

مهارت‌های رزمی‌اش در اختیار شاهزاده‌ای گذاشت و اجازه یافت که به دامنه دانش بشر بیفزاید به شرطی که از عمر بشر بکاهد. بهر حال، تلاش‌های او نمایان‌تر از کوشش‌های لئوناردو بود، چه او شگفت‌ترین طرح‌های مکانیکی را برای دفاع از شهر سیراکوز در برابر رومیان، اختراع کرد و بالاخره وقتی که شهر به تصرف رومیان در می‌آمد، بدست یک سرباز رومی کشته شد. گفته‌اند که او به حدی در اندیشه یک مسئله ریاضی مستغرق بود که هجوم رومیان را در نیافت. پلوتارخ (Plotarch) در مورد اختراعات مکانیکی آرشه‌میدس، که البته به نظر او در خور شأن یک شخص محترم نیست، زبان به پوزش می‌گشاید و با این حال، او را قابل اغماض می‌داند زیرا که وی بهنگام وحشت و اضطراب، یاری پسر عموی خود، یعنی شاه برخاسته بود.

آرشه‌میدس در عالم ریاضی نوعی عظیم و در اختراع طرح‌های مکانیکی مهارتی فوق‌العاده نشان داد. ولی کمک‌های او به علم، در عین این که قابل توجه است، هنوز نشان‌دهنده روی‌آوری قیاسی یونانیان می‌باشد که دست یازی به روش تجربی را به ندرت برایشان ممکن می‌ساخت. اثر او در مورد اجسام ساکن (statics) بحق شایسته شهرتی است که کسب کرده، لیکن مانند هندسه اقلیدس از قضایای بدیهیه (axioms) آغاز می‌شود در حالی که فرض بر این است که بدیهیات آن به خودی خود واضح می‌باشند و نیازی به تجربه ندارند. کتاب او با عنوان «در پیرامون اجسام شناور» (On Floating Bodies) همان کتابی که روایت می‌کنند از داستان تاج پادشاه هیرو (Hiero) نتیجه شده است؛ تاجی است که گمان می‌رفت شاید از طلای ناب ساخته نشده باشد. بطوری که همه می‌دانند، گفته‌اند «آرشه‌میدس»، این مسئله را در درون خزانه حمام حل کرد ولی بهر حال روشی که در کتاب خود برای چنین مواردی پیشنهاد کرده است، بسیار موجه است و اگر چه بروش قیاسی از قضایای بدیهیه آغاز کرده و ادامه پیدا می‌کند، جز این نمی‌توان اندیشید که بدیهیات او

از تجربه نتیجه شده‌اند. شاید این کتاب، در مفهوم امروز کلمه، «علمی‌ترین» اثر آرشه‌میدس می‌باشد. با این حال اندک‌زمانی پس از او، علاقه یونانیان به کاوش پدیده‌های طبیعی از بین رفت، و با آن‌که ریاضیات محض تا زمان تسخیر اسکندریه به دست مسلمین، به سیر شکوفائی ادامه می‌داد، هیچ پیشرفت دیگری در علوم طبیعی روی نداد و مهم‌ترین یافته‌هایی مثل نظریه آریستارخوس نیز در بوته فراموشی افتاد.

مسلمین در کاوشهای علمی بویژه در شیمی، بیش‌تر از یونانیان گرایش تجربی داشتند. آنان امیدوار بودند که فلزات کم بها را به طلا تبدیل کنند، راز کیمیا (Philosopher's stone) را بگشایند و اکسیر حیات (elixir of life) را به دست آورند و تا حدی به علت داشتن این اسیدها بود که تجسمات مربوط به شیمی را به چشم احترام می‌نگریستند. در سرتاسر اعصار که از تاریکی و نادانی پوشیده بود، عملاً مسلمین بودند که سنت تمدن را پیش بردند و هر معرفت علمی نیز که صاحب‌نظرانی چون روجر بیکن (Roger Bacon) در اواخر قرون وسطی کسب کردند، از آنان اقتباس شد.

با وجود این، مسلمین هم نقصبی داشتند که نقطه مقابل نقص کار یونانیان بود؛ بدین معنی که مسلمین پیش از آنکه به دنبال اصول کلی باشند، حقایق جزئی را می‌جستند و توانائی این را نیز که از اکتشافات خود، قانون‌های کلی استنباط کنند، دارا نبودند.

زمانی که در اروپا برای نخستین بار نظام مدرسی^۱ در برابر رنسانس به زانو در

۱ - Scholasticism یا مکتب‌مدرسین نامی است که به فلسفه مکاتب قرون وسطی داده شده و پیروان آنها را اسکولاستیک می‌خواندند. کار آنان این بود که طرز فکر مذهبی را به طرز ذهنی توجیه کنند. این مکتب بر اساس میراث‌های کهن فلسفی از جمله افکار افلاطون و بویژه ارسطو استوار بود و در همه زمینه‌ها از افکار او سود می‌جست. بحث در بقیه پاورقی در صفحه بعد

می‌آمد، برای مدتی اصول کلی و نظام‌ها مورد نفرت واقع شد. آثار مونتینی (Montaigne) نشان دهنده این گرایش است او به حقایق شگرف شیفتگی نشان می‌دهد بخصوص اگر این حقایق در نفی باورهای موجود باشند، و نیز آرزو ندارد که آرای خود را به صورت پیوسته و بسامانی درآورد. رابله^۱ نیز با شعار «هرچه می‌خواهی بکن» از قیود فکری و نیز هر قید دیگری بی‌زاری می‌جوید. رنسانس در دامن این آزادی

بقیه پاورقی از صفحه قبل

کلیات اساسی‌ترین موضوع مکتب بود. این مکتب از نظر تاریخی بچند دوره تقسیم می‌شود:

الف - مدرسین قدیم (قرون ۹-۱۳) که تحت تأثیرنو- افلاطونیان بودند آریژنا، آنسلم کانتربری، آویسنا آروئیس و فلاسفه یهود که فلسفه‌ای از آمیزش یهود دیگری با اندیشه‌های ارسطویی داشتند.

ب - مدرسین کلاسیک (قرون ۱۴-۱۵) تحت تأثیر آلبرت کبیر توماس آکوئیناس و ارسطوئیان مسیحی بودند.

ج - سباحثاتی که مابین حکمای کاتولیک و پروتستان مدرسی قرون ۱۵-۱۶ در گرفت انعکاس کشاکشی بود که کلیسای کاتولیک علیه نوآوری‌ها پیا کرده بود. قرن نوزده شاهد مدرسین جدیدی بود که مکاتب فلسفی مختلف کاتولیک هم چون - تومیسیم، مکتب افلاطونیان اگوستین، مکتب فرانسیسکان و نظایر آنرا باهم درسی آمیخت.

۱- Rabelais فرانسوا رابله در سالهای آخر قرن ۱۵ در تورن از توابع شینون به دنیا آمد. تعلیم و تربیت او توسط کشیشان انجام گرفت و مدت ۱۵ سال در دیر گذرانید و به جامه کشیشی درآمد لیکن از سالوسی روحانیت بیزار شد و جامه بدور افکند و به تحصیل علم طب پرداخت و طبیب شد.

پس از چندی اولین کتابش را بنام پانتاگروئل، منتشر کرد و بعد کارگانیوا را نوشت که موجب شهرت او شد در این موقع بین مردم، افکار کهنه و نو رایج بود و پروتستان و کاتولیک سخت باهم در کشاکش بودند در این هنگام چون رابله احساس خطر کرد خود را در حمایت شاه کوشورس پناه داد و کتاب‌های سوم و چهارم و پنجم خود را منتشر کرد و بدین ترتیب پنج کتاب بنام «خمسه رابله» بوجود آمد.

باز یافته تفکر جان گرفت و هیچگاه حاضر نشد حتی به نفع حقیقت نیز از آن چشم پوشی کند. یک نمونه از شخصیت های رئسانس و علمی ترین آنان، لئوناردو بود که یادداشت هایش بسبب کثرت پیش بینی اکتشافات بعدی که در خود دارد، اعجاب انگیز است. اما او خود هیچ کدام از موارد پیش بینی خود را به ثمر نرسانید و از این رو در آیندگان علمی خود بی اثر ماند.

روش علمی در مفهوم کنونی و در شکل کامل خود با گالیله (۱۵۶۴-۱۶۴۲) و به درجه ای ناقص تر با معاصر او کپلر (۱۵۷۰-۱۶۳۰) می آغازد. نام کپلر با قانون های سه گانه او همراه است. نخستین کشف او این بود که سیارات در محورهای بیضوی و نه مدور، بدور خورشید می گردند. این حقیقت، برای فکر امروز بعید جلوه نمی کند که مدار زمین بیضوی باشد ولی برای اندیشمندان قدیم، تقریباً باور نکردنی بود

۱- لئوناردو عادت داشت خاطرات خود را روزانه بنویسد و اندیشه های هنری و علمی خود را منظمآ در آن ها یادداشت کند. طرح های علمی و نوآوری های او به تفصیل در این یادداشت ها به چشم می خوردند و برخی از آنها عبارتند از: کشتی وزیر دریائی - پل های قطعه قطعه قابل حمل - سنگرهای چرخدار زره پوش - تانک جنگی - توپ های سبک و تفنگ های ته پر - بمب های انفجاری و آتش زا و شعله افکن، نوعی گاز جنگی، ارباب داس دار که در حال حرکت موانع را می شکند - چراغی که با حبابی شیشه ای نور را تشدید می کند، پیچ و مهره و ابزاری برای بیرون آوردن پیچ، ابزارهایی برای اندازه گیری فشار آب، عمارات آسمان خراش - دستگاهی برای تیز کردن سوزن - دستگاهی برای تراشیدن لوله توپ، دستگاهی برای ورقه های نازک حلبی - لباس کامل غواصی برای حمله زیر آبی به کشتی ها، دوربین نجومی - چترنجات، کشف حرکت زمین بدور خورشید - کشف نیروی جاذبه زمین، کشف سکون خورشید، - کشف واقعیت ستارگان - کشف این حقیقت که دیدن بر اثر صدور امواج نورانی از اشیاء و برخورد آن با چشم حادث می شود، کشف امواج صوت و شباهت آن با امواج آب - کشف دستگاه جریان خون - اختراع هیگرومتر (رطوبت سنج) و توربین.

نقل به کوتاهی از کتاب مشاهیر جهان تألیف خسرو کریمی

که مدار یک جسم فضائی، چیزی به جز دایره یا ترکیبی از دوایر باشد؛ زیرا بنظر یونانیان، سیارات اجسام خدائی بودند و می‌بایستی در سطحی‌های کاملی سیر کنند، از اینرو تصور محورهای دایره‌ای و نیم دایره‌ای، حس زیباشناسی ایشان را نمی‌آورد ولی مدار مورب و تاب‌داری مانند مدار واقعی زمین، آن را سخت جریحه‌دار می‌ساخت. بنابراین، هرگونه بررسی عاری از تعصب و مصون از پیشداوری‌های زیباشناسانه در عصر آنان مستلزم اطمینان شدید علمی بود. این حقیقت را که زمین و سایر سیارات به دور خورشید گردش می‌کنند، کپلر و گالیله استقرار بخشیدند. اگر چه این فکر بوسیله کپرنیک و چنانچه قبلاً ملاحظه کرده‌ایم، از طرف برخی دیگر از یونانیان نیز تأیید شده بود، هیچ یک از آنان توفیق پیدا نکرده بودند که دلایل کافی در تحکیم آن ارائه کنند. در واقع کپرنیک برای پیشبرد نظر خود استدلال جدی درآستین نداشت ولی اگر کپلر هم مدعی می‌شد که در تأسی به فرضیه کپرنیک، فقط بیاری انگیزه‌های علمی عمل می‌کند، ادعایش عادلانه نمی‌بود؛ زیرا بنظر می‌رسد که کپلر در جوانی به خورشیدپرستی گرایش داشته و مرکز کاینات (خورشید) را تنها مقر شایسته‌ای برای چنان خدای بزرگ تصور می‌کرده است. با همه این احوال، هیچ چیز دیگری جز انگیزه علمی نمی‌توانست او را به این کشف رهنمون شود که مدار سیارات، بیضوی است و نه دایره‌ای.

کپلر و گالیله هر دو، شیوه‌ای کاملاً علمی داشتند و حتی گالیله در این زمینه از کپلر جلوتر بود، تا بدانجا که امروز نیز که دامنه دانش بسیار فراخ‌تر از زمان آنان شده است، هیچ چیز اساسی به روش آنان افزوده نگردیده است. آنان از بررسی حقایق جزئی (Particular facts)، قانون‌های کمی دقیق‌تری را استنباط می‌کردند که حقایق جزئی دیگر بتوسط آنها قابل پیش‌بینی بود. این دانشمندان معاصران خود را به دو دلیل شدیداً متأثر کردند، دلیل نخست اینکه استنتاجات آنان ذاتاً برای ایمان‌های آن عصر تکان‌دهنده بود، و دلیل دوم اینکه ایمان به منابع موثق (authority) به دانایان امکان داده بود که تحقیقات خود را به کتابخانه‌ها محدود سازند، و از اینرو وقتی

اساتید می‌شنیدند که شاید لازم است جهت شناخت جهان ، رودر روی آن‌قرار گیرند و سپس بدان بنگرند ، سخت آزرده‌خاطر می‌شدند .

باید اعتراف کرد که گالیله شخص بی‌مبالاتی (gamin) بود، او وقتی به‌مقام استادی ریاضیات دانشگاه پیزا رسید، هنوز دوره‌ آغاز جوانی خود را می‌گذراند و چون حقوق روزانه‌اش فقط ۷ دو کاتو (Ducato) بود، تصور نمی‌کرد که رفتار و برخورد محترمانه‌ای را از او انتظار داشته باشند . نخستین نوشته‌ او مقاله‌ای بود علیه پوشیدن عبا و کلاه در دانشگاه که احتمالاً در بین دانشجویان معمول بوده است ، لیکن این مقاله با طبع همکاران او سازگار نیامد . سرگرمی او ترتیب دادن صحنه‌هایی بود که نادانی همکارانش را نشان می‌داد . مثلاً چون آنان بر اثر ایمان به فیزیک ارسطو ، عقیده داشتند که یک وزنه ده پاوندی در یک دهم زمانی ، از ارتفاع معلوم سقوط می‌کند که وزنه یک پاوندی جهت سقوط لازم دارد ، او سحرگاه یک وزنه ده پاوندی و یک وزنه یک پاوندی با خود برداشت و برفراز برج کج پیزا رفت و درست هنگامی که استادان با متانت بزرگوارانه‌ای در برابر دانشجویان به کلاس‌های مربوط خود می‌رفتند ، با جلب توجه آنان، هر دو وزنه را از فرار برج رها کرد . هر دو وزنه عملاً همزمان به زمین رسیدند ولی استادان ترجیح دادند چنین فکر کنند که باصره‌ ایشان خطا می‌کند ، چون نسبت اشتباه به ارسطو دادن ناممکن بود .

دگر بار ، گالیله رفتار متهورانه‌تری از خود بروز داد . گیووانی دی‌مدیسی (Giovanni dei Medici) فرمانروای شهر لگهورن (Leghorn) دستگاهی برای لارویی اختراع کرده بود که به آن مباحات می‌کرد . گالیله با ملاحظه دستگاه او گفت که اختراع او برای هر کار هم مناسب باشد، به درد لارویی نخواهد خورد و این پیش‌بینی او به حقیقت پیوست و گیووانی را وادار کرد که به تلافی این پیش‌بینی گالیله ، یکی از حواریون آتشین اندیشه ارسطوئی گردد .

بتدریج گالیله به‌عنصری نامطلوب بدل شد و در کلاس‌های درس با جنجال روبرو گردید و در وضعی نظیر آنچه که در برلین برای اینیشتین پدید آمده بود، قرار گرفت .

پس از آن بود که او یک دوربین نجومی ساخت و از استادان دعوت کرد که بوسیله آن ، اعمار مشتری را از نظر بگذرانند ولی ایشان رد کردند زیرا ارسطو از این قمرها سخنی به میان نیاورده بود و بدین ترتیب اگر کسی خیرگی می ورزید و تصور می کرد که می تواند این اعمار را ببیند ، بطور حتم برخطا بود .

تجربه برج کج پیزا ، نخستین بخش کار مهم گالیله ، یعنی کشف قانون جدید سقوط اجسام را نشان داد . موافق آن همه اجسام درخلاء با سرعتی یکسان سقوط می کنند و سرعتشان با زمان سقوط ، و فاصله طی شده با مربع همان زمان تناسب دارد . لیکن نظر ارسطو بگونه ای دیگر بود . ولی نه خود ارسطو و نه هیچیک از پیروان او در مدت قریب به دو هزار سال ، این زحمت را به خود نداده بودند که حقیقت این سخن را بیازمایند . اندیشه انجام چنین تجربه ای خود یک امر تازه بود ولی احترامی گالیله به مقام مورد استنادی نظیر ارسطو ناخوشایند تلقی می شد . البته گالیله دوستان زیادی داشت که از دانش ، از آن رو که دانش است ، لذت می بردند ، ولی فقط معدودی از چنین کسان مقام دانشگاهی داشتند و فکر حاکم بر دانشگاه با اکتشافات او بتلخی دشمنی می ورزید .

بطوریکه همه می دانند ، او در آخر عمرش به جرم قبول اینکه زمین به دور خورشید گردش می کند ، با محکمه تفتیش عقاید (Inquisition) درگیر شد . قبلاً نیز بر خورد کوچکی با این محکمه پیدا کرده بود . ولی به سال ۱۶۳۲ ، کتاب مباحثاتی درباره نظام کپرنیکی و بطلمیوسی نگاشت که در ضمن آن بی باکی نموده و بعضی از سخنان پاپ را به اشاره ، از زبان شخصی بنام سیمپلی سیوس (Simplicius) ، جاری کرده بود . پاپ که تا آن هنگام با او دوستانه رفتار کرده بود ، این بار خشمگین شد . گالیله در فلورانس می زیست و با دوله بزرگ آن شهر روابط دوستانه داشت ولی محکمه تفتیش عقاید به او اطلاع داد که برای محاکمه رهسپار رم شود و دوله بزرگ را نیز بیم داد که اگر حمایت خود را نسبت به گالیله ادامه دهد ، از رنج

کیفر نخواهد رست. گالیله در این زمان مردی هفتاد ساله و فرتوت بود و بتدریج فروغ چشمانش را از دست می‌داد. از این رو گواهی طبیب فرستاد که حالش برای سفر مساعد نیست و بنابراین محکمه تفتیش عقاید یکی از طبیبان خود را با این دستور نزد گالیله فرستاد که به محض حصول بهبود کافی، او را به زنجیر کشد و به رم بیاورد. گالیله چون از صدور چنان دستوری آگاهی یافت، آزادانه راه رم در پیش گرفت ولی بهر حال این تسلیم او ناشی از تهدید بود.

حکم محکمه تفتیش عقاید، که سند جالبی می‌باشد، چنین است:

نظر به اینکه تو گالیله‌ئو، فرزند وین‌سینزیو گالیله‌ئی (Vincenzio Galilei) فقید، اهل فلورانس، در سن هفتاد سالگی، بسال ۱۶۱۵، به این دیوان مقدس احضار شده بودی به اتهام قبول آموزه (doctrine) باطلی که بوسیله کسان زیادی تعلیم می‌شده، حاکی از این که خورشید بدون حرکت، در مرکز جهان واقع شده و زمین با حرکت شبانه-روزی گردش می‌کند، و نیز به اتهام پروراندن شاگردانی که همین آموزه را بدیشان تعلیم می‌کردی، و همچنین به اتهام این که با بعضی از ریاضی‌دانان آلمان در همین زمینه مکاتباتی داشته‌ای، و نیز به علت انتشار چندین نوشته راجع به لکه‌های خورشید که در ضمن آن‌ها نیز همان آموزه را بعنوان حقیقت می‌پروراندی، و نیز به اتهام ادای پاسخ از طریق تأویل به رأی کتب مقدس، به اعتراض‌هایی که همواره از ناحیه آن کتب متوجه تعلیمات تو بود، و نظر باینکه علاوه بر آن‌ها، ناسه‌ای ارائه شده است که به اعتراف خود، نوشته شخص تو خطاب به کسی است که قبلاً شاگرد تو بوده، و آنجا ضمن تعقیب فرضیه کپرنیک، مسائلی را گنجانده‌ای که با مفهوم حقیقی و سندیت کتب مقدس منافات دارد، بدین ترتیب (چون این دادگاه مقدس علاقه مند است برای مقابله با آشوب‌ورزانی که از دیرباز علیه ایمان مقدس توسعه می‌یابد، قدم‌های مؤثری بردارد) مشیت اقدس حضرت ایشان (پاپ)، لرد کاردینال‌های اعظم این محکمه عالی و جهانی تفتیش عقاید، دو مسئله سکون خورشید و حرکت زمین را از جانب مفسرین حکمت الهی، بشرح زیر توضیح می‌دهد:

۱- اینکه خورشید مرکز جهان و در محل خود بی‌حرکت است، عقیده‌ای پوچ، از

لحاظ فلسفی باطل و از نظر رسمی ناشی از کجروی (heresy = رفض) است، زیرا مخالف صریح کتب مقدس می‌باشد.

۲ - اینکه زمین مرکز جهان نبوده و بی‌حرکت نیست بلکه با حرکتی شبانه‌روزی گردش می‌کند، نیز عقیده‌ای فاسد، از لحاظ فلسفی باطل و از نظر حکمت الهی حداقل متضمن انحراف ایمان است.

اما نظر باینکه در آن روز اراده ما بر این قرار گرفته بود که با تو به ملایمت رفتار شود، از این رو در مجمع (congregation) مقدسی که در حضرت ایشان (پاپ) ، به تاریخ بیست و پنجم فوریه ۱۶۱۶ تشکیل گردید، مقرر شد که مقام جلیل‌القدر کاردینال بلارمین به تو توصیه کنند که آن آموزه باطل را بطور کلی ترک کنی و اگر از این ترک امتناع ورزی از طرف کمیسر دیوان مقدس بشو دستور داده شود که به ترک آن مبادرت ورزی، هرگز آن را به دیگران یاد ندهی و در صدد دفاع از آن نیز بر نیائی، و این بار در صورت امتناع از قبول، محبوس شوی. دو روز بعد، نظر به اجرای همین حکم با حضور لرد کاردینال بلارمین، پس از آنکه مورد ملامت ایشان قرار گرفتی در حضور دبیران و گواهان از طرف کمیسر دستور یافتی که این آموزه باطل را بطور کلی ترک کنی و در آینده نیز شفاهاً و کتباً، نه از آن دفاع کنی و نه به دیگران بیاموزی، و چون قول دادی که از همه مراتب مذکور اطاعت کنی، سرخص شدی.

بمنظور این که چنین آموزه زیانمندی بطور کلی ریشه کن شود و بیش از این خود را در عرصه فتنه‌انگیزی گرانبار در حقیقت کاتولیکه وارد نکند، فرمانی از طرف مجمع مقدس فیئارس، مبنی بر ممنوعیت کتبی که با این آموزه مربوطند، صادر شد و تمام آن‌ها را بطور کلی مخالف کتب مقدس و آسمانی اعلام کرد.

و نظر باینکه بعد از آن، کتابی که عنوانش از نام تو حکایت داشت، بنام «مباحثه گالیله‌ئو گالیله‌ئی در بیرامون دو نظام اساسی جهان - بطلمیوسی و کپرنیکی^۱» در فلورانس طبع شده و به دنبالش آن، مجمع مقدس اطلاع یافته است که بر اثر طبع کتاب نامبرده، آموزه باطل گردش زمین و سکون خورشید روز به روز زمینه می‌گیرد، علیهذا کتاب مورد بحث، تحت بررسی قرار گرفت، و در خلال آن عصیان آشکاری عایه فرمان سابق که به اطلاع تو رسیده بود، مشاهده شد. (دائمه این عصیان) تا پدائنجاست که تو از آموزه‌ای که قبلاً در حضور

۱ - The Dialogue of Galileo Galilei, On the Two Principal Systems of the World - the ptolemic and Copernican.

خود تو محکوم شده بود، دفاع کرده‌ای، و هرچند به مدد لفاظی‌های فراوان تلاش ورزیده‌ای تلویحاً چنین افاده کنی که آسوزه مورد نظر هنوز قطعیت نیافته و در مقام احتمال است، معینان همین اندازه هم خطای بسیار بزرگی است زیرا آسوزه‌ای را که سابقاً مخالف کتب مقدس اعلام گردیده و سپس خلاف بودن آن با قطعیت تأیید شده است، بهیچوجه نمی‌توان احتمال صحت برایش قائل شد. با توجه به همه این‌ها تو بدستور ما به این دیوان مقدس فرا خوانده شدی و هنگامی که تو را به سوگند آزمودیم، اعتراف کردی که تحریر و طبع کتاب مزبور کار تو بوده است. تو همچنین اعتراف کردی که ده یا دوازده سال پیش، یعنی پس از صدور فرمان تحریم آسوزه نامبرده به تحریر این کتاب آغاز کرده‌ای. بعلاوه تو برای این کتاب تقاضای جواز چاپ کرده بودی بی‌آنکه غرض خود را به اطلاع مقاماتی برسانی که بر حسب تصویب آنان، به تو دستور داده شده بود آسوزه مذکور را بهیچوجه باور نداری، از آن دفاع نکنی، و تدریس آن جایز نشمردی. تو همچنین اعتراف کردی که شیوه تحریر کتاب چنان است که خواننده ضمن ملاحظه دلائل دو طرف، متوجه بطلان دلائل طرف مقابل نیز خواهد شد و در نتیجه مطالب را با قدرت بیش‌تری قبول کرده و در صدد تخطئه آن بر نخواهد آمد و سپس متعذر می‌شوی و بهانه می‌آوری که (به گفته خودت)، از اینکه کتاب را به صورت محاوره نوشته‌ای، علیرغم قصد خود مرتکب اشتباه شده‌ای و محمل این اشتباه همان احساس رضایتی است که هرکسی از باریک‌بینی‌های خود، نیز از این که خود را در طرح استدلال استادانه و قابل قبول ولو به نفع مسائل باطل، ماهرتر از عامه مردم نشان دهد، حاصل می‌کند.

در مهلت مناسبی که برای دفاع به تو داده شد، تصدیقی به دستخط حضرت اجل لرد کاردینال بلارمین، که بنا به اظهار خودت شخصاً تحصیل شده بود، ارائه دادی که شاید بدانوسیله در برابر اعتراضات کسانی که علیه تو گزارش می‌دادند و شایع می‌کردند که به اتهام نقض عقیده از طرف این دیوان مقدس کیفر یافته‌ای، از خود دفاع کنی، چه در تصدیق مزبور خاطر نشان شده است که تو نقض عقیده نکرده و کیفر ندیده‌ای، بلکه فقط اخطاریه حضرت اقدس که از طرف مجمع مقدس فهارس به اطلاع عامه نیز رسیده بود، به تو اعلام شده است حاکی از این که عقیده به گردش زمین و سکون خورشید با کتب مقدس منافات دارد و به همین جهت نمی‌توان بدان ایمان داشت یا از آن دفاع نمود. ولی چون در آنجا از دو ماده دستور، یعنی «تعلیم ندادن» و «بهیچوجه» ذکر نشده است، تو استدلال

کردی ما باید قبول کنیم که این نکات در طول چهارده یا شانزده سال ، از خاطر تو محو شده‌اند و نیز علت سکوت تو در برابر دستوری که هنگام تقاضای جواز انتشار کتاب به تو داده شد ، جز این (فراموشی) نبوده است و نیز گفتمی که این سخن تو را نباید یک بهانه تلقی کرد و نیز لغزش های تو را باید به حساب جاه طلبی و بلندپروازی عبث تو گذاشت و نه سوء نیت تو. ولی وجود همین یک تصدیق که از جانب تو ارائه شده ، اهانت تو را به مراتب بزرگتر کرده است ، زیرا در متن همان تصدیق بصراحت قید شده که عقیده مورد بحث مخالف کتب مقدس است و با این حال تو جرأت کرده‌ای درباره آن به بحث پردازش و دلیل به محتمل بودن آن بیاوری. از این رو تصدیقی که بزرگی و نیرنگ بدان دست یافته‌ای ، بار تو را سبک تر نمی کند زیرا که تو احترام آن را ملحوظ نداشته‌ای. ولی (با توجه به همه این ها) چون باز به نظر می رسید که تو همه آنچه را که حقیقت می پنداری ، فاش نکرده‌ای، لازم دیدیم تو را به محاکمه دقیقی فرا خوانیم که در ضمن آن (بدون هرگونه تعصب نسبت به آنچه که اعتراف کرده بودی و با توجه به نیت تو که فوقاً علیه تو جزء به جزء توضیح گردید) مثل یک کاتولیک خوب جواب دادی.

بنابراین با توجه کامل به نکات قوت استدلال تو و با توجه به اعترافات و معاذیر تو و هر آن چیزی که می بایست مورد ملاحظه و بررسی قرار می گرفت ، اینکه حکم نهائی ذیل را علیه تو تصویب کردیم :

به نام خداوند ما عیسای مسیح که مقدس ترین نام هست، و بنام پر عظمت مادر یا کمره او مریم مقدس ، رأی نهائی خود را که از طریق شور و قضاوت اعظم حکمت مقدس الهی و مجتهدان حقوقین ، و سمیزین ما صادر شده است ، با توجه به همه مسائل و مباحثاتی که مابین عالی جناب کارلوسین سه رو (Carlo Sincero) ، مجتهد حقوقین و ناظر مالی این دیوان مقدس از طرفی ، و تو گالیله نو گالیله‌ئی ، مدعی علیه ، محکوم و معترف ، چنانکه تفصیلش گذشت از طرف دیگر بعمل آمده است ، بشرح زیر قضاوت و صدور رأی کرده و اعلام می کنیم که تو گالیله مذکور ، بدلیل مطالبی که در جریان این مکتوب بتفصیل اعلام شده و خود نیز اقرار کرده‌ای ، خویش را به اتهام کجروی ، بشدت در معرض سوءظن این دیوان مقدس قرار داده‌ای و اتهام تو عبارت است از ایمان به این آموزه (باطل و برخلاف کتب مقدس آسمانی) که خورشید مرکز جهان هستی است و از مشرق به مغرب حرکت نمی کند و زمین مرکز جهان نیست و حرکت می کند ، و اعتقاد به این که ، پس از آن که

عقیده ای مخالف و منافی کتب مقدس اعلام شده و مخالفت آن به تصویب قطعی رسیده است ، باز می تواند قابل قبول و حمایت و محتمل به صحت باشد ، و در نتیجه تو مستوجب همه کیفرها و مجازات هائی شده ای که از طرف قوانین مقدس کلیسایی و دیگر سوازین عام و خاص آن علیه مجریینی که مشمول این وصف باشند ، تصویب گردیده است . معهداً موجب خرسندی خاطر ما خواهد بود که تو از همه مجازات های فوق بخشوده شوی ، به شرط آن که با دلی پاک و ایمانی بی غل و غش ، در حضور ما به ترتیبی که اینک به تو نشان داده می شود ، از خطاها و کج روی های مذکور و هر خطا و کج روی دیگری که با سنویات کلیسای کاتولیک رسالتی رم مخالف باشد ، توبه کرده ، سوگند یاد کنی و ابراز انزجار نمائی .

اما لغزش و خطای تأسف آور و خطرناک تو آن قدرها هم بی مجازات نخواهد ماند ، بلکه در آینده به احتیاط بیش تری و ادارت سی کنیم تا عبرت دیگران باشی که از این قبیل انحرافات پرهیز کنند . پس مقرر می داریم که کتاب «سباحثات گالیله ئو گالیله ئی» برحسب یک فرمان عمومی تحریم شود و خودتورا برای مدتی که تعیین آن به سشیت مابستگی دارد ، به حبس رسمی این دیوان مقدس محکوم می کنیم و بعنوان قصاصی که متضمن غفران تو باشد ، دستور می دهیم که در طول سه سال آینده ، هر هفته یک بار این هفت ذکر انابت را قرائت کنی . در ضمن هر گونه حق تعدیل ، تخفیف یا حذف تمام یا قسمتی از قصاص مزبور را برای خود محفوظ می داریم .»

ترکیب توبه نامه ای که گالیله برحسب حکم فوق ناگزیر از ادای آن بود ،

به قرار ذیل می باشد :

« من گالیله ئو گالیله ئی ، فرزند وین من زیو گالیله ئی فقید اهل فلورانس ، به هفتاد و سه سالگی در حالی که شخصاً محاکمه شده ام و در برابر شما سروران عظام و حضرات لردها ، کاردینال ها و بازرسان عالی مقام حکومت مسیحیان جهان علیه خباثت های کج روانه ، زانو زده ام و کتب مقدس را در پیش دیدگان خود دارم و به دست خود لمس می کنم ، قسم می خورم ، نسبت به هر آنچه کلیسای کاتولیک رسالتی رم ، مورد حمایت و تعلیم و موغظه قرار دهد ، همواره مؤمن بوده ام و در آینده نیز بیاری خدا مؤمن خواهم بود . اما چون من از طرف این دیوان مقدس فرمان یافته بودم اعتقاد باطلی را که خورشید را مرکز جهان و بی حرکت می داند ، بطور کلی ترک کنم و از ایمان به آن و حمایت و تعلیم آن نیز منع شده بودم ، و نیز از آنجائی که پس از اطلاع از منافات عقیده مذکور با کتاب مقدس ، کتابی نوشته و چاپ کرده ام و در آن از همان اعتقاد محکوم

سخن به میان آورده و با تمام قدرت دلایلی در پشتیبانی آن اقامه کرده ام بی آن که راهحلی به دست داده باشم ، و بدین لحاظ به وضع تأسف انگیزی مورد سوءظن کجروی واقع و محاکمه شده ام ، زیرا باور کرده بودم که خورشید مرکز جهان و بی حرکت است و زمین مرکز جهان نیست و حرکت می کند ، می خواهم این بدگمانی شدید را که به حق مستوجب آن بوده ام ، از خاطر حضرات شما و خاطر هر مسیحی کاتولیک دیگر بزدایم و باقلبی پاک و ایمانی بی غل و غش از خطاها و کجروی های نامبرده و بطور کلی از هر خطا و انشعاب دیگری که مخالف کلیسای مقدس باشد، توبه کرده، سوگند خورده و ابراز انزجار می نمایم ، و قسم یاد می کنم که در آینده نیز شناساها یا کتباً سخنی نخواهم گفت و مطلبی تأیید نخواهم کرد که برا در معرض سوءظن مشابهی قرار دهد، اما هرگاه شخص منحرف دیگر یا هر کسی را که مورد سوءظن گمراهی قرار گیرد، سراغ داشته باشم . او را به این دیوان مقدس و یا به مفتش و کارگزار محل اقامت خود معرفی خواهم کرد . بعلاوه سوگند یاد می کنم و قول می دهم قصاصی را که از طرف این دیوان مقدس در حق من مقرر می شود یا خواهد شد ، بنحو کامل پذیرا شوم و به انجام رسانم . (اما اگر خدای ناکرده) اتفاقاً من از بجا آوردن یکی از تعهدات، سوگندها و پیمان های خود سربچی کنم ، خود را مستوجب همه گونه مجازاتی می دانم که از طرف قوانین مقدس و دیگر موازین عام و خاص کلیسائی ، علیه گمراهانی که مشمول این وصف باشند، تصویب و تقدیر شده است . بنابراین ، به خدا و کتاب مقدس او که بادت های خود لمس می کنم ، پناه می برم . من گالیله‌ئو گالیله‌ئی محکوم ، توبه کرده، سوگند خورده و قول داده و بدین نحو خود را پای بند ساخته ام ، و به شهادت این قول ، مکتوب حاضر توبه نامه ام را که کلمه به کلمه خوانده ام ، به دست خود امضا کرده ام . »

رم ، صومعه سیروا ، ۲۲ ژوئن ۱۶۲۳ ، من گالیله‌ئو گالیله‌ئی به قرار فوق و به امضای خود توبه کرده ام .

این که گفته اند گالیله پس از ادای این توبه نامه زمرمه می کرد؛ « مع الوصف حرکت می کند » (Eppur si mouve) راست نیست، چه آنکه به این سخن متکلم شد گالیله نبود، دنیا بود .

محکمه تفتیش عقاید گفت که داستان گالیله باید عبرتی برای دیگران باشد تا

از ارتکاب آنگونه کجروی‌ها پرهیز کنند، و در انجام این امر تا آنجائی که به ایتالیا مربوط می‌شود، موفق شد زیرا که گالیله آخرین فرد ایتالیائی‌های کبیر بود و پس از او هیچ ایتالیائی دیگر، استعداد آن‌گونه کارها را نداشته است؛ هنوز هم نمی‌توان گفت که کلیسا از زمان گالیله تا کنون خیلی عوض شده است، چون امروزه هم بهرجائی مانند ایرلند و بوستون که کلیسا بر مسند قدرت متکی است، هر نوشته‌ای را که حاوی اندیشه نوی باشد، تحریم می‌کند.

کشمکش بین گالیله و محکمه تفتیش عقاید، صرفاً کشمکش بین اندیشه آزاد و تعصب یا بین علم و دین نبود، بلکه کشمکش بین روح استقراء (induction) و روح قیاس (deduction) است. کسانی که قیاس را بعنوان روشی برای دستیابی به معرفت قبول دارند، بناچار باید زمینه اندیشه خود را درجائی نظیر یک کتاب مقدس جستجو کنند. دستیابی به حقیقت بیاری روش قیاس از کتب الهامی، شیوه‌ای است که قضات، مسیحیان، مسلمانان و کمونیست‌ها بکار می‌برند. ولی از آنجائی که قیاس بعنوان وسیله‌ای برای نیل به دانش، بمحض تردید کردن در منبع آن، از اعتبار ساقط می‌شود، از اینرو معتقدان به قیاس، همواره در برابر کسانی که سندیت کتب مقدس را مورد تردید قرار می‌دهند، بتلخی تمام موضع می‌گیرند و گالیله کسی است که ارسطو و کتب مقدس را بیکبار مورد تردید قرار داد و بدین ترتیب بنای دانش قرون وسطائی را متلاشی ساخت. پیشینیان او معرفت یافته بودند به اینکه جهان چگونه خلق شده است و سرنوشت انسان چیست. عمیق‌ترین اسرار ما بعد الطبیعه و اصول نامعلوم حاکم بر رفتار اجسام و ابدان، پیش آنان مکتشف و معلوم بود. در سراسر عالم معنی و ماده چیزی که اسرار آمیز جلوه کند، رازی که نهان باشد و یا چیزی که در قضایای منظم منطقی آنان قابل نمایش نباشد، وجود نداشت. در قبال این بی‌نیازی، دیگر چه رازی باقی می‌ماند تا گالیله و پیروان او کشف کنند؟ شاید قانون سقوط اجسام، نظریه آونگ‌ها (theory of pendulum) و بیضی‌های کپلر، پس اگر ملاحظه می‌کنیم که دانایان عصر در برابر تخریب این منابع غنی صعب الوصول، فغان می‌کنند، جای شگفتی نخواهد بود. با این وجود درست همانطوری که آفتاب طالع

جمع ستارگان را پراکنده می‌سازد، چند حقیقت اثبات شده گالیله هم، آسمان پرشکوه ایقان‌های قرون وسطائی را از رونق انداخت.

سقراط گفته بود که از دیگر معاصران خود داناتر است زیرا فقط اومی داند که چیزی نمی‌داند، ولی این سخن او «یک طرح بدیعی» (rhetorical device) بود. لیکن گالیله بحق می‌توانست بگوید که مطالبی می‌داند و نیز آگاه است به این که دانش او چندان زیاد نیست، درحالی که معاصران ارسطوئی او هیچ نمی‌دانند و گمان می‌کنند که زیاد می‌دانند. حصول دانش، مشکل است زیرا که با پندارهای آرزومندان سرناسازگازی دارد. آشنائی اندکی که با دانش راستین حاصل آید، از میزان قابل قبول بودن پندارها می‌کاهد. در واقع تحصیل دانش، حتی مشکل‌تر از آن است که گالیله تصور می‌کرد، و بسیاری از باورهای خود او نیز در شمار تقریب بودند. با این حال در راه تحصیل دانشی که هم تا حد امکان مصون از خطا و هم کلی باشد، گالیله نخستین گام بزرگ را برداشت و از این رو باید او را پدر عصر جدید دانست. همه پدیده‌های عصری که حیات ما را دربر گرفته است، چه بخوایم و چه نخوایم، اعم از افزایش جمعیت، و پیشرفت بهداشت، وجود ترن‌ها و اتومبیل‌ها، رادیو و سیاست و آگهی‌های تبلیغاتی صابون فروشان، همه از گالیله ناشی می‌شوند. اگر محکمه تفتیش عقاید موفق می‌شد که او را نشگفته پرپر کند، ما امروزه نه از موهبت جنگ‌های هوائی و بمب‌های اتمی بهره‌مند بودیم! و نه از کاهش فقر و مرض که از خصال بارز عصر ما هستند. شیوه برخی از مکاتب جامعه‌شناسی بر این جاری است که اهمیت ذکاوت فرد (نقش شخصیت را در روند پویائی جامعه) را به حد اقل کاهش دهند و همه رویدادهای بزرگ را به عوامل وسیع و رای فرد منسوب دارند، ولی من اعتقاد دارم که این طرز فکر، یک خطای کامل است. بنظر من اگر یکصدتن از مردان قرن هفدهم در کودکی کشته می‌شدند، دنیای جدید وجود نمی‌داشت و گالیله سرآمد این یکصدتن است.

نیوتون

اسحاق نیوتون، (Isaac Newton) در همان سال که گالیله درگذشت، چشم بدنیا گشود (۱۶۴۲). او نیز مانند گالیله روزگاردرازی زیست و مردی سالخورده شد، و بسال ۱۷۲۷ چشم از جهان فرو بست.

در فاصله کوتاه بین فعالیت های این دو دانشمند، مقام علم در جهان بکلی دگرگون شده بود. گالیله ناگزیر بود که تمام عمر با مدعیان رسمی علم مبارزه کند و چندان که آخرین سال های عمر او نیز با تحمل رنج و محکومیتی که از رهگذر کتابش براو مستولی شده بود، گذشت. ولی نیوتون برخلاف گالیله در هجده سالگی بعنوان دانشجوی کالج ترینیتی وارد کمبریج شد و با تأیید عامه مواجه گردید. گفتنی است دو سال پس از آنکه به اخذ درجه فوق لیسانس (M.A) نائل آمد، رئیس کالج او را با عبارت «مردی که نبوغ باور نکردنی دارد» توصیف کرد. صاحب نظران و خردمندان به تشویق نیوتون برخاستند و بزرگان و پادشاهان، او را مورد حمایت قرار دادند. بمنظور تشویق او، همانگونه که رسم انگلیسی ها است، برایش در دستگاه دولت شغلی تعیین کردند که مانع ادامه کارش بود. مقام او به قدری مورد توجه قرار گرفت که وقتی جرج اول به سلطنت نشست لایب نیتس (Liebniz) بزرگ را به گناه این که با نیوتون رابطه ای تیره داشته است، در هانور^۱ باقی گذاشت.

این مقام منبع نیوتون، نویدبخش اعصار آینده بود. او مردی ترسو، عصبی مزاج و در عین حال تندخو و از بحث و گفتگو گریزان بود. از نشر نوشته هایش نفرت داشت زیرا این کار، او را آماج تیر انتقاد می ساخت، از این روجز به اصرار دوستانش به انتشار آثار خود اقدام نمی ورزید. نیوتون درباره نظریه نور که خود، آن را بنیاد نهاده بود، به لایب نیتس نوشت: از جر و بحثی که بر اثر انتشار نظریه ام در مورد نور برخاسته است، رنج می برم و بی احتیاطی خود را ملامت می کنم، که چرا از نعمت

۱- Hanover از شهرهای آلمان.

اصیل آرامش کناره گرفته و در پی سایه‌ای به راه افتاده‌ام». به این ترتیب اگر او با مخالفت‌هایی که گالیله با آن‌ها مواجه بود، روبرو می‌گردید، شاید حتی به قبول انتشار سطری از آثار خود نیز تن در نمی‌داد.

توفیق نیوتون، چشم‌گیرترین پیروزی تاریخ علم است. علم نجوم از عهد یونانیان باستان، پیشرفته‌ترین و در عین حال گرمی‌ترین علوم به شمار می‌رفت. قانون‌های کپلر هنوز خیلی جدید بودند و قانون سوم او هنوز قبول عام نیافته بود. بعلاوه کسانی که به تصور نظام دایره‌ها و نیم دایره‌ها خو گرفته بودند، قانون‌های او را غیر قابل اعتماد می‌دانستند. نظریه جذر و مد گالیله اعتبار کافی نیافته بود، حرکات ماه بطور کامل فهمیده نمی‌شد و منجمان، ناگزیر با زوال وحدت حماسی افلاک در نظام بطلمیوسی روبرو بودند. در چنین وضعی بود که نیوتون بوسیله قانون جاذبه خود به این پراگندگی‌ها نظم و وحدت بخشید. فرضیه نیوتون نه تنها به توجیه حرکات اصلی سیارات پرداخت، بلکه پاسخگوی پاریک‌ترین مسائل زمان نیز شد. حتی ستارگان دنباله‌داری که در گذشته‌ای نزدیک، پیشگوی مرگ شاهزادگان تلقی می‌شدند، مشمول قانون جاذبه گردیدند. از این روستاره دنباله‌دارهالی (Halley) بیش از همه با قانون او وفق می‌داد و شخص‌هالی بهترین دوست نیوتون بود.

کتاب «مبادی» (Principia) نیوتون به‌شبهه شکوهمند یونانی پیش می‌رود و بیماری قوانین سه‌گانه حرکت و قانون جاذبه (law of gravity) و قیاس محض، به تشریح منظومه شمسی می‌پردازد. اثر نیوتون برخلاف بهترین آثار زمان ما، دلکش و مورد پسند طبع یونانی است. در میان آثار جدید، آنچه بیش از همه به حد کلاسیک کمال نزدیکی دارد، نظریه نسبیت است. با اینحال چون میزان پیشرفت عصر ما بسیار بیش تراز گذشته است، حتی نسبیت هم مدعی چنان خاتمی نیست. همه کس داستان افتادن سیب را می‌داند، و شاید این یکی برخلاف غالب داستان‌های نظیرش بطور حتم ساختگی نباشد. بهر حال برای نخستین بار در سال ۱۶۶۵ بود که

نیوتون درباره نیروی جاذبه به تفکر پرداخت و چون در آن سال، طاعون بزرگ انتشار یافته بود، وی اوقات خود را در دهکده‌ای و شاید در باغ میوه‌ای می‌گذراند. ولی او کتاب مبادی را تا سال ۱۶۸۷ منتشر نکرد و در این مدت بیست و یک سال، خرسند بود که در باره نظریه‌اش تأمل کند و آن را به کمال رساند، در حالی که در وضع کنونی هیچ متفکری نمی‌تواند این شکیبائی را داشته باشد چه، زمان یاد شده کافی است که زمینه یک علم را بکلی عوض کند. حتی اثر اینشتین نیز همواره حاوی حواشی کهنه، تردیدهای برطرف نشده و نمات (speculations) نافرجام بوده است. غرضم از ذکر این نکته انتقاد نیست، بلکه می‌خواهم اختلاف عصر حاضر و عصر نیوتون را نشان دهم. در وضع کنونی، دیگر ما به دنبال کمال نیستیم زیرا آیندگان بر ما پیشی خواهند گرفت و ممکن است هر آینه رشته‌های ما را پنبه کنند.

احترام عامی که در برابر نیوتون ابراز می‌شود، در مقایسه با رفتاری که نسبت به گالیله به عمل می‌آمد، تا حدی مربوط به ماهیت کار گالیله و دانشمندان دیگری بود که فاصله زمان او و نیوتون را پر می‌کردند و تا حدی نیز، و شاید خیلی زیاد با مشی سیاست‌های روز ارتباط داشت. جنگ سی ساله آلمان که در عصر گالیله اوج می‌یافت، بی‌آنکه کوچک‌ترین تغییری در توازن قوای پروتستان و کاتولیک بوجود آورد، نفوس را به نصف کاهش داد. این وضع حتی بی‌فکرترین اشخاص را به این اندیشه وا می‌داشت که شاید جنگ‌های مذهبی برخفا باشند. فرانسه با آنکه یک قدرت کاتولیک بود، به حمایت از پروتستان‌های آلمان برخاسته بود، هانری چهارم اگر چه به قصد تصرف پاریس کاتولیک شده بود، هرگز به انگیزه هدفی که در سر می‌پروراند، نسبت به ایمان جدید خود تعصب نورزید. جنگ داخلی انگلستان که به سال تولد نیوتون آغاز شده بود، به حکومت قدیسم منتهی شد و همین اسرهمه کسان را به استثنای بزرگان دیانت، علیه غیرت مذهبی برانگیخت. نیوتون یک سال پس

از آنکه چارلز دوم از تبعید برگشته بود، وارد دانشگاه شد و چارلز دوم بنیان گذار جامعه سلطنتی (Royal Society)، علم را با تمام قوا تقویت می کرد تا پادزهر تعصب گردد، زیرا تعصب پروتستانی موجب تبعید وی شده بود، و تعصب کاتولیک برادرش را از تخت سلطنت پائین کشیده بود. ولی چارلز دوم که پادشاه خردمندی بود، طرح حکومت را طوری ریخت که سفرهای نامطلوب پیشین را برایش پیش نیاورد.

دوران بین جلوس چارلز دوم تا مرگ ملکه آن (Anne)، به لحاظ فکری، درخشان ترین دوران تاریخ انگلیس است. در همین اثناء دکارت در فرانسه بساط تازه ای در فلسفه گسترده بود ولی نظریه گردبادهای اتری (Theory of Vortices) او، مانعی برای قبول آراء نیوتون به شمار می رفت. نام نیوتون پس از مرگ او بر اثر ناسه های فلسفی (Lettres Philosophic) ولتر بر سر زبانها افتاد و به نحو چشم گیری اشتهار یافت. در سراسر سده پس از آن تا سقوط ناپلئون، در حقیقت صاحب نظران فرانسه در خط تحقیقات نیوتون افتادند. مردم انگلیس بر اثر میهن پرستی خود، بخیره به روش های او تمسک می جستند در حالی که شیوه کار لایب نیتس بر روش او برتری ها داشت و نتیجه این بود که پس از مرگ نیوتون، ریاضیات انگلیسی برای صد سالی از یادها رفت. صدمه ای که ایتالیا از رهگذر تعصب می دید انگلستان از ناسیونالیسم بر خود هموار می ساخت ولی تعیین این که کدامیک از این صدمات مهلک تر بود، تا حدی مشکل است.

«مبادی» نیوتون، اگرچه پیرو شکل قیاسی یونانیان است، روح آن از روح آثار یونانی کاملاً تفاوت دارد، زیرا قانون جاذبه که یکی از پایه های آن است، در اینجا بعنوان اصل بدیهی فرض نشده است. کتاب مبادی از بررسی حقایق جزئی با روش استقراء به یک قانون کلی می رسد و به وسیله قیاس از قانون کلی، به حقایق جزئی راه می یابد، این کیفیت هنوز آرمان علم پیشرفته ای نظیر فیزیک

است که از لحاظ نظری، مادر علوم دیگر است. لیکن تحقق بخشیدن به این آرمان، دشوار تر از آن است که در زمان نیوتون گمان می‌رفت، زیرا در فاصله پس از زمان او، این حقیقت آشکار شده است که نظام بندی (systematization) نارسا، این روش را با خطر لغزش مواجه می‌سازد.

قانون جاذبه نیوتون، تاریخ خاصی داشته است. این قانون در حالی که برای مدت بیش از دوست سال، به‌منظور تبیین همه مسائل مربوط به حرکات اجسام فضائی مورد استفاده قرار گرفت، خود در جمع قانون‌های طبیعی، تک‌افتاده (isolated) و مرموز جلوه‌گر می‌شد. در حالی که شعبه‌های جدید فیزیک به نسبت‌های زیادی توسعه پیدا می‌کردند و نظریه‌های صوت، حرارت، نور و الکتریسیته با موفقیت مورد پژوهش قرار می‌گرفتند، هیچ خاصیتی در ماده کشف نمی‌شد که بتواند بنحوی از انحاء با جاذبه ارتباط داشته باشد. تنها از طریق نظریه عام نسبیت اینشتین (۱۹۱۵) بود که جاذبه در قالب کلی فیزیک جای خود را باز کرد و بعدها معلوم شد که خود آن بیش از آنکه به فیزیک کلاسیک وابسته باشد، با هندسه ارتباط داشته است. نظریه اینشتین فقط در نکات بسیار ظریفی به تصحیح نتایج نیوتونی می‌پردازد و این تصحیحات بسیار دقیق، هر جا که قابل سنجش است، به نفع نسبیت به ثبوت رسیده است. در حالی که دگرگونی‌های عمالی ناشی از نسبیت، این چنین باریک و ناچیز به نظر می‌رسند تغییرات فکری ناشی از آنها بسیار بزرگ می‌باشند، زیرا که مجموعه نظام ادراکی ما در باره زمان و مکان، با توجه به نسبیت بناچار دگرگون می‌شود. بعلاوه اینشتین دگر باره نشان داد که در زمینه علم، بدست آوردن موفقیت‌هایی که همواره به اعتبار باقی باشند، بسیار دشوار است. قانون جاذبه نیوتون، زمانی دراز تسلط داشت و در توجیه مسائل مربوط به کارائی نشان داده بود، بطوری که باشکال قابل قبول می‌نمود که روزی محتاج تصحیح گردد، ولی سر انجام چنان تصحیحاتی ضرورت پیدا کرد و امروز جای تردید نیست که این تصحیحات نیز به نوبه خود احتیاج به تجدید نظر خواهند داشت.

۳- داروین

نخستین پیروزی‌های روش علمی در علم نجوم روی داد و قابل ذکرترین آنها در این اواخر در علم فیزیک اتمی بدست آمده است. این هر دو علمی هستند که در عمل به دانش ریاضی فراوانی نیاز دارند و احتمال می‌رود که همه علوم دیگر نیز در تکامل نهائی خود، بصورت ریاضی تلخیص شوند. لیکن در حال حاضر عرصه‌های گسترده علمی وجود دارند که ریاضیات در آنها بندرت قابل کاربرد است و در زمره این‌ها، برخی از مهم‌ترین دست‌آوردهای علم جدید جلب نظر می‌کنند.

شاید بتوانیم موضوع مطالعه داروین را بعنوان علمی که نماینده علوم غیر ریاضی است، مثال بزنیم. داروین مانند نیوتون برجهان بینی دانشمندان و تحصیل‌کردگان عادی یک دوره تاریخی حکومت کرد و مانند گالیله با حکمت الهی پنجه در پنجه افکند با این تفاوت که این کشاکش برای خود او کم‌تر بلاخیز بود. با این حال اگر چه داروین در تاریخ فرهنگ تأثیری بسزا دارد، ارزش کار او از نظر علمی محض به اشکال در خور ستایش است. داروین نظریه تکامل (evolution) را که از لحاظ پیشینیان نیز معلوم بود، ابداع نکرد، بلکه در تأیید آن شواهد زیادی فراهم آورد و مکانیسم خاصی نیز به نام «انتخاب طبیعی» (natural selection) بمنظور توجیه آن پدید آورد. هنوز بسیاری از مدارک او به قدرت خود باقی است، لیکن مکانیسم انتخاب طبیعی او در میان زیست‌شناسان، اهمیت پیشین خود را از دست داده است. داروین سفرهای بسیار کرد، با هوشیاری به مطالعه پرداخت و با تأنی اندیشه ورزید. او از لحاظ قوای هوشی، انسان فوق‌العاده‌ای نبود، زیرا کسان اندکی را می‌توان یافت که از لحاظ اهمیت با او برابر باشند در حالی که از لحاظ هوش در پایگاهی پائین‌تر از او قرار گیرند. و از اینرو بود که در جوانی چندان مورد توجه قرار نمی‌گرفت. در کمبریج باین خرسند بود که کاری انجام ندهد و فقط نمره قبولی بگیرد. ولی چون نمی‌توانست در دانشگاه به تحصیل زیست-

شناسی بیردازد ، بهتر دید اوقاتش را صرف گردش دورکشور و جمع آوری سوسک (beetle) ، که نوعی بیگاری رسمی بود ، بکند . او تحقیقات واقعی خود را مدیون سفر کشتی بیگل (Beagle) است که به او فرصت داد تا درباره گیاه و زیبای سرزمین های گوناگون مطالعه کرده و محل طبیعی انواع همگنی را که از لحاظ جغرافیائی پراکنده بودند ، بررسی کند . قسمت مهمی از کار او به زمینه ای از علوم مربوط می شود که امروزه به بوم شناسی (ecology ؛ توزیع جغرافیائی گونه ها و جنس ها) تعبیر می شود ، ترتیب کار او این بود که مثلاً متوجه می شد که علف های ارتفاعات آلپ با گیاهان مناطق قطبی شباهت دارند و از اینجا پی می برد که این گیاهان در دوره یخبندان ، اجداد مشترکی داشته اند .

صرف نظر از جزئیات علمی ، اهمیت داروین در این حقیقت نهفته است که باعث شد زیست شناسان و بوسيله آنان ، عامه مردم اعتقاد به تغییرناپذیری انواع را رها کنند و بپذیرند که همه انواع مختلف جانداران با تغییراتی از جد مشترک انشعاب یافته اند . داروین هم مانند همه نوآوران قرون اخیر ناچار بود با مقام سندیست ارسطو مبارزه کند . باید بگوئیم که ارسطو یکی از بدبختی های بزرگ نوع بشر بوده است و امروز هم منطبق درسی اکثر دانشگاه ها پراز مطالب نادرستی است که مسئولیتش به عهده اوست .

نظریه زیست شناسان قبل از داروین حاکی از این بود که درازل نمونه کامل و آرمانی گربه و سگک و سایر گونه ها در بهشت طرح شده و همه گربه ها و سگک های واقعی ، بدل های کما بیش ناقصی از گونه های کامل آسمانی می باشند . هر کدام از گونه ها در ذهن خدا ، بمنظور خاصی که از غایت گونه های دیگر متفاوت است ،

1- مجموعه گیاهان یک محل flore

2- مجموعه جانوران یک محل faune

تطبیق می‌کند و چون هرگونه، از خلقت مستقلمی پدید آمده است، لذا هیچ انتقال از گونه‌ای به گونه دیگر امکان پذیر نیست. لیکن شواهد جغرافیائی قبول این نظر را بتدریج مشکل‌تر کرد؛ چه دیده شد که اجداد گونه‌های بسیار پراکنده و متنوع امروزی، در گذشته نسبت به هم بسیار شبیه تر از امروزه بوده‌اند. مثلاً زمانی اسب انگلستان کاملاً داشت و مرغهای اولیه بسختی از خزندگان قابل تشخیص بوده‌اند و نظایر آن. از این رو در حالی که امروزه مکانیسم خاص «انتخاب طبیعی» به نظر زیست‌شناسان رسا و کافی نیست، حقیقت کلی تکامل مورد قبول همه تحصیلکردگان جهان است.

نظریه تکامل در مورد هر حیوانی غیر از انسان بدون گفتگوی زیاد مقبولیت می‌یافت، ولی داروین‌یسم در افکار عامه با برجسب ارتقاء انسان از میمون شناخته شد و این امر برای غرور انسان به همان اندازه خلع زمین از مرکزیت جهان هستی توسط اصول کپرنیک، دردناک بود. حکمت الهی چنانکه مرسوم و طبیعی است همواره مدیحه‌سرای انواع بشر بوده است. بدون تردید اگر میمون‌ها یا مثلاً ساکنان کره زهره حکمتی می‌ساختند، این خصوصیات را دارا نمی‌شد. در شرایط حاضر، مردم همواره توانسته‌اند تحت لوای مقدس دفاع از مذهب، از عزت نفس خود دفاع کنند، بعلاوه ما میدانیم که انسان دارای روح است ولی میمون روح ندارد. اگر انسان از میمون منشعب شده است پس در کدام لحظه بود که روح در او دمیده شد. در واقع این مسأله، از مسأله نفخ روح چنین در یک مرحله خاص بدتر نیست، لیکن مشکلات تازه همیشه بدتر از مشکلات قدیم به نظر می‌رسند زیرا مشکلات قدیم بر اثر مالوف شدن، کم‌تر موجب ناراحتی انسان می‌شوند.

حال اگر برای گریز از مشکل، قبول کنیم که میمون‌ها هم روح دارند قدم به قدم به قبول این نظر کشیده خواهیم شد، که موجودات تک‌یاخته‌ای هم روح دارند و اگر وجود روح را در مورد تک‌یاخته‌ای‌ها انکار کنیم، در صورت اعتقاد به تکامل،

مجبور خواهیم شد وجود آن را در مورد انسان هم انکار کنیم. این‌ها مشکلاتی بودند که یکجا در برابر مخالفین داروین رو می نمودند با این حال عجیب به نظر می رسد که چرا اعتراض آن‌ها در برابر او شدیدتر از آن‌چه که بود، نشد.

کار داروین حتی اگر از لحاظ بسیاری نیازمند اصلاحاتی باشد، باز نمونه‌ای از اساس روش علمی را به دست می دهد و آن نهادن قانون‌های کلی بر مبنای مدارک است به جای افسانه‌های پریان، که زمینه پندارهای آرزومندانه است.

برای انسان مشکل است که در تمام زمینه‌ها، به جای آنکه اعتقادات خود را بر امید بنا کند، آن‌ها را بر شواهد متکی سازد. مثلاً وقتی همسایه‌ای به انجام کار خلافی متهم می شود، برای مردم تقریباً غیرممکن است که منتظر بمانند تا این اتهام ثابت شود و سپس باور کنند. هرگاه عزم جنگ می کنند، هر دو طرف به پیروزی خود اعتقاد دارند. وقتی کسی روی اسبی شرط می بندد، احساس اطمینان می کند که اسب مورد نظر او برنده خواهد شد، و هنگامی که در باره خود می اندیشد، قانع می شود که وجود نازنین او روحی فنا ناپذیر دارد. گرچه مدارک عینی در تأیید هیچ کدام از این احوال از قدرت چندانی برخوردار نیست، ولی آرزوهای ما گرایش تقریباً مقاومت ناپذیری ایجاد می کنند تا آن‌ها را باور کنیم. ولی روش علمی، آرزوها را از حوزه عمل خود بیرون می راند و می کوشد به افکاری دست یابد که آرزوها را در آن نقشی نباشد. البته روش علمی در عمل مزایائی دارد و اگرچنین نبود هرگز نمی توانست علیه جهان پندارها راهی بگشاید. گسترده بساط اسب - دوانی چون بطرز علمی می اندیشد، دارا می شود و شرط بند عامی، ندار می گردد زیرا غیر علمی فکر می کند، و بدین ترتیب توجه به پایگاه بلند انسان و اعتقاد به این که انسان روح دارد، تکنیک خاصی برای پرورش نوع بشر به وجود آورده است که علیرغم کوشش‌های پیگیر و گران، نتایج خوبی به بار نیاورده است. ولی گمان می رود که پژوهشی علمی در باره حیات جسم و جان انسان، برعکس در آینده‌ای

که چندان دور نخواهد بود، برای بهداشت و پرورش هوش و نیک نفسی یک انسان متوسط، حتی بیش از آنچه که در رؤیاهای قبلی ماتریسم شده است، قدرتی برآورده خواهد کرد.

داروین در مورد قوانین وراثت که بوسیله نظریه مندل کاملاً تغییر شکل یافت، دچار اشتباه بود. او همچنین در مورد منشأ تغییرات، نظریه خاصی نداشت و آن‌ها را خیالی کوچک‌تر و تدریجی‌تر از آنچه که در بعضی از احوال دیده شده‌اند، تصور می‌کرد. زیست‌شناسان کنونی در این نکات پا را بسیار فراتر از داروین گذاشته‌اند ولی اگر نیروی محرکه‌ای نظیر کار داروین وجود نمی‌داشت، اینان هرگز به پایگاهی که دست یافته‌اند نمی‌رسیدند، و انبوهی تحقیقات او نیز برای این که مردم را تحت تأثیر اهمیت و احترام ناپذیری نظریه تکامل قرار دهد، ضروری بود.

۴- پاولف

هر پیشروی تازه‌ای که علم در عرصه نوینی حاصل کرده، با مقاومتی از همان نوعی که با گالیله روبرو بود مواجه شده است با این تفاوت که شدت این مقاومت بتدریج به کاستی گرائیده است. سنت‌گرایان (traditionalists) همواره چشم امید به پیدایش زمینه‌هایی داشته‌اند که کاربرد روش علمی در مورد آن‌ها ناممکن باشد. این عده پس از نیوتون، اجسام فضائی را با حزن و اندوه رها کردند و پس از داروین غالبشان حقیقت کلی تکامل را گردن نهادند لیکن هنوز به این ادعا ادامه می‌دهند که جریان تکامل بوسیله نیروهای مکانیکی رهنمون نشده بلکه به سائقه مشیتی آگاه از آینده هدایت شده است. بزعم ایشان باید قبول کرد که اگر کرم کدو دارای چنین شکل و هیئتی شده است، نه از این روست که در غیر این صورت نمی‌توانست