از کار بولیک کاملاً مداوا شدند.

اعمال جراحی که در گذشته معمولاً به قانقرایا منجر می شد، با استرلیزه کردن وسایل جراحی به خوبی انجام می پذیرفت. زایمان ها که اغلب منجر به عفونت می گشتند دیگر خطری نداشتند مخصوصاً عمل سزارین (که در گذشته اغلب به مرگ مادر منجر می شد) اکنون بدون خطر انجام می گرفت. بدین ترتیب اندیشه جدید

و کشفیاتی که پس از آزمایشات بسیار بدست آمده بود، براندیشه 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 می کردند به دقت ضد عفونی می شد.

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 میکربها پیروز شده بود و این پیروزی مدیون کوشش و تلاش سه دانشمند بزرگ بود: لیستر، پاستور و سیمل وایس. آنان انسانهایی فداکار و ایثارگر بودند که در راه نجات جان انسانها مورد تمسخر، حسادت و تحقیر قرار گرفتند و به نحوبی رحمانه ای 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 ایثارگرانه 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 پزشکی شد. این داروی با ارزش پنی‌سیلین بود که تا به حال پزشکان با کمک آن جان میلیونها بیمار را نجات داده‌اند.

فلمینگ زیست‌شناسی بود که به تحقیق و بررسی باکتریها علاقه فراوان داشت. مطالعه شرح زندگی لیستر و سمیل وایس 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 همه جا وجود دارند اما این موجودات ریز بدون میکروسکوپ دیده نمی شوند. کشف دیگر او این بود که در رابطه با سلامت انسان دو نوع باکتری وجود دارد: باکتریهای مضر و باکتریهای مفید. در سال ۱۹۲۲، فلمینگ به یک کشف بزرگ دیگر نایل شد و آن این بود که بعضی از مواد باکتریها را می کشتند. از آن پس بعد فلمینگ با سخت کوشی تلاش می کرد که این مواد را بشناسد. او می دانست که شناخت این مواد در واقع شناخت حربه اساسی بر علیه میکربهاست.

کشف بزرگ فلمینگ 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. فلمینگ با کنجکاوی به ظرف خیره شد و چون باکتریها را در زیر میکروسکوپ قرار داد متوجه شد که باکتریهای اطراف کپک مرده اند.

فلمینگ از خوشحالی فریاد کشید. چون این کشف بزرگی در پزشکی و زیست شناسی بود. حالا فلمینگ متوجه شده بود که کپک با خارج کردن ماده ای از خود باعث کشته شدن باکتریها می گردد. و او می توانست با شناخت این مواد به مبارزه با میکروبیهای مضر پردازد.

از آن پس بعد او کاوش و تحقیق در باره عناصر کپکها یا قارچ

۱. پروتیستها حد واسط بین گیاهان و حیوانات می باشند و آنها را آغازیان نیز می نامند.

انگلی گیسهاان را آغاز کرد و چندی بعد نتایج تحقیقات خود را در مجله پزشکی آسیب شناسی آزمایشی منتشر ساخت. مقاله او ابتدا فقط توجه معدودی از پزشکان اهل مطالعه را جلب کرد، اما در سال ۱۹۲۹ با کشف پنی سیلین، وی نام خود را در تاریخ علم زیست شناسی و پزشکی جاودان ساخت. پنی سیلین ماده ای بود که از بعضی از موجودات ذره بینی به دست می آمد و با تزریق آن به بیمار، موجب از بین رفتن میکربهای بیماری زا می شدند.

پس از کشف پنی سیلین سه کار باقی مانده بود که می بایست انجام می شد. یکی اینکه پنی سیلین چیست؟ دیگر اینکه چگونه می شود آنرا به طور مصنوعی ساخت و سوم اینکه پنی سیلین به چه نحوی با کتریهها را نابود می کند.

در طول جنگ دوم جهانی، که میلیونها نفر در میدانهای جنگ زخمی می شدند و یا مورد اعمال جراحی قرار می گرفتند دانشمندان بسیاری در کشورهای مختلف در باره ساختن انواع مختلف پنی سیلین کار می کردند. 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 می کرد. او در سال ۱۹۵۵ درگذشت.

پس از فلمینگ، دانشمندان دیگری همچون فلوری (۱۸۹۸) — (۱۹۶۸) و چین به یک تحقیق منظم در باره 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، اورژنومایسین، و کلرومایستین بوجود آمدند. حتی اکنون کار تحقیق روی آنتی بیوتیکها ادامه دارد اما هیچ کس نام فلمینگ را فراموش نمی کند.

زیست‌شناسی پرولتری

وزیست‌شناسی 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 بودن 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 اواخر سالهای ۱۹۲۰ علم ژنتیک به پیشرفتهای قابل توجهی رسید و با وجود مخالفت‌های دانشمندان نظیر ک. ا. تیمیرازف تحقیقات برجسته‌ای توسط دانشمندان روسی در زمینه

ژنتیک انجام پذیرفت. موضوعی که در سالهای بعد موجب دگرگونیهای مصیبت بار در تحقیقات زیست شناسی شوروی شد شخصیت و نفوذ نظریات گیاه پروری به نام ا. و. میچورین^۱ (۱۸۵۵ - ۱۹۳۵) بود.

در زمانی که هنوز نظریات جدید ژنتیک انتشار پیدا نکرده بود، میچورین مانند بیشتر گیاه پروران 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 لسنکو^۲، برای رسیدن به مقام و کنارزدن رقیبان خود این نظریات را آلت دست قرار داد.

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 مغرور و ستایش پسند شوروی برای نظریات میچورین ارزش فراوان قایل بود. از اینرو از آغاز زمامداری وی 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. Lysenko

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

تروفیم دنیسوویچ لیسنکو در سال ۱۸۹۸ نزدیک شهر پولتاوا در اوکراین در یک خانواده کشاورز متولد شد. او در مؤسسه گیاه‌پروری در رشته کشاورزی تحصیل کرد و سپس در چند نقطه مختلف اوکراین به مطالعه و تحقیق پرداخت. لیسنکو مردی مغرور و جاه‌طلب بود. او از سال ۱۹۲۳ تا ۱۹۵۱ قریب به ۳۵۰ جزوه منتشر کرد. بسیاری از مطالب این جزوه‌ها تکراری بود و ارزش علمی نداشت. اولین نشریه او در سال ۱۹۲۳ مربوط به پیوند چغندر قند بود. سپس در همان سال مقاله دیگری در مورد پرورش گوجه‌فرنگی 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 ورنالیزاسیون 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 پیرو مائو یا لیسم دیالکتیک باشند. گردانندگان رژیم

کمونئیستی 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 لیسنکو متاع 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 ورنالیزاسیون 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 بورژوایی. او روشن‌ترین و نویدبخش‌ترین کشفیاتی را که تا آن زمان در زیست‌شناسی پدید آمده بود بورژوایی خواند. اکثر زیست‌شناسان شوروی و خارجی برچسب ابده‌آلیست و نوکرامپرالیسم خوردند. درست به همان نحو که در آلمان نازی، فیزیک را به مکتب آریایی و مکتب غیرآریایی تقسیم کرده بودند. لیسنکو تا آنجا پیش رفت که اعلام کرد تئوری کروموزمیک توارث (یعنی اعتقاد به ژن) با آنچه در طبیعت می‌گذرد تباین دارد (!) و میچورین را تنها نماینده بزرگ علم بیولوژی انقلابی دانست.

لیسنکو با فریفتن 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 نظریات او مملو گردیدند و دانش‌آموزان و دانشجویان مجبور بودند همه‌جا افکار وی را حفظ کنند.

از دلایل او بر علیه مندل یکی این بود که چون قوانین مندل آماری هستند بنابراین قوانین طبیعت محسوب نمی‌شوند. 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 عالی‌مقام شوروی، که حاضر نبودند آن مطالب پوچ را به عنوان علم بپذیرند، پنهان و آشکار به مخالفت با لیسنکو پرداختند. لیسکو که مردی کینه‌توز و لجوج بود بسیاری از مخالفان خود را به تبعیدگاه فرستاد و یا از استالین خواست آنانرا در زندان نابود کند. در میان آن دانشمندان آزاده باید از نیکولای واولوف نام برد. او که از زیست‌شناسان بنام و دانشمند شوروی بود پس از آنکه لیسکورسماً 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 لیسکورا سخت خشمگین ساخت. نیکولای واولوف 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 نظریات لیسکو انتقاد کرده بود مورد خشم شدید استالین واقع شد و مجبور گردید توبه‌نامه معروف خود را در دفاع از نظرات میچورین - لیسکوبنویسد.

او نوشت:

در مقاله ای مربوط به مسائل مورد بحث از داروینیسیم 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 ریشه 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 نمی دانستم 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 تئوریکیشان موافق نیستم اما انتقاد از نارسائیهای (پیشنهادات ایشان) نمی بایستی به آن طریق صورت می گرفت که من در مقاله خود مرتکب شدم...

رفیق استالین

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

بوری ژدانف. دهم ژوئیه ۱۹۴۸

سلطه شوم لیسنکوسالهای سال همچنان بر آکادمی علوم زیستی شوروی ادامه داشت تا آنجا که در کنگره بین المللی علوم توارث در سال ۱۹۵۸ که در مونترال کانادا برگزار گردید ابتدا ۲۷ وراثت شناس روس اعلام آمادگی برای آمدن نمودند، اما سپس، تنها ۱۱ نفر اجازه آمدن یافتند که همه لیسنکوئیست 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 نظریه ژنی بودن توارث، و پس از ۵۰ سال کوشش مداوم و مستمر در راه تشریح و شناخت ساختمان ژنها) در کنگره توارث‌شناسان جهان که در هاگ برگزار گردید، از میان شرکت‌کنندگان روسی، که همه لیسنکوئیست بودند یک نفر در یک گفتگوی خصوصی (!) به یکی از دانشمندان گفته بود که لیسنکوئیست‌های 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 لیسنکوئیدار گردید. بعداً 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 مردی 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.

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

من نمی دانم چه جریانی در کار است که بعضی از دانشمندان از روش پیشنهادی لیسنکو خرده می گیرند.

عجیب ترین حادثه ای را که می توان گفت در تاریخ زیست شناسی نظیر نداشت ستایش پراودا روزنامه رسمی اتحاد جماهیر شوروی از لیسنکو بود. در ۱۴ سپتامبر ۱۹۵۸ این روزنامه ضمن تقدیر از وی نوشت:

مطبوعات ارتجاعی (در خارج) با مسرت کوشش می کنند ثابت کنند که زیست شناسی میچورینست در شوروی به پایان خط رسیده است.

این روزنامه حتی خواسته بود تا سردبیران مجلاتی که به انتقاد از لیسنکو ادامه می دهند تعویض شوند و چنین اقداماتی بلافاصله 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 لنین به او اعطا 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. لیسنکو از کار برکنار شد، نظریات میچورین مردود اعلام گردید و دانشمندان شوروی بوجود ژن و کشفیات جدید علم زیست شناسی 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 انکیزیسیون و محکمه‌های تفتیش 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 انکیزیسیون 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 تازه ای به عنوان شاهدهی بر بی خدا بودن جهان هستی استفاده کنند. در قرن نوزدهم، پس از انتشار کتاب بنیاد انواع داروین، خدانشناسان وسیله خوبی یافتند تا وجود یک شعور آگاه را به نام خدا در جهان هستی منکر شوند و همه موجودات زنده را نتیجه تنازع بقاء و بقای انساب 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 بربریت و توحشی شگفت به جان هم افتادند و آنچنان کشتار بی رحمانه ای 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 نظیری 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 تازه ای 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 شگفت‌انگیز 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 پروتوپلاسم حیوانات مختلفه‌ای تولید می‌شود که مشابهت و مغایرت آنها روی نظم و ترتیب و مشیتی 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 منطقی می‌گوید که این اختلاف انواع از روی حکمتی عالیه و نقشه‌ای درست بوجود آمده و در همه اختلافات و تشابهات برنامه منظمی منظور شده و تصادف و عوامل محیط در ایجاد آنها تأثیری نداشته است.^۱

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

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

۱. اثبات وجود خدا. به قلم چهل تن از دانشمندان معاصر. ترجمه آرام، امینی، مجتهدی. 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 در باره ساختمان کروموزمها و کشفیات تازه علوم در مورد علم وراثت می نویسد:

خیلی کارهای دیگر در عالم حیوانات و نباتات وجود دارد که تئوری ساده تکامل نمی تواند کیفیت آنها را روشن کند. باید اقرار نمود که یک خالق حکیم موجودات زنده را طوری خلق نموده که می توانند در محیط های مناسب بخوبی زندگی کنند و در محیط های نامناسب هم تا اندازه ای خود را با محیط سازش دهند. مطالعه طبیعت قدرت لایتناهی و حکمت عالی خالق را به ما نشان می دهد.

و سرانجام دکتر آلبرت ماک کومب وینچستر، رئیس بخش زیست شناسی دانشگاه استستون و مؤلف کتاب مشهور وراثت و زندگی شما نوشت:

آیا معرفت و پرستش عالم و عامی نسبت به خدا یکسان است؟ آیا کشفیات علمی قدرت و جلال خالق بی همتا را رد می کنند؟ اینها سئوالاتی هستند که گاه و بیگاه به مغز کسانی راه می یابند، و آنها خیال می کنند که دانشمندان با تحقیقات بزرگ خود حقایقی کشف کرده اند که برخلاف گفتار پیغمبران و کتب مقدس آسمانی می باشد.

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 عمه های

پیرم دست مرا گرفته بگوشه‌ای کشید و با لحنی التماس‌آمیز از من تقاضا کرد که از ادامه تحصیلات عالی‌ه منصرف شوم زیرا تصور می‌کرد که کسب علوم باعث تباهی ایمان من خواهد شد. عمه من مانند بسیاری از اشخاص عامی می‌پنداشت که علم و مذهب مخالف یکدیگرند و هر کس راه علم را انتخاب کرده از مذهب صرف‌نظر 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 اعتقاد 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 کنیم. چنانکه در علم طب کشفیات جدید علمی طرز فکر بشر را تغییر داده است و امروز پس از تشخیص مرض با وسایل 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 بدن مامی باشند که مانند سایر پدیده‌های طبیعی تابع قوانین مخصوصی هستند. بطوریکه

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 اثر یک 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 زیبایی 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 زیست شناسی یا مطالعه در حیات موجودات زنده می باشد. در سراسر دستگاه پرشکوه آفرینش، از افلاک و کهکشانها و خورشیدها، نقشی زیبا تر از موجودات زنده نیست. بوته شبدری را که در کنار جاده ای رسته است در نظر بگیرید، آیا تا کنون اینهمه ماشین آلات شگرفی که بشر ساخته است می توانند با این گیاه خودر و برابری کنند؟ این شبدر خود ماشینی است به تمام معنی شگفت آور و حیرت انگیز که دائما رشد می کند و هر روز هزاران نوع فعل و انفعال فیزیکی و شیمیائی انجام می دهد و همه آنها تحت کنترل یک ماده پرتوپلاسمی 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 دنیائی 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 مواقع 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 متفکرین 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 پوس 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

و اعجاب و ا می 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 عالی، 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.