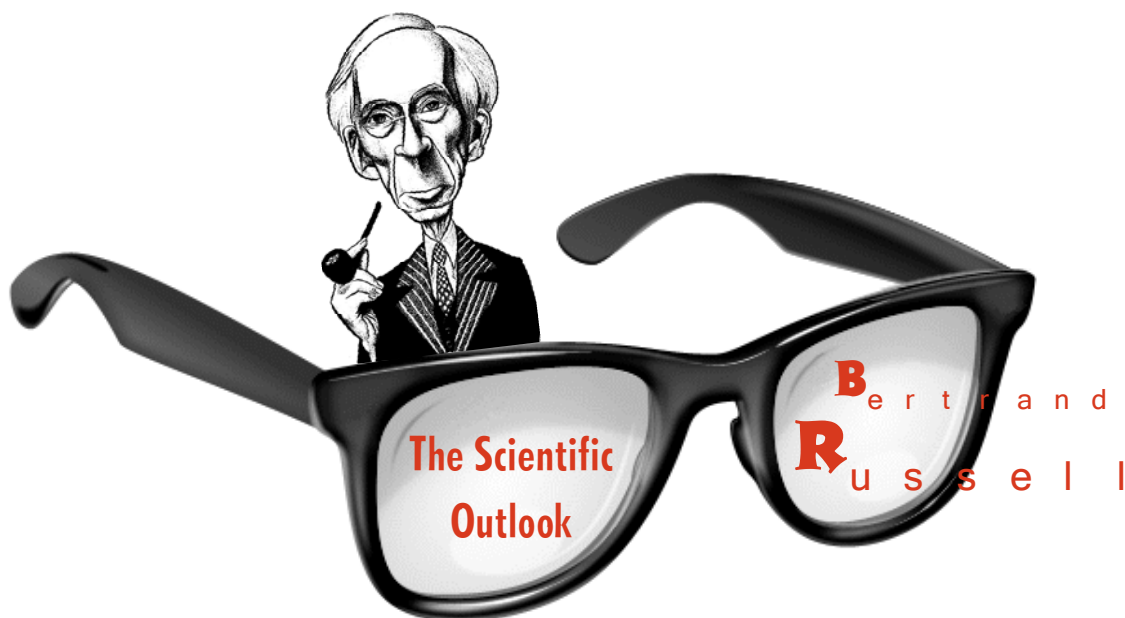


جهان بینی علمی

برتراند راسل



ترجمه حسن منصور



Bertrand Russell
The Scientific Outlook

برتراند راسل

جهان بینی علمی

مترجم: حسن منصور

چاپ اول / انتشارات دانشگاه تهران - مهرماه ۱۳۵۱

نشر الکترونیکی - آذرماه ۱۳۸۸

تایپ: فرهاد ابراهیمی

طرح جلد: امیر کشفی

E mail: a_drop_of_rain_50@yahoo.com

فهرست مطالب

۴	مقدمه
۵	سخن مترجم
۷	دیباچه

بخش یکم - معرفت علمی

۹	فصل اول / نمونه های روش علمی
۹	گاليله
۲۰	نیوتون
۲۳	داروین
۲۶	پاولف
۳۱	فصل دوم / خصال ویژه روش علمی
۳۷	فصل سوم / محدودیت های روش علمی
۴۴	فصل چهارم / مابعدالطبیعه علمی
۵۲	فصل پنجم / علم و دین

بخش دوم - تکنیک علمی

۶۶	فصل ششم / سپیده دم تکنیک علمی
۷۰	فصل هفتم / استفاده از فن در طبیعت بی جان
۷۴	فصل هشتم / استفاده از فن در زیست شناسی
۷۹	فصل نهم / استفاده از فن در فیزیولوژی
۸۳	فصل دهم / استفاده از فن در روانشناسی
۸۹	فصل یازدهم / تکنیک در جامعه

بخش سوم - جامعه علمی

۹۵	فصل دوازدهم / جوامعی که به شیوه های مصنوعی آفرینش می یابند
۱۰۱	فصل سیزدهم / فرد و جمع
۱۰۶	فصل چهاردهم / حکومت علمی
۱۱۳	فصل پانزدهم / تعلیم و تربیت در جامعه علمی
۱۱۷	فصل شانزدهم / تولیدمثل علمی
۱۲۱	فصل هفدهم / علم و ارزش ها

مقدمه

آگاهی انسان نسبت به امور و حوادث جهان به میزان پیشرفت علمی اوست. گرچه در مبانی علوم حتی در ریاضیات، مشکلاتی است که تاکنون مرتفع نشده است با این همه قضاوت و پیش بینی انسان در رویدادهای جهان، قوانین شناخته ایست که بر اصل علیت مستقر است. حوزه حکومت این اصل فقط در پدیده ها (فنومن ها) است و در هستی و وجود حاکم نیست. هرچه اطلاع انسان نسبت به پدیده های جهان گسترده شود، وسع نظر او در پیش بینی های خود فراخ تر می شود. بی شک دانش بر روی کره زمین دانشی انسانی است، چه انسان با دید و دریافت خود جهان را می شناسد و اگر موجود عاقلی که حواس ظاهری او از انسان کاملتر و بیشتر باشد را جهان تصور کند، تصویری کامل تر و دقیق تر خواهد ساخت. جهان طرح ریخته انسان، جهان جایگاه پدیده ها به معنی شناخته شده انسانی است. برتراند راسل در کتاب حاضر به توضیح و تحلیل این امر می پردازد و طرح جهان را آن گونه که انسان تصویر میکند (که از آن به جهان بینی و گاهی طرح علمی جهان یاد می شود) مورد بررسی قرار می دهد. کتاب از نظر فلسفه علمی کتابی بسیار ارزشمند و عمیق است و مسائلی که در مسالک مختلف فلسفی بطور گوناگون مطرح می شود و از نظر شناخت علمی بیش از یک نکته نیست، در آن تحت مذاقه و تحقیق درسی آیند و آشنائی به طرز فکر دانشمندی فیلسوف که از سر آمدن این دانش اصلی است، برای هر اندیشمندی ضروری است. آقای منصور به این کار مشکل همت گماشته و به حق از عهده این خدمت به خوبی برآمده اند. ترجمه در عین اینکه اصالت اندیشه مؤلف را حفظ کرده است، به زبانی ساده و در ضمن بسیار دقیق و امین به نگارش درآمده است. بیان اندیشه نویسنده ای چون برتراند راسل که از بیانگذاران دانش ریاضی جدید است و ضمناً با توجه به مسائل اجتماعی با به کار بردن روش تحلیل علمی و منطقی به کار برخاسته است، در زبان فارسی از واجبات دانش جدید است و انجام این خدمت از طرف مترجم، راه گشائی و راهنمائی است برای طالبین که قدم اول، آنان را در این راهجویی استوار می سازد. امیدوارم که این خدمت، مأجور منظور طالبین و جویندگان باشد و حق زحمت مترجم با این طلب و تعلق ادا شود که اجر واقعی خدمتگذاران معنی، احترام و علاقه به معنی است و همه کس طالب حق و معنی است چه طالب دانش و چه اهل همت و عمل.

محسن هشترودی

خرداد ۴۸

سخن مترجم

برتراند راسل فقید، فیلسوف ریاضی، یا ریاضیدان فلسفی که از رهروان اصیل این دانش و از بنیانگذاران دانش جدید ریاضی است، در این کتاب کوشش و تلاشی مبذول می‌دارد که ماهیت علم را بشناساند و مرز بین علم (science) و غیرعلم یا جهل علمی (nescience) را بنماید و نیز نشان دهد که علم مطلق و بی‌زمان در هستی چهاربعدی وجود ندارد و دقیق‌ترین صور شناخت آدمی در غیرعاطفی‌ترین دانش او نظیر فیزیک نیز از صبغه عاطفه او برکنار نیست و فقط یک تقریب پیشرونده و پویاست. حقیقت علمی در این اثر در قامت رسای خود نمایان است و این نکته روشن شده که حقیقت بی‌زمان جهل است و علم راستین ماهیتی پویا دارد؛ در نتیجه علم یک نسل، سنت نسل دیگر است و حقیقت تا متبلور شود، مرده است.

مایه این کتاب علم فلسفی یا فلسفه علمی است و از لحاظ نگرش بر اساس چنین حقیقتی استوار است؛ تکیه بر علمی می‌زند که لزوماً در خدمت صلاح آدمی نیست و از اینرو چنانکه خود مؤلف نیز واقف و معترف است، جناح‌گیری یک طرفه دارد. ترتیب مطالب از نظم خاصی تبعیت می‌کند بدین معنی که پس از معرفی، تبیین و تحدید علم، به فنون ناشی از آن و کاربرد آنها در طبیعت به اصطلاح بی‌جان (حوزه علوم فیزیکی) یا به قول سرو کین به هستی غیر آلی (inorganic) یا دون آلی (infra-organic) می‌پردازد و نشان می‌دهد که چرا و چگونه پیشرفت علم در این زمینه با سرعت و عینیت بیشتری قرین است و سپس به هستی جاندار (زمینه علمی زیست‌شناسی، فیزیولوژی و روان‌شناسی) یا هستی عالی (organic) نظر می‌افکند و سپس به کاربرد فنون علمی در سازمان انسانی یا جامعه یا هستی فوق آلی (super-organic) می‌پردازد. و این تقسیم‌بندی به لحاظ طبقه‌بندی سبیرنتیک نیز که هستی را به لحاظ درجه پویایی آن از ماده به مرکب به هشت درجه بخش می‌کند، سیره‌ای منطقی دارد.

در مورد ترجمه اثر، لازم است بگوییم که این کتاب را به تصادف برگزیدیم، بلکه به دنبال اشتغال چندین ساله‌ای که با آثار راسل داشتیم و به علت مزیتی که در شیوه‌شناساندن معرفت علمی در آن یافتیم، برگزیدیم. در ترجمه عنوان اصلی آن (The Scientific Outlook) بارها به صرافت افتادم؛ نخست به نگرش علمی برگرداندم، سپس طرح علمی جهان را دقیق‌تر یافتیم و سرانجام به علت غنای معانی «جهان بینی علمی» به انتخاب آن متقاعد شدم.

جهان بینی ترجمه لفظ آلمانی weltanschauung است که در انگلیسی به outlook برگردانده‌اند، لیکن خود این لفظ در معنای دقیق جامعه‌شناختی‌اش، عیناً به زبان‌های اروپایی وارد شده است و مراد آن، نگرش آدمی به هستی و تعبیر او از آن است که به ازای مجموع داده‌های شناختی او صورت می‌گیرد. کسی که زمین را برپشت ماهی یا گاو استوار می‌داند، و آنکه خورشید را بدور زمین در گردش می‌پندارد و زمین را مرکز کائنات می‌انگارد، آنکه وجود آدمی را غایت هستی تصور می‌کند و هم‌او که پویش جامعه را به آخرالزمان مختوم می‌داند همه دارای جهان بینی‌اند و از اینجاست که جهان بینی به علمی و غیرعلمی بخش می‌پذیرد. لیکن جهان بینی یک دانشمند، لزوماً علمی نیست بلکه مراد از جهان بینی علمی، نوعی از نگرش به هستی است که در تبیین هستی، به فرهنگ علمی و روندهای عینی کل هستی و جامعه انسانی نظر دارد. پس ممکن و حتی طبیعی است که فیلسوفی دانشمند نیز نتواند از فرهنگ متعلق به قشر اجتماعی خود که به تبع داده‌های مادی و غیرمادی آن نقش پذیرفته است، جدایی گیرد به طوریکه از این مقوله می‌توان نمونه‌هایی را در برون‌یابی (extrapolation) های برتراند راسل، در مورد آینده حیات اجتماعی که نقش معیارهای قشر اعیان جامعه انگلیسی را با خود دارد، مشاهده کرد.

نکته آخر اینکه بسیار خرسندم از همه کسانی که در انجام این کار به نحوی راهنما و مشوقم بوده اند، ابراز دین و سپاس بکنم و از این میان از استاد گرانقدر آقای دکتر محسن هشترودی که با فراخ دلی تمام نسخه دست نویسم را خواندند و راهنمایی‌ها در ریغ نداشتند، از استاد گرانقدر آقای دکتر غلامحسین صدیقی که مدیون تعلیمات، راهنمایی‌ها، تشویق‌ها و نقش شخصیت ایشانم، از استاد عزیز آقای دکتر امیرحسین آریان پور که پس از اینکه بارها از طبع اثر انصراف یافته‌م، بر سر شوقم آوردند و از راهنمایی در ریغ نورزیدند. از نویسندگان صاحب عزم و رأی آقایان احمد آرام و دکتر محمود بهزاد که هر بار به رأی جویی دست توسل یازیدم، با عنایت تام یاری ام دادند، از آقایان دکتر ناصر پاکدامن و دکتر فیروز توفیق و ایرج علومی که هر یک به نحوی تشویقم کردند و اسباب چاپ کتاب را فراهم آوردند. از آقایان دکتر ابراهیم کوهستانی و دکتر فرامرز بهزاد که با همتی والا و با استواری رأی و قدم، ترجمه را به صورت کتاب آراستند. از دوست گرامی آقای عباسعلی رضایی که در مقابله فصولی از کتاب یاورم بودند و دوشیزه تاجی پورشریعتی که در مقابل ترجمه با متن فرانسه دستیار من بودند و آقایان جواد یوسفیان و علی اصغر عمران که اولی در ویرایش فارسی و دومی در تصحیح و تنظیم فهرس یاری ام دادند. از آقایان دیانت و ظاهری که در مراحل چاپ دقت ورزیدند، نیز از کادر فنی چاپخانه دانشگاه تهران که با شکیبایی تمام نسخه‌های آشفته خبر را خواندند و با حسن سلیقه تنظیم کردند و از همه دیگر کسانی که با انتقادات و تشویق‌ها مانع از آن شدند که به علت فاصله زمانی بین اتمام ترجمه و طبع، از چاپ کتاب منصرف شوم.

حسن منصور

شهریور ماه ۱۳۵۱

دیباچه

گفتن اینکه ما در عصر علم زندگی می کنیم، بسیار رایج است ولی مثل غالب سخنان رایج، فقط تا حدی درست است. اگر پیشینیان ما می توانستند به جامعه های کنونی نظر افکنند، بی شک ما را مردمانی عالم می یافتند ولی نظر آیندگان درباره ما شاید کاملاً برعکس باشد.

علم از منظر تأثیری که در انسان دارد، عامل کاملاً جدیدی است ولی به طوری که از نقوش و نگارهای غارها برمی آید، هنر حتی پیش از آخرین دوره یخبندان (glacial epoch)، پیشرفت درخور توجهی داشته است. درباره قدمت دین نمی توانیم با چنین اعتمادی اظهار نظر کنیم، ولی احتمال بسیار هست که دین نیز با هنر همزمان باشد. از طرفی می توان حدس زد که این دو پدیده در حدود هشتاد هزار سال عمر کرده اند. علم به عنوان یک نیروی مهم، از گالیله آغاز می کند و از این رو بیش از سیصد سال از عمر آن نمی گذرد. در جریان نیمه اول همین دوران کوتاه، مورد طلب خردمندان بود و افکار و عادات مردم عادی را متأثر نمی کرد، و فقط در صد و پنجاه سال دوم است که به صورت عامل مهمی در آمده و کیفیت زندگی روزمره مردم عادی را تعیین می کند. علم، در همین زمان کوتاه موجب آن چنان تغییراتی شده است که از همه آنچه که از عهد مصریان قدیم حاصل آمده بود، عظیم تر است: بدین معنی که عمر یکصد و پنجاه ساله علم، به مراتب تحول آفرین تر از پنج هزار سال فرهنگ پیش از خود بوده است. اگر تصور کنیم که این قدرت تحول آفرین پایان یافته و یا به نقطه اوج خود رسیده به خطا رفته ایم چه، ظن قالب این است که پویای علمی، در سده های آینده نیز استمرار یابد و تغییرات سریع تری به وجود آورد. ممکن است تصور کنیم که سرانجام، حرکت تکاملی علم به مرز تعادلی (equilibrium) مختوم خواهد شد که عمر آدمی برای دستیابی به ورای آن کفاف ندهد و از این رو تحقق هر کشف دیگری به ناچار در گرو افزایش طول عمر آدمی (longevity) بماند، و یا گمان کنیم که ممکن است بالاخره از بازیچه جدید خود نیز احساس کسالت کند و از تلاش به منظور پیشروی های علمی باز ایستد و قانع شود به اینکه از ثمره کوشش های پیشین سود یابد، همان طوری که رومیان گذشته از آب رودهای (aqueducts) ساخته پدران خود بهره می جستند. نیز ممکن است معلوم شود که هیچ جامعه علمی قابل دوام نیست و آن گاه برگشت به بربریت، شرط ضروری ادامه حیات آدمی تلقی شود.

با این حال، این گونه اندیشه ها هرچند برای سرگرمی در لحظات بیکاری مناسب باشند به قدری مبهم اند که نمی توان عملاً اهمیتی برای آنها قائل شد. در حال حاضر آنچه اهمیت دارد، این است که تأثیر علم در اندیشه ها و امیدها و آداب ها دائماً افزایش می یابد و احتمال می رود که این جریان افزایشی برای چندین قرن هم ادامه پیدا کند.

علم، چنانکه واژه آن می رساند، مقدماً در شمار معرفت (Knowledge) است و به اصطلاح چنان معرفتی است که به وسیله ربط چند حقیقت جزئی (Particular fact) درصدد کشف قانون های کلی است. با این حال، به تدریج جنبه معرفتی علم تحت الشعاع جنبه دیگر آن، که به کسب قدرت در برابر طبیعت نظر دارد قرار می گیرد و از آنجاست که علم در مقایسه با هنر، ارزش اجتماعی بیشتری کسب می کند زیرا به ما قدرت می دهد تا در طبیعت تصرف کنیم. ولی از لحاظ حقیقت جویی با هنر برابر است و نسبت به آن امتیازی ندارد. در نتیجه، هرچه ممکن است علم در لباس تکنیک، ارزش ذاتی اندکی دارا باشد، عملاً در پایگاهی والاتر از هنر قرار می گیرد.

علم به عنوان تکنیک نتیجه دیگری هم دارد که هنوز کاملاً روشن نشده است، بدین معنی که این تکنیک، ایجاد شکل های جدیدی از جامعه انسانی را ممکن و حتی ضروری می گرداند و تا کنون بطور عمیقی، سازمان های

اقتصادی و وظیفه دولتها را تغییر داده است و اکنون در حیات خانواده نیز رخنه می کند و تقریباً بی گمان است، در آینده ای که خیلی هم دور نیست، در معیارهای بس فراخ تری نفوذ پیدا خواهد کرد.

بنابراین در بررسی تأثیر علم بر حیات انسان، باید سه موضوع کمابیش مستقل و جدا از هم را مورد بررسی قرار دهیم. نخست ماهیت و قلمرو معرفت علمی را، دوم قدرت روز افزون عمل و تصرف (manipulation) در طبیعت را که از تکنیک علمی نتیجه می شود و سوم تحولات اجتماعی و نهادهای سنتی (traditional institutions) را، که لزوماً از وجود سازمان های جدیدی که علم ایجاد می کند، نتیجه خواهد شد. البته علم، به عنوان معرفت، اساس دو موضوع نیز هست، زیرا همه تأثیرات علم، ناشی از معرفت است. تاکنون انسان به علت جهل خود نسبت به شیوه ها و ابزارهای لازم، از برآوردن آرزوهای خویش باز مانده است و هرچه این جهل به زوال می گراید، او بیشتر می تواند محیط مادی، محیط اجتماعی و وجود خود را مطابق الگویی که برایش مطلوب است، شکل بخشد. این قدرت جدید علم به نسبت خردمندی (wisdom) انسان، برای او سودمند است و به نسبت نادانی او، زیانمند خواهد بود. از اینرو اگر بنا باشد که تمدن علمی، تمدن سودمندی گردد، ضرورتاً باید به دنبال افزایش علم، خردمندی نیز افزایش گیرد. مراد من از خردمندی، درک راستین غایت های (ends) زندگی است و این حاصلی است که علم فی النفسه بر نمی آورد. بنابراین اگرچه افزایش علم یکی از عناصر ضروری پیشرفت آدمی است، به خودی خود، هیچ ترقی راستینی را ضمانت نمی کند.

در صفحات آینده، ما بیش از آنکه به خردمندی بپردازیم، به خود علم نظر داریم. بنابراین خوب است به خاطر بسپاریم که این توجه یک طرفه است و اگر بنا باشد که نظر متعادلی نسبت به زندگی انسان بدست آوریم، لازم است به تصحیح این کار یک طرفه اقدام ورزیم.

بخش یکم

معرفت علمی

فصل اول

نمونه های روش علمی

۱- گاليله

اگرچه ممکن است روش علمی در صورت های دقیق خود پیچیده جلوه کند، ولی در اصل به طرز قابل توجهی ساده و شامل بررسی حقایق است که انسان را به کشف قانون های کلی حاکم بر دیگر حقایق نوع مورد بررسی، توانا می سازند. این هر دو مرحله، یعنی بررسی و استنباط قانون (inference to a law)، جنبه اساسی دارند و هر کدام نیز تقریباً تا بی نهایت قابل تدقیق می باشند. ولی در اصل کسی که اول بار گفت: «آتش می سوزاند»، اگر خود را چند بار در معرض آتش قرار داده بود، روش علمی به کار می برد، چه او از دو مرحله بررسی و تعمیم گذشته بود ولی از ضروریات تکنیک علمی، یعنی انتخاب دقیق حقایق معنی دار (significant facts) و ابزار عدیده دستیابی به قانون، جز تعمیم صرف (mere generalization) چیزی نداشت. چنین است حال کسی که می گوید: «اجسام معلق در هوا سقوط می کنند». چه او نیز به تعمیم دست زده است و می توان با طرح استثنائاتی مانند بالون، پروانه و هواپیما تخطئه اش کرد، ولی کسی که نظریه سقوط اجسام (law of falling bodies) را می فهمد، این نکته را نیز می داند که چرا بعضی از اجسام سقوط نمی کنند.

با اینکه روش علمی در اصل بسیار ساده است، هر کوششی در اتخاذ آن با مشکلات بزرگی روبرو شده است و هنوز هم کاربرد آن به دست معدودی از مردم، آن هم در مورد مسائل انگشت شماری که مورد علاقه اینان است، مصداق پیدا می کند. به عنوان مثال، شما در میان آشنایان خود، دانشمند برجسته ای بیابید که در آزمایش های خود به موشکافی های کمی مقید باشد و در استنباط از آنها مهارتی کافی داشته باشد. می توانید در مورد او تجربه ای را به عمل آورید که شاید برای خودتان نیز بی فایده نباشد. به این ترتیب که مثلاً توجه او را به مسائلی مانند سیاست احزاب، یا حکمت الهی یا مالیات بر درآمد، یا کار و مسائل بنگاه های معاملاتی، و یا غرور طبقه کارگر و نظایر اینها جلب کنید. بدین ترتیب پس از مدتی کوتاه، عملاً ملاحظه خواهید کرد که وی اعتقادهای هرگز نیازموده خود را با چنان قطعیتی ابراز می کند که نظیر آن را هیچگاه نسبت به نتایج استوار آزمایش های خویش ابراز نمی دارد.

چنانکه این مثال نشان می دهد، اصولاً ایستار^۱ علمی در برابر مسائل، تا حدودی برای انسان غیر طبیعی است و بین ترتیب قسمت اعظم اعتقادهای ما مانند رویاهای نظریه فروید، انعکاسی از پندارهای آرزومندانه

۱- Attitude: در برابر این واژه، معادل های متعددی به کار برده اند. از جمله است بازخورد (محمود صناعی)، گرایش (امیر حسین آریان پور)، و - نهش بازخورد، وضع، وضع برخورد، نظر، و طرز تلقی از طرف دیگر مترجمان. مترجم در متن این واژه ایستار را که آقای احمد ←

(fantasies of wish fulfillment) به شمار می آیند. حتی ذهن منطقی ترین اشخاص را می توان به اقیانوس توفان زایی از اعتقادهای (convictions) آرزومندانه مانند کرد که زورق های حامل چند اندیشه علمی، اسیر امواج خطرناک آن باشند. با این وصف، به طور کلی نباید بر این حال اسف خورد، چون زندگی را باید به سر برد و در این میان فرصت چندانی هم نیست که همه اعتقادهای مؤثر در زندگی خود را باید با روش خردمندانه، مورد سنجش قرار دهیم و اگر این اندازه سهل انگاری را موجه نشماریم، کسی نخواهد توانست زندگی بسر برد و از این رو کاربرد علمی در معنای حقیقی خود، باید فقط به اعتقادهای متین تر و رسمی تر محدود شود. مثلاً طبیعی که خوراک تجویز می کند، باید همه یافته های علمی خود را بررسی کند، ولی کسی که از او دستور خوراک می گیرد، در اجرای آن ناچار باید اعتقاد خود را نه بر علم، بلکه بر این پایه بگذارد که مشاور او شخصی عالم است. اجتماعی (community) که با علم بارور شود، اجتماعی است که اعتقادهای اصحاب فن (experts) به یاری روش علمی بدست می آیند ولی یک عضو متعارف اجتماع، باز این امکان را نخواهد داشت که کار اصحاب فن را برای خود تکرار کند. در دنیای جدید، توده ای از معارف مورد قبول در همه شاخه های معرفت وجود دارند که مردم عادی آنها را به استناد دیگران و بی آنکه تردیدی به خود راه دهند، می پذیرند. ولی به مجرد اینکه میل شخصی شدیدی در جهت خلاف رأی صاحب فن دخالت می کند، او را با همه ابزارهای کاربردی، از درجه اعتماد می اندازد. چنانکه نظریات پزشکان در مورد بارداری، زایمان، شیر دادن، تا همین اواخر از سادیسزم [sadism-دیگر آزاری] الهام می گرفت و مثلاً دلایل زیادتری لازم بود برای قانع کردن آنان به این که استعمال داروی بی هوشی در هنگام زایمان ضروری است تا برای اثبات عکس آن. در این مورد به کسانی که طالب سرگرمی باشند می توان توصیه کرد به پراکنده گویی های (tergiversations) مجمله شناسان (craniologists) برجسته ای رجوع کنند که می خواهند در خلال کوشش های خود نسبت به اندازه گیری ابعاد مغز، ثابت کنند که زنان از مردان نادان ترند^۱.

با این حال ما در تشریح «روش علمی» به اشتباهات دانشمندان نخواهیم پرداخت. اصولاً اعتقاد علمی با دلایلی همراه است که به صحت آن دلالت دارند ولی اعتقاد غیرعلمی متکی به دلایلی است که ربطی با احتمال صحت آن ندارند. این حقیقت یکی از خصال بارز عصر ماست که برخی از اعتقادهای ما، به اعتبار معنای فوق، محتوای علمی دارند. در اینجا باید حقایق خیلی آشکار را استثنا کنیم، زیرا کلی بودن (generality) از خصایص اصلی علم است و مردم (به استثنای معدودی از متصوفه) هرگز نتوانسته اند حقایق بارز هستی روزمره خود را انکار کنند.

یونانیان هر چند که تقریباً در همه بخش های فعالیت آدمی، به مراتب بالایی دست یافتند، لیکن در آفرینش علم، بطرز شگفت انگیزی ناچیز عمل کردند. توفیق بزرگ فکر یونانی، هندسه ای بود که دانش مقدماتی (a priori) تلقی می شد و از قضایای بدیهیه آغاز می یافت و محتاج تحقق تجربی هم نبود. نبوغ یونانی از نوع قیاسی (deductive) بود نه استقرائی (inductive) و از اینرو با ریاضیات سازگارتر بود. با این حال ریاضیات یونان در زمان های بعدی تقریباً به فراموشی سپرده شد ولی ثمره های دیگر گرایش شدید قیاسی یونان، مخصوصاً حکمت و قانون باقی ماند و شکوفاتر شد. اندیشه یونانیان نسبت به جهان، بیش از آنکه عالمانه باشد، شاعرانه بود و من گمان می کنم قسمتی از علل آن، همین بود که یونانیان، کار دستی را به دیده حقارت می نگرستند و هر مطالعه ای هم که مستلزم تجربه بود برای آنان جلوه ای پست داشت. شاید خیال انگیز باشد اگر این تعصب را به حقیقت موجود دیگری ربط دهیم که

→ آرام به اعتبار واژه «پرستار» از سیغه امر «ایست» ساخته اند، و به معنای «چگونگی قرار گرفتن در برابر شخص، چیز یا موضوعی» است، برمی گزینند. م.

علمی ترین زمینه کار یونانیان ستاره شناسی بود که با اجسامی قابل رؤیت و در عین حال دور از دسترس سروکار دارد.

به هر حال آنچه قطعاً در خور توجه باشد، این است که یونانیان در زمینه ستاره شناسی اکتشافات بسیار کردند. آنان نخست به این حقیقت دست یافتند که زمین گرد است و برخی نیز به این نظریه کپرنیک رسیدند که گردش زمین باعث حرکات شبانه روزی ظاهری خورشید و ستارگان است و نه گردش افلاک. آرشمیدس (آرشه-میدس - آرخه میدس) در نامه ای خطاب به گلون (Gelon) پادشاه سیراکوز می نویسد: آریستاخوس ساسوسی^۳ کتابی نوشته است که فرضیه (hypothesis) های آن در اصل به این نتیجه می رسند که جهان به مراتب از حدودی که امروزه برای آن شناخته ایم، بزرگتر است. فرضیه های او حاکی از این است که ستارگان و خورشید ثابت هستند، زمین حول محور مدوری به دور خورشید می گردد و خورشید در مرکز مدار قرار گرفته است. بدین ترتیب یونانیان نه تنها حرکت شبانه روزی (diurnal rotation) زمین، بلکه گردش سالانه (annual revolution) آن را به دور خورشید را نیز کشف کردند.

کشف همین نکته که یک یونانی چنین اندیشه ای داشته است به کپرنیک جرأت داد که آن را از نو احیا کند. در عصر رنسانس عصر زندگی کپرنیک، عقیده بر این بود که اگر اعتقادی مورد قبول کسانی از معتقدان بوده است، صحیح است ولی اگر مورد عنایت هیچ معتقدی نبوده است، شایسته احترام نیست. از اینرو، من تردید می کنم که کپرنیک جز به اتکای آریستاخوس، که عقیده اش تا زمان احیای مجدد تعلیمات کلاسیک به فراموشی سپرده شده بود، می توانست کپرنیکی بشود که بود.

یونانیان، همچنان روش های بسیار روائی (valid) را برای اندازه گیری پیرامون کره زمین کشف کردند. اراتوستین عالم جغرافیا، آن را در حدود ۲۵۰۰۰ استاد (معادل ۲۴۶۶۲ میل) تخمین زد که از اندازه واقعی به هیچ وجه دور نیست.

علمی ترین شخصیت یونانیان آرشه میدس (آرشمیدس) بود (۲۱۲-۲۵۷ پیش از میلاد). او هم مانند لئوناردو داوینچی^۴ که متأخر بر او بود، خود را با تمام مهارت های رزمی اش در اختیار شاهزاده ای گذاشت و اجازه یافت که به دامنه دانش بشر بیفزاید به شرطی که از عمر بشر بکاهد. به هر حال، تلاش های او نمایان تر از کوشش های لئوناردو بود، چه او شگفت ترین طرح های مکانیکی را برای دفاع از شهر سیراکوز در برابر رومیان، اختراع کرد و بالاخره وقتی که شهر به تصرف رومیان در می آمد، به دست یک سرباز رومی کشته شد. گفته اند که او به حدی در اندیشه یک مسأله ریاضی مستغرق بود که هجوم رومیان را دریافت. پلوتارخ (Plotarch) در مورد اختراعات مکانیکی آرشه میدس، که البته به نظر او در خور شأن یک شخص محترم نیست، زبان به پوزش می گشاید و با این حال او را قابل اغماض می داند زیرا که وی به هنگام وحشت و اضطراب، به یاری پسر عموی خود، یعنی شاه برخاسته بود.

آرشه میدس در عالم ریاضی نبوغی عظیم و در اختراع طرح های مکانیکی مهارتی فوق العاده نشان داد. ولی کمک های او به علم، در عین اینکه قابل توجه است، هنوز نشان دهنده روی آوری قیاسی یونانیان می باشد که دست یازی به روش تجربی را به ندرت برایشان ممکن می ساخت. اثر او در مورد اجسام ساکن (statics) به حق شایسته شهرتی

۳- Aristarchus (۲۵۰-۳۲۰ ق ۳۰) از علمای نجوم، پیرو فیثاغورث و شاگرد استراتو بوده است. م.

۴- Leonardo Davinci، پسر هنرمند ثروتمندی به نام پیه یه رو است و در دهکده وینچی در نزدیکی فلورانس تولد یافت. وی در جوانی در شهر فلورانس زیر نظر استادش وه روک گیو، هنرهای صورتگری، پیکرتراشی و علوم مکانیکی را آموخت و پس از چندی به میلان رفت و هنرهای خود را به فرمانروای آن شهر عرضه داشت. او مجسمه عظیمی از پدر فرمانروا ساخت و اختراعات مکانیکی جالبی به عمل آورد. از آن پس به شهرهای گوناگون سفر می کرد و کارهای انجام یافته خود را به نمایش می گذاشت. از آثار مهم او تصویر مونالیزا است و دیگر اثر بنام او «آخرین شام در صومعه سانتا ماریا» نام دارد. م.

است که کسب کرده، لیکن مانند هندسه اقلیدس از قضایای بدیهیه (axioms) آغاز می شود در حالی که فرض بر این است که بدیهیات آن به خودی خود واضح می باشند و نیازی به تجربه ندارند. کتاب او با عنوان «در پیرامون اجسام شناور» (On Floating Bodies) همان کتابی که روایت می کنند از داستان تاج پادشاه هیرو (Hiero) نتیجه شده است؛ تاجی است که گمان می رفت شاید از طلای ناب ساخته نشده باشد. به طوری که همه می دانند، گفته اند «آرشه میدس»، این مسئله را در درون خزانه حمام حل کرد ولی به هر حال روشی که در کتاب خود برای چنین مواردی پیشنهاد کرده است، بسیار موجه است و اگرچه به روش قیاسی از قضایای بدیهیه آغاز کرده و ادامه پیدا می کند، جز این نمی توان اندیشید که بدیهیات او از تجربه نتیجه شده اند. شاید این کتاب، در مفهوم امروز کلمه، «علمی ترین» اثر آرشه میدس می باشد. با این حال اندک زمانی پس از او، علاقه یونانیان به کاوش پدیده های طبیعی از بین رفت، و با آنکه ریاضیات محض با زمان تسخیر اسکندریه به دست مسلمین، به سیر شکوفایی ادامه می داد، هیچ پیشرفت دیگری در علوم طبیعی روی نداد و مهم ترین یافته های مثل نظریه آریستارخوس نیز در بوته فراموشی افتاد.

مسلمین در کاوش های علمی به ویژه در شیمی، بیش 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 امیدها بود که تجسسات مربوط به شیمی را به چشم احترام می نگریستند.

در سرتاسر اعصاری که از تاریکی و نادانی پوشیده بود، عملاً مسلمین بودند که سنت تمدن را پیش بردند و هر معرفت علمی نیز که صاحب نظرانی چون روجر بیکن (Roger Bacon) در اواخر قرون وسطی داشتند که نقطه مقابل نقص کار یونانیان بود؛ بدین معنی که مسلمین پیش از آنکه به دنبال اصول کلی باشند، حقایق جزئی را می جستند و توانایی اینرا نیز که از اکتشافات خود، قانون های کلی استنباط کنند، دارا نبودند.

زمانی که در اروپا برای نخستین بار نظام مدرسی^۵ در برابر رنسانس به زانو در می آمد، برای مدتی اصول کلی و نظام ها مورد نفرت واقع شد. آثار مونتئی (Montagne) نشان دهنده این گرایش است او به حقایق شگرف شیفتگی نشان می دهد به خصوص اگر این حقایق در نفی باورهای موجود باشند، و نیز آرزو ندارد که آرای خود را به صورت پیوسته و به سامانی درآورد. رابله^۶ نیز با شعار «هرچه می خواهی بکن» از قیود فکری و نیز هر قیدی دیگری بیزاری

۵- Scholasticism یا مکتب مدرسین نامی است که به فلسفه مکاتب قرون وسطا داده شده و پیروان آنها را اسکولاستیک می خوانند. کار آنان این بود که طرز فکر مذهبی را به طرز ذهنی توجیه کنند. این مکتب بر اساس میراث های کهن فلسفی از جمله افکار افلاطون و به ویژه ارسطو استوار بود و در همه زمینه ها از افکار او سود می جست. بحث در کلیات اساسی ترین موضوع مکتب بود. این مکتب از نظر تاریخی به چند دوره تقسیم می شود:

الف- مدرسین قدیم (قرون ۱۲-۹) که تحت تأثیر نو-افلاطونیان بودند آریژنا، آنسلم کانتربری، آویسنا آروئیس و فلاسفه یهود که فلسفه ای از آمیزش یهودیگری با اندیشه های ارسطویی داشتند.

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

ج- مباحثاتی که مابین حکمای کاتولیک و پروتستان مدرسی قرون ۱۶-۱۵ در گرفت انعکاس کشاکشی بود که کلیسای کاتولیک علیه نوآوری ها به پا کرده بود. قرن نوزده شاهد مدرسین جدیدی بود که مکاتب فلسفی مختلف کاتولیک هم چون - توسیسم، مکتب افلاطونیان اگوستین، مکتب فرانسیسکان و نظایر آنها در می آمیخت.

۶- 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 به دور افکند و به تحصیل علم طب پرداخت و طبیب شد. پس از چندی اولین کتابش را به نام پانتا گروئل، منتشر کرد و بعد کار گانیوا را نوشت که موجب شهرت او شد ←

می جوید. رنسانس در دامن این آزادی باز یافته تفکر جان گرفت و هیچگاه حاضر نشد حتی به نفع حقیقت نیز از آن چشم پوشی کند. یک نمونه از شخصیت های رنسانس و علمی ترین آنان، لئوناردو بود که یادداشت هایش به سبب کثرت پیش بینی اکتشافات بعدی که در خود دارد، اعجاب انگیز است.^۷ اما او خود هیچکدام از موارد پیش بینی خود را به ثمر نرساند و از اینرو در آیندگان علمی خود بی اثر ماند.

روش علمی در مفهوم کنونی و در شکل کامل خود با گالیله (۱۶۴۲-۱۵۶۴) و به درجه ای ناقص تر با هم عصر او کپلر (۱۶۳۰-۱۵۷۰) 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، به دور 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 که مدار یک جسم فضایی، چیزی به جز یک دایره یا ترکیبی از دوایر باشد؛ زیرا به نظر یونانیان، سیارات اجسام خدایی بودند و می بایستی در منحنی های کاملی سیر کنند، از اینرو تصور محورهای دایره ای و نیم دایره ای، حس زیباشناسی ایشان را نمی آورد ولی مدار مورب و تاب داری مانند مدار زمین، آن را سخت جریحه دار می ساخت. بنابراین، هرگونه بررسی عاری از تعصب و مصون از پیشداوری های زیبایسندانه در عصر آنان مستلزم اشتیاق شدید علمی بود. این حقیقت را که زمین و سایر سیارات به دور خورشید گردش می کنند، کپلر و گالیله استقرار بخشیدند. اگرچه این فکر به وسیله کپرنیک و چنانچه قبلاً ملاحظه کرده ایم، 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 در آستین نداشت ولی اگر کپلر هم مدعی می شد که در تأسی به فرضیه کپرنیک، فقط به یاری انگیزه های علمی عمل می کند، ادعایش عادلانه نمی بود؛ زیرا به نظر می رسد که کپلر در جوانی به خورشیدپرستی گرایش داشته و مرکز کائنات (خورشید) را تنها مقرر شایسته ای برای چنان خدای بزرگ تصور می کرده است. با همه این احوال، هیچ چیز دیگری جز انگیزه علمی نمی توانست او را به این کشف رهنمون شود که مدار سیارات، بیضوی است و نه دایره ای.

کپلر و گالیله هر دو، شیوه ای کاملاً علمی داشتند و حتی گالیله در این زمینه از کپلر جلوتر بود، تا بدانجا که امروز نیز که دامنه دانش بسیار فراخ تر از زمان آنان شده است، هیچ چیز اساسی به روش آنان افزوده نگردیده است. آنان از بررسی حقایق جزئی (Particular facts)، قانون های کمی دقیقی را استنباط می کردند که حقایق جزئی دیگر به توسط آنها قابل پیش بینی بود. این دانشمندان معاصران خود را به دو دلیل شدیداً متأثر کردند، دلیل نخست اینکه

→ در این موقع بین مردم، افکار کهنه و نو رایج بود و پروتستان و کاتولیک سخت با هم در کشاکش بودند در این هنگام رابله احساس خطر کرد و خود را در حمایت شاه کشورش پناه داد و کتاب های سوم و چهارم خود را منتشر کرد و بدین ترتیب پنج کتاب به نام «خمسه رابله» به وجود آمد.

۷- لئوناردو عادت داشت خاطرات خود را روزانه بنویسد و اندیشه های هنری و علمی خود را منظم در آنها 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 و زیر دریایی - پلهای قطعه قطعه قابل حمل - سنگرهای چرخ دار 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 حبایی شیشه ای نور را تشدید می کند، پیچ و مهره و ابزار برای بیرون آوردن پیچ، ابزارهایی برای اندازه گیری فشار آب، عمارت آسمان خراش - دستگاهی برای تیز کردن سوزن - دستگاهی برای تراشیدن لوله توپ، دستگاهی برای ورقه های نازک حلبی - لباس کامل غواصی برای حمله زیرآبی به کشتی ها، دوربین نجومی - چتر نجات، کشف حرکت زمین به دور 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 گردش خون - اختراع هیکتومتر (رطوبت سنج) و توربین.

نقل به کوتاهی از کتاب مشاهیر جهان تألیف خسرو کریمی

استنتاجات آنان ذاتاً برای ایمان های آن عصر تکان دهنده بود، و دلیل دوم اینکه ایمان به منابع موثق (authority) به دانیان امکان داده بود که تحقیقات خود را به کتابخانه ها محدود سازند، و از اینرو وقتی اساتید می شنیدند که شاید لازم است جهت شناخت جهان، رودر روی آن قرار گیرند و سپس بدان بنگرند، سخت آزرده خاطر می شدند.

باید اعتراف کرد که گالیله شخص بی مبالاتی (gamin) بود، او وقتی به مقام استادی دانشگاه پیزا رسید، هنوز دوره آغاز جوانی خود را می گذراند و چون حقوق روزانه اش فقط ۵/۷ دوکاتو (Ducato) بود، تصور نمی کرد که رفتار و برخورد محترمانه ای را از او انتظار داشته باشند. نخستین نوشته او مقاله ای 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 صحنه هایی بود که نادانی همکارانش را نشان می داد. مثلاً چون آنان بر اثر ایمان به فیزیک ارسطو، عقیده داشتند که یک وزنه ده پاوندی در یک دهم زمانی، از ارتفاع معلوم سقوط می کند 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 بزرگوارانه ای در برابر دانشجویان به کلاس های مربوط خود می رفتند، با جلب توجه آنان، هر دو وزنه را از فراز برج رها کرد. هر دو وزنه عملاً همزمان به زمین رسیدند ولی استادان ترجیح دادند چنین فکر کنند که باصراً ایشان خطا می کند، چون نسبت اشتباه دادن به ارسطو ناممکن بود.

دگربار، گالیله رفتار متهورانه تری از خود بروز داد. جیووانی دی مدیسی (Giovanni dei Medici) فرمانروای شهر لگهورن (Leghorn) دستگاهی برای لاروبی اختراع کرده بود که به آن مباحثات می کرد. گالیله با ملاحظه دستگاه او گفت که اختراع او برای هر کار هم مناسب باشد، به درد لاروبی نخواهد خورد و این پیش بینی او به حقیقت پیوست و جیووانی را وادار کرد که به تلافی این پیش بینی گالیله، یکی از حواریون آتشین اندیشه ارسطویی گردد.

به تدریج گالیله به عنصری نامطلوب بدل شد و در کلاس های درس با جنجال روبرو گردید و در وضعی نظیر آنچه که در برلین برای اینشتین پدید آمده بود، قرار گرفت. پس از آن بود که او یک دوربین نجومی ساخت و از استادان دعوت کرد به وسیله آن، اقمار 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 اقمار را ببیند، به طور 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 در خلاء با سرعتی یکسان سقوط می کنند و سرعت شان با زمان سقوط، و فاصله طی شده با مربع همان زمان تناسب دارد. لیکن نظر ارسطو به گونه ای دیگر بود ولی نه خود ارسطو و نه هیچ یک از پیروان او در مدت قریب به دوهزار سال، این زحمت را به خود نداده بودند که حقیقت این سخن را بیازمایند. اندیشه انجام چنین تجربه ای خود یک امر تازه بود و بی احترامی گالیله به مقام مورد استنادی نظیر ارسطو ناخوشایند تلقی می شد. البته گالیله دوستان زیادی داشت که از دانش، از آنرو که دانش است، لذت می بردند، ولی فقط معدودی از چنین کسان مقام دانشگاهی داشتند و فکر حاکم بر دانشگاه با اکتشافات او به تلخی دشمنی می ورزید.

به طوریکه همه می دانند، او در اواخر عمرش به جرم قبول اینکه زمین به دور خورشید گردش می کند، با محکمه تفتیش عقاید (Inquisition) در گیر شد. قبلاً نیز برخورد کوچکی با این محکمه پیدا کرده بود. ولی به سال ۱۶۳۲، کتاب مباحثاتی درباره نظلم کپرنیکی و بطلمیوسی نگاشت که در ضمن آن بی باکی نموده و بعضی از سخنان پاپ را به اشاره، از زبان شخصی به نام 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 دوک بزرگ آن شهر روابط دوستانه داشت ولی محکمه تفتیش عقاید به او اطلاع داد که برای محاکمه رهسپار رم شود و دوک 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 به تدریج فروغ چشمانش را از دست می داد. از این رو طبیب گواهی 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 به هر حال این تسلیم او ناشی از تهدید بود.

حکم محکمه تفتیش عقاید، که سند جالبی می باشد، چنین است:

«نظر با اینکه تو گالیله ئو، فرزند وین سینزیو گالیله ئی (Vincenzo Galilei) فقید، اهل فلورانس، در سن هفتاد سالگی، به سال ۱۶۱۵، به این دیوان مقدس احضار شده بودی به اتهام قبول آموزه (doctrine) باطلی که به وسیله کسان زیادی تعلیم می شده، حاکی از اینکه خورشید بدون حرکت، در مرکز جهان واقع شده و زمین با حرکت شبانه-روزی گردش می کند، و نیز به اتهام پروراندن شاگردانی که همین آموزه را بدیشان تعلیم می کردی، و همچنین به اتهام اینکه با بعضی از ریاضی دانان آلمان در همین زمینه مکاتباتی داشته ای، و نیز به علت انتشار چندین نوشته راجع به لکه های خورشید که در ضمن آنها نیز همان آموزه ها را به عنوان حقیقت می پروراندی، و نیز به اتهام ادای پاسخ از طریق تأویل به رأی کتب مقدس، به اعتراض هایی که همواره از ناحیه آن کتب متوجه تعلیمات تو بود، و نظر به اینکه علاوه بر آنها، نامه ای 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 گنجانده ای که با مفهوم حقیقی و سندیت کتب مقدس منافات دارد، بدین ترتیب (چون این دادگاه مقدس علاقمند است برای مقابله با آشوب و زیانی که از دیرباز علیه ایمان مقدس توسعه می یابد، قدم های مؤثری بردارد) مشیت اقدس حضرت ایشان (پاپ)، لرد کاردینال های اعظم این محکمه عالی و جهانی تفتیش عقاید، دو مسئله سکون خورشید و حرکت زمین را از جانب مفسرین حکمت الهی، به شرح زیر توضیح می دهد:

۱- اینکه خورشید مرکز جهان و در محل خود بی حرکت است، عقیده ای پوچ، از لحاظ فلسفی باطل و از نظر رسمی ناشی از کجروی (heresy - رفض) است، زیرا مخالف صریح کتب مقدس می باشد.

۲- اینکه زمین مرکز جهان نبوده و بی حرکت نیست بلکه با حرکتی شبانه روزی گردش می کند، نیز عقیده ای فاسد، از لحاظ فلسفی باطل و از نظر حکمت الهی حداقل متضمن انحراف ایمان است.

اما نظر به اینکه در آن روز اراده ما بر این قرار گرفته بود که با تو به ملایمت رفتار شود، از اینرو در مجمع (congregation) مقدسی که در حضرت ایشان (پاپ)، به تاریخ بیست و پنجم فوریه ۱۶۱۶ تشکیل گردید، مقرر شد که مقام جلیل القدر 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 به تو دستور داده شود که به ترک آن مبادرت ورزی، هرگز آن را به دیگران یاد ندهی و درصدد دفاع از آن نیز برنیایی، و این بار در صورت امتناع از قبول، محبوس شوی. دو روز بعد، نظر به اجرای همین حکم با 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، مرخص شدی.

به منظور اینکه چنین آموزه زیانمندی بطور کلی ریشه کن شود و بیش از این خود را در عرصه فتنه انگیزی گرانبار در حقیقت کاتولیک وارد نکند، فرمانی از طرف مجمع مقدس فهارس، مبنی بر ممنوعیت کتبی که با این آموزه مربوطند، صادر شد و تمام آنها را به طور کلی مخالف کتب مقدس و آسمانی اعلام کرد.

و نظر به اینکه بعد از آن، کتابی که عنوانش از نام تو حکایت داشت، به نام «مباحثه گالیله و گالیله ئی در پیرامون دو نظام اساسی جهان-بطلمیوسی و کپرنیکی»^۹ در فلورانس طبع شده و به دنبال آن، مجمع مقدس اطلاع یافته است که بر اثر طبع نامبرده، آموزه باطل گردش زمین و سکون خورشید روز به روز زمینه می گیرد، علیهذا کتاب مورد بحث، تحت بررسی قرار گرفت، و در خلال آن عصیان آشکاری علیه فرمان سابقی که به اطلاع تو رسیده بود، مشاهده شد. (دامنه این عصیان) تا بدانجاست که تو از آموزه ای که قبلاً، در حضور خود تو محکوم شده بود، دفاع کرده ای، و هرچند به مدد لفاظی های فراوان تلاش ورزیده ای تلویحاً چنین افاده کنی که آموزه مورد نظر هنوز قطعیت نیافته و در مقام احتمال است، معهداً همین اندازه هم خطای بسیار بزرگی است زیرا آموزه ای را که سابقاً مخالف کتب مقدس اعلام گردیده و سپس خلاف بودن آن با قطعیت تأیید شده است، به هیچ وجه نمی توان احتمال صحت برایش قائل شد. با توجه به همه اینها تو به دستور ما به این دیوان مقدس فراخوانده 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 آموزه نامبرده به تحریر این کتاب آغاز کرده ای. به علاوه تو برای این کتاب تقاضای جواز چاپ کرده بودی بی آنکه غرض خود را به اطلاع مقاماتی برسانی که برحسب تصویب آنان، به تو دستور داده شده بود آموزه مذکور را به هیچ وجه باور نداری، از آن دفاع نکنی، و تدریس آن جایز نشمری. تو همچنین اعتراف کردی که شیوه تحریر کتاب چنان است که خواننده ضمن ملاحظه دلایل دو طرف، متوجه بطلان دلایل طرف مقابل نیز خواهد شد و در نتیجه مطلب را با قدرت بیشتری قبول کرده و درصد تخطئه آن برنخواهد آمد و سپس متعذر نمی شوی و بهانه می آوری که (به گفته خودت)، از اینکه کتاب را به صورت محاوره نوشته ای، علیرغم قصد خود مرتکب اشتباه شده ای و محمل این اشتباه همان احساس رضایتی است که هر کسی از باریک بینی های خود، نیز از اینکه خود را در طرح استدلال استادانه و قابل قبول ولو به نفع مسائل باطل، ماهرتر از عامه نشان دهد، حاصل می کند.

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 بدان وسیله در برابر اعتراضات خودت کسانی که علیه تو گزارش می دادند و شایع می کردند که به اتهام نقض عقیده از طرف این دیوان مقدس کیفر یافته ای، از خود دفاع کنی، چه در تصدیق مزبور خاطرنشان شده است که تو نقض عقیده نکرده و کیفر ندیده ای، 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 عقیده به گردش زمین و سکون خورشید با کتب مقدس منافات دارد و به همین جهت نمی توان بدان ایمان داشت یا از آن دفاع نمود. ولی چون در آنجا از دو ماده دستور، یعنی «تعلیم ندادن» و «به هیچ وجه» ذکری نشده است، تو استدلال کردی ما باید قبول کنیم که این نکات در طول چهارده یا شانزده سال، از خاطر تو محو شده اند 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 گفتی 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 سوءنیت 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 به صراحت قید شده که عقیده مورد بحث مخالف کتب مقدس است و با این حال تو جرأت کرده ای درباره آن به بحث پردازی و دلیل به محتمل بودن آن بیاوری. از اینرو تصدیقی که به زیرکی و نیرنگ بدان دست یافته ای، بار تو را سبکتر نمی کند زیرا که تو احترام آن را ملحوظ نداشته ای. ولی (با توجه به

همه اینها) چون باز به نظر می رسید که تو همه آنچه را که حقیقت می پنداری، فاش نکرده ای، لازم دیدیم تو را به محاکمه دقیقی فراخوانیم 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 گرفت، اینک حکم نهایی ذیل را علیه تو تصویب کردیم:

به نام خداوند ما عیسی مسیح که مقدس ترین نام هاست، و به نام پر عظمت مادر باکره او مریم مقدس، رأی نهایی خود را که از طریق شور و قضاوت اعظام حکمت مقدس الهی و مجتهدان حقوقین، و ممیزین ما صادر شده است، با توجه به همه مسائل و مباحثاتی که مابین عالیجناب کارلو سین سرو (Carlo Sincereo)، مجتهد حقوقی و ناظر مالی این دیوان مقدس از طرفی، تو گالیله ئو گالیله ئی، مدعی علیه، محکوم و معترف، چنانچه تفصیلش گذشت از طرف دیگر به عمل آمده است، به شرح زیر قضاوت و صدور رأی کرده و اعلام می کنیم که تو گالیله مذکور، به دلیل مطالبی که در جریان این مکتوب به تفصیل اعلام شده و خود نیز اقرار کرده ای، خویشتن را به اتهام کجروی، به شدت در معرض سوءظن این دیوان مقدس قرار داده ای 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 اینکه، پس از آنکه عقیده ای مخالف و منافی کتب مقدس اعلام شده و مخالف 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 هایی شده ای که از طرف قوانین مقدس کلیسایی و دیگر موازین عام و خاص آن علیه مجرمینی که مشمول این وصف باشند، تصویب گردیده است. معهداً موجب خرسندی خاطر ما خواهد بود که تو از همه مجازات های فوق بخشیده شوی، به شرط آنکه 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 کجروی های مذکور و هر خطا و کجروی دیگری که با منویات کلیسای کاتولیک رسالتی رم مخالف باشد، توبه کرده، سوگند یاد کنی و ابراز انزجار نمایی.

اما لغزش و خطای تأسف آور و خطرناک تو آن قدرها هم بدون مجازات نخواهد ماند، بلکه در آینده به احتیاط بیشتری وادارت می کنیم تا عبرت دیگران باشی که از این قبیل انحرافات پرهیز کنند. پس مقرر می داریم که کتاب «مباحثات گالیله ئو گالیله ئی» برحسب یک فرمان عمومی تحریم شود و خود تو را برای مدتی که تعیین آن به مشیت ما بستگی دارد، به حبس رسمی این دیوان مقدس محکوم می کنیم و به عنوان 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 هرگونه حق تعدیل، تخفیف یا حذف تمام یا قسمتی از قصاص مذکور را برای خود محفوظ می داریم.»

ترکیب توبه نامه ای که گالیله بر حسب حکم فوق ناگزیر از ادای آن بود، به قرار ذیل می باشد:

«من گالیله ئو گالیله ئی، فرزند وین سنزیو گالیله ئی فقید اهل فلورانس، به هفتاد 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 کجروانه، 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 موعظه قرار دهد. همواره مؤمن بوده ام و در آینده نیز به یاری 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، به طور کلی ترک کنم و از ایمان به آن و حمایت و تعلیم آن نیز منع شده بودم، و نیز از آنجایی 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 آنکه راه حلی 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 مسیحی کاتولیک دیگر بزدایم و با قلبی 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 شفاهاً یا کتبا، سخنی نخواهم گفت و مطلبی تأیید نخواهم کرد که مرا در معرض سوءظن مشابهی قرار دهد، اما هرگاه شخص منحرف یا هر کسی را که مورد سوءظن گمراهی قرار گیرد، سراغ داشته باشم، او را با این دیوان مقدس و یا به مفتش و کارگزار محل اقامت خود معرفی خواهم کرد. به علاوه سوگند یاد میکنم و قول می دهم قصاصی را که از طرف این دیوان مقدس در حق من مقرر می شود یا خواهد شد، به نحو کامل پذیرا شوم و به انجام رسانم. (اما اگر خدای ناکرده) اتفاقاً من از بجا آوردن یکی از تعهدات، سوگندها و پیمان های خود سرپیچی کنم خود را مستوجب همه گونه مجازاتی می دانم که از طرف قوانین مقدس و دیگر موازین عام و خاص کلیسایی، علیه گمراهانی که مشمول این وصف باشند، تصویب و تقدیر شده است، بنابراین، به خدا و کتاب مقدس او که با دست های خود لمس می کنم، پناه می برم. من گالیله ئو گالیله ئی 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.»^{۱۰}

رم، صومعه مینروا، ۲۲ ژوئن ۱۶۳۲، من گالیله ئو گالیله ئی به قرار فوق و به امضای خود توبه کرده ام.

این که گفته اند گالیله پس از ادای این توبه نامه زمزمه 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 کجروی ها پرهیز کنند، و در انجام این امر تاجایی که به ایتالیا مربوط می شد، موفق شد زیرا که آخرین فرد ایتالیایی های کبیر بود و پس از او هیچ ایتالیایی دیگر، استعداد آنگونه کارها را نداشته است؛ هنوز هم نمی توان گفت که کلیسا از زمان گالیله تاکنون خیلی عوض شده است، چون امروز هم به هر جایی مانند ایرلند و بوستون که کلیسا برمسند قدرت متکی است، هر نوشته ای را که حاوی اندیشه نویی باشد، تحریم می کند.

کشمکش بین گالیله و محکمه تفتیش عقاید، صرفاً کشمکش بین اندیشه آزاد و تعصب یا بین علم و دین نبود، بلکه کشمکش بین روح استقرا (induction) و روح قیاس (deduction) است. کسانی که قیاس را به عنوان روشی برای دستیابی به معرفت قبول دارند، به ناچار باید زمینه اندیشه خود را در جایی نظیر یک کتاب مقدس جستجو کنند. دستیابی به حقیقت به یاری روش قیاس از کتب الهامی، شیوه ای است که قضات، مسیحیان، مسلمانان و کمونیست ها به کار می برند. ولی از آنجایی که قیاس به عنوان وسیله ای برای نیل به دانش، به محض تردید کردن در منبع آن، از اعتبار ساقط می شود، از اینرو معتقدان به قیاس، همواره در برابر کسانی که سندیت کتب مقدس را مورد تردید قرار می دهند، به تلخی تمام موضع می گیرند و گالیله کسی است که ارسطو و کتب مقدس را به یکبار مورد تردید قرار داد و بدین ترتیب بنای دانش قرون وسطایی را متلاشی ساخت. پیشینیان معرفت یافته بودند به اینکه جهان چگونه خلق شده است و سرنوشت انسان چیست. عمیق ترین اسرار مابعدالطبیعه و اصول نامعلوم حاکم بر رفتار اجسام و ابدان، پیش آنان مکشوف 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

بی نیازی، دیگر چه رازی باقی می ماند تا گالیله و پیروان او کشف کنند؟ شاید قانون سقوط اجسام، نظریه آونگ ها (theory of pendulum) و بیضی های کپلر. پس اگر ملاحظه می کنیم که دانایان عصر در برابر تخریب این منابع غنی صعب الوصول، فغان می کنند، جای شگفتی نخواهد بود. با این وجود درست همانطوری که آفتاب طالع جمع ستارگان را پراکنده می سازد، چند حقیقت اثبات شده گالیله هم، آسمان پرشکوه ایقان های قرون وسطایی را از رونق انداخت.

سقراط گفته بود از دیگر معاصران خود داناتر است زیرا فقط او می داند که چیزی نمی داند، ولی این سخن او «یک طرح بدیعی» (rhetorical device) بود. لیکن گالیله به حق می توانست بگوید که مطالبی می داند و نیز آگاه است به این که دانش او چندان زیاد نیست، در حالی که معاصران ارسطویی او هیچ نمی دانند و گمان می کنند که زیاد می دانند. حصول دانش، مشکل است زیرا با پندارهای آرزومندانه سر ناسازگاری دارد. آشنایی اندکی که با دانش راستین حاصل آید، از میزان قابل قبول بودن پندارها می کاهد و در واقع تحصیل دانش، حتی مشکل تر از آن است که گالیله تصور می کرد، 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 اینرو باید او را پدر عصر جدید دانست. همه پدیده های عصری که حیات ما را دربر گرفته است، چه بخواهیم و چه نخواهیم، اعم از افزایش جمعیت، و پیشرفت بهداشت، وجود ترن ها و اتومبیل ها، رادیو و سیاست و آگهی های تبلیغاتی صابون فروشان، همه از گالیله ناشی می شوند. اگر محکمه تفتیش عقاید موفق می شد که او را نشکفته پرپر کند، ما امروزه نه از موهبت جنگ های هوایی و بمب های اتمی بهره مند بودیم! و نه از کاهش فقر و مرض که از خصال بارز عصر ما هستند. شیوه برخی از مکاتب جامعه شناسی بر این جاری است که اهمیت ذکاوت فرد (نقش شخصیت را در روند پویایی جامعه) را به حداقل کاهش دهند و همه رویدادهای بزرگ را به عوامل و رای فرد منسوب دارند، ولی من اعتقاد دارم که این طرز فکر، یک خطای کامل است. به نظر من اگر یکصد تن از مردان قرن هفدهم در کودکی کشته می شدند، دنیای جدید وجود نمی داشت و گالیله سرآمد این یکصد تن است.

۲- نیوتون

اسحاق نیوتون، (Isaac Newton) در همان سال که گالیله درگذشت، چشم به دنیا گشود (۱۶۴۲). او نیز مانند گالیله روزگار درازی زیست و مردی سالخورده شد، و به سال ۱۷۲۷ چشم از جهان فروبست.

در فاصله کوتاه بین فعالیت های این دو دانشمند، مقام علم در جهان بکلی دگرگون شده بود. گالیله ناگزیر بود تمام عمر با مدعیان رسمی علم مبارزه کند و چندان که آخرین سالهای عمر او نیز با تحمل رنج محکومیتی که از رهگذر کتابش بر او مستولی شده بود، گذشت. ولی نیوتون برخلاف گالیله در هجده سالگی به عنوان دانشجوی 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. به منظور 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 (Leibniz) بزرگ را به گناه اینکه با نیوتون رابطه ای تیره داشته است، در هانوو^{۱۱} باقی گذاشت.

این مقام منیع 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 اینرو جز به اصرار دوستانش به انتشار آثار خود اقدام نمی ورزید. نیوتون در مورد نظریه نور که خود، آن را بنیاد نهاده بود، به لایب نیتس نوشت: «از جرو بحثی که در مورد نظریه ام در مورد نور برخاسته است، رنج می برم و بی احتیاطی خود را ملامت می کنم، که چرا از نعمت اصیل آرامش کناره گرفته و در پی سایه ای به راه افتاده ام». به این ترتیب اگر او با مخالفت هایی که گالیله با آن مواجه بود، روبرو می گردید، شاید حتی به قبول انتشار سطری از آثار خود نیز تن در نمی داد.

توفیق نیوتون، چشم گیرترین پیروزی تاریخ علم است. علم نجوم از عهد یونانیان باستان، پیشرفته ترین و در عین حال گرمی ترین علوم بشمار می رفت. قانون های کپلر هنوز خیلی جدید بودند و قانون سوم او هنوز هنوز قبول عامه نیافته بود. به علاوه کسانی که به تصور نظام دایره ها و نیم دایره ها خو گرفته بودند، قانون های او را غیر قابل اعتماد می دانستند. نظریه جزر و مد گالیله اعتبار کافی نیافته بود، حرکات ماه به طور کامل فهمیده نمی شد و منجمان، ناگزیر با زوال وحدت حماسی افلاک در نظام بطلمیوسی روبرو بودند. در چنین وضعی بود که نیوتون به وسیله قانون جاذبه خود به این پراکندگی ها نظم و وحدت بخشید. فرضیه نیوتون نه تنها به توجیه حرکات اصلی سیارات پرداخت، بلکه پاسخگوی باریک ترین مسائل زمان نیز شد. حتی ستارگان دنباله داری که در گذشته ای نزدیک پیشگوی مرگ شاهزادگان تلقی می شدند، مشمول قانون جاذبه گردیدند. از اینرو ستاره دنباله دار هالی (Halley) بیش از همه با قانون او وفق می داد و شخص هالی بهترین دوست نیوتون بود.

کتاب «مبادی» (Principia) نیوتون به شیوه شکوهمند یونانی پیش می رود و به یاری قوانین سه گانه جاذبه (low of gravity) و قیاس محض، به تشریح منظومه شمسی می پردازد. 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 این حال چون میزان پیشرفت عصر ما بسیار بیشتر از گذشته است، حتی نسبیت هم مدعی

چنان خاتمی نیست. همه کس داستان افتادن سیب را می داند، و شاید این یکی برخلاف غالب داستان های نظیرش به طور حتم ساختگی نباشد. به هر حال نخستین بار در سال ۱۶۶۵ بود که نیوتون درباره جاذبه به تفکر پرداخت و چون در آن سال، طاعون بزرگ انتشار یافته بود، وی اوقات خود را در دهکده ای و شاید در باغ میوه ای می گذراند. ولی او کتاب مبادی را تا سال ۱۶۸۷ منتشر نکرد و در این مدت بیست و یک سال، خرسند بود که درباره نظریه اش تأمل و آن را به کمال رساند، در حالی که در وضع کنونی هیچ متفکری نمی تواند این شکیبایی را داشته باشد چه، زمان یاد شده کافی است که زمینه این علم را بکلی عوض کند. حتی اثر اینشتین نیز همواره حاوی حواشی کهنه، تردیدهای برطرف نشده و نمآت (speculations) نافرجام بوده است. غرضم از ذکر این نکته انتقاد نیست، بلکه می خواهم 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 رشته های ما را پنبه کنند.

احترام عامی که در برابر نیوتون ابراز می شد، در مقایسه با رفتاری که نسبت به گالیله به عمل می آمد، تا حدی مربوط به ماهیت کار گالیله و دانشمندان دیگری بود که فاصله زمان او را پر می کردند و تا حدی نیز، و شاید خیلی زیاد با مشی سیاست های روز ارتباط داشت. جنگ سی ساله آلمان که در عصر گالیله اوج می یافت، بی آنکه کوچکترین تغییری در توازن قوای پروتستان و کاتولیک به وجود آورد، نفوس را به نصف کاهش داد. این وضع حتی بی فکرترین اشخاص را به این اندیشه وامی داشت که شاید جنگ های مذهبی برخفا باشند. فرانسه با آنکه یک قدرت کاتولیک بود، به حمایت از پروتستان های آلمان برخاسته بود، هانری چهارم اگرچه به قصد تصرف پاریس کاتولیک شده بود، هرگز به انگیزه هدفی که در سر می پروراند، نسبت به ایمان جدید خود تعصب نورزید. جنگ داخلی انگلستان که به سال تولد نیوتون آغاز شده بود، به حکومت قدیسین منتهی شد و همین امر همه 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 کرد تا پادزهر تعصب گردد، زیرا تعصب پروتستانی موجب تبعید وی شده بود، و تعصب کاتولیک برادرش را از تخت سلطنت پایین 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 فلسفه تازه ای را 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 نامه های فلسفی (Letters Philosophic) ولتر برسر 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، به خیره به روش های او تمسک می جستند و در حالی که شیوه کار لایب نیتس بر روش او برتری 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 برخوردار می ساخت ولی تعیین اینکه کدامیک از این صدمات مهلکتر بود، تا حدی مشکل تر 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 به عنوان 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 لحاظ نظری، مادر علوم دیگر است. لیکن تحقق بخشیدن

به این آرمان، دشوارتر از آن است که در زمان نیوتن گمان می رفت، زیرا در فاصله پس از زمان او، این حقیقت آشکار که نظام بندی (systematization) نارسا، این روش را با خطر لغزش مواجه می سازد.

قانون جاذبه نیوتون، تاریخ خاصی داشته است. این قانون در حالیکه برای مدت بیش از دوپست سال، به منظور تبیین همه مسائل مربوط به حرکت اجسام فضایی مورد استفاده قرار گرفت، خود در جمع قانون های طبیعی، تک افتاده (Isola Ted) و مرموز جلوه گر می شد. در حالی که شعبه های جدید فیزیک به نسبت های زیادی توسعه پیدا می کردند و نظریه های صوت، حرارت، نور و الکتریسیته با موفقیت مورد پژوهش قرار می گرفتند، هیچ خاصیتی در ماده کشف نمی شد که به نحوی از انحناء 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 می پردازد و این تصحیحات بسیار دقیق، هر جا که قابل سنجش است، به نفع نسبیت به ثبوت رسیده است. در حالیکه دگرگونی های علمی ناشی از نسبیت، این چنین باریک و ناچیز به نظر می رسند تغییرات فکری ناشی از آنها بسیار بزرگ می باشند، زیرا که مجموعه نظام ادراکی ما درباره زمان و مکان، با توجه به نسبیت به ناچار دگرگون می شود. به علاوه اینشتین دگرباره نشان داد که زمینه علم، به دست آوردن موفقیت هایی که همواره به اعتبار باقی باشند، بسیار دشوار است. قانون جاذبه نیوتون، زمانی دراز تسلط داشت و در توجیه مسائل مربوط کارائی نشان داده بود، بطوری که به اشکال قابل قبول می نمود که روزی محتاج تصحیح گردد، ولی سرانجام چنان تصحیحاتی ضرورت پیدا خواهد کرد و امروز جای تردید نیست که این تصحیحات نیز به نوبه خود احتیاج به تجدید نظر خواهند داشت.

۳- داروین

نخستین پیروزی های روش علمی در علم نجوم روی داد و قابل ذکرترین آنها در این اواخر در علم فیزیک اتمی بدست آمده است. این هردو علمی هستند که در عمل به دانش ریاضی فراوانی نیاز دارند و احتمال می رود که همه علوم دیگر نیز در تکامل نهایی خود، به صورت ریاضی تلخیص شوند. لیکن در حال حاضر عرصه های گسترده علمی وجود دارند که ریاضیات در آنها به ندرت قابل کاربرد است و در زمره اینها، برخی از مهمترین دست آوردهای علم جدید جلب نظر می کنند.

شاید بتوانیم موضوع مطالعه داروین را به عنوان علمی که نماینده علوم غیر ریاضی است، مثال بزنیم. داروین مانند نیوتون بر جهان بینی دانشمندان و تحصیل-کردگان عادی یک دوره تاریخی حکومت کرد و مانند گالیله با حکمت الهی پنجه در پنجه افکند با این تفاوت که کشاکش برای خود او کمتر بلاخیز بود. با این حال اگرچه داروین در تاریخ فرهنگ تأثیری به سزا دارد، ارزش کار او از نظر علمی محض به اشکال درخور 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 به نام «انتخاب طبیعی» (natural selection) به منظور توجیه آن آورد. هنوز بسیاری از مدارک او به قدرت خود باقی است، لیکن مکانیسم انتخاب طبیعی او در میان زیست شناسان، 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 فوق العاده ای نبود، زیرا کسان اندکی را می توان یافت که از لحاظ اهمیت با او برابر باشند در حالیکه از لحاظ هوش در پایگاهی پایین تر از او قرار گیرند. و از اینرو بود که در جوانی چندین مورد توجه قرار نمی گرفت. در کمبریج به این خرسند بود که کاری انجام ندهد و فقط نمره قبولی بگیرد. ولی چون نمی توانست در دانشگاه به تحصیل زیست شناسی بپردازد، بهتر دید اوقاتش را صرف گردش دور کشور 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^{۱۲} و زیای^{۱۳} سرزمین های گوناگون مطالعه کرده و محل طبیعی انواع همگنی را که از لحاظ جغرافیایی پراکنده بودند، بررسی کند. قسمت مهمی از کار او به زمینه ای از علوم مربوط می شود که امروز به بوم شناسی (ecology-توزیع جغرافیایی 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 گیاهان در دوره یخبندان، اجداد مشترکی داشته اند.

صرف نظر از جزویات علمی، اهمیت داروین در این حقیقت نهفته است که باعث شد زیست شناسان و به وسیله 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 سندیت ارسطویی مبارزه کند. باید بگوییم که ارسطو یکی از بدبختی های بزرگ نوع بشر بوده است و امروز هم منطبق درسی اکثر دانشگاه ها پر از مطالب نادرستی است که مسئولیتش به عهده اوست.

نظریه زیست شناسان قبل از داروین حاکی از این بود که در ازل نمونه کامل و آرمانی گربه و سگ و سایر گونه ها در بهشت طرح شده و همه گربه ها و سگ های واقعی، بدل های کمابیش کامل آسمانی می باشند. هرکدام از گونه

۱۲- مجموعه گیاهان یک محل flore

۱۳- مجموعه جانوران یک محل faune

ها در ذهن خدا، به منظور خاصی از غایت گونه های دیگر متفاوت است، تطبیق می کند و چون هرگونه، از خلقت مستقلی پدید آمده است، لذا هیچ انتقال از گونه ای به گونه دیگر امکان پذیر نیست. لیکن شواهد جغرافیایی قبول این نظر را به تدریج مشکلتر می کرد؛ چه دیده شده که اجداد گونه های بسیار پراکنده و متنوع امروزی، در گذشته نسبت به هم بسیار شبیه تر از امروز بوده اند. مثلاً زمانی اسب انگلستان کاملاً داشت و مرغهای اولیه به سختی از خزندگان قابل تشخیص بوده اند و نظایر آن. از اینرو در حالیکه امروز مکانیسم خاص «انتخاب طبیعی» به نظر زیست شناسان رسا و کافی نیست، حقیقت کلی تکامل مورد قبول همه تحصیل کردگان جهان است.

نظریه تکامل در مورد هر حیوانی غیر انسان بدون گفتگوی زیاد مقبولیت می یافت، ولی داروینیسیم 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 مدیحه سرای انواع بشر بوده است. بدون تردید اگر میمونها یا مثلاً ساکنان کره زهره حکمتی می ساختند، این خصوصیات را دارا نمی شد. در شریط حاضر، مردم همواره توانسته اند تحت لوای مقدس دفاع از مذهب، از عزت نفس خود دفاع کنند، به علاوه ما می دانیم 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 جنین در یک مرحله خاص بدتر نیست، لیکن مشکلات تازه همیشه بدتر از مشکلات قدیم به نظرمی رسند زیرا مشکلات قدیم بر اثر مألوف شدن، کمتر موجب ناراحتی انسان می شوند.

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 تک یاخته ای هم روح دارند و اگر وجود روح را در مورد تک یاخته ایها انکار کنیم، در صورت اعتقاد به تکامل، مجبور خواهیم شد وجود آنها 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 نمونه ای از اساس روش علمی را به دست می دهد و آن نهادن قانون های کلی بر مبنای مدارک است به جای افسانه های پریان، که زمینه پندارهای آرومندانانه است.

برای انسان مشکل است که در تمام زمینه ها، به جای آنکه اعتقادات خود را بر امید بنا کند، آنها را بر شواهد متکی سازد. مثلاً وقتی همسایه ای به انجام کار خلافی متهم می شود، برای مردم تقریباً غیر ممکن 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 برنده خواهد شد، و هنگامی که درباره خود می اندیشد، قانع می شود که وجود نازنین او روحی فناپذیر دارد. گرچه مدارک عینی در تأیید هیچکدام 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 مزایایی دارد و اگر چنین 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 اینکه انسان روح دارد، تکنیک خاصی برای پرورش نوع بشر به وجود آورده است که علیرغم کوشش های پیگیر و گران، نتایج خوبی به بار نیآورده است. ولی گمان می رود که پژوهشی علمی درباره حیات و جان انسان، برعکس در آینده ای که چندان دور نخواهد

بود، برای بهداشت و پرورش هوش و نیک نفسی یک انسان متوسط، حتی بیش از آنچه که در روپاهای قبلی ما ترسیم شده است، قدرتی برآورده خواهد کرد.

داروین در مورد قوانین وراثت که به وسیله نظریه مندل کاملاً تغییر یافت دچار اشتباه بود. او همچنین در مورد منشأ تغییرات، نظریه خاصی نداشت و آنها را خیلی کوچکتر و تدریجی تر از آنچه که در بعضی از احوال دیده شده اند، تصور می کرد. زیست شناسان کنونی در این نکات پا را بسیار فراتر از داروین گذاشته اند ولی اگر نیروی محرکه ای نظیر کار داروین وجود نمی داشت، اینان هرگز به پایگاهی که دست یافته اند نمی رسیدند، و انبوهی تحقیقات او نیز برای اینکه مردم را تحت تأثیر اهمیت و احتراز ناپذیری نظریه تکامل قرار دهد، ضروری بود.

۴- پاولف

هر پیشروی تازه ای 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 به تدریج به کاستی گراییده است. سنت گرایان (traditionalists) همواره چشم امید به پیدایش زمینه‌هایی داشته‌اند که کاربرد روش علمی در مورد آنها ناممکن باشد. این عده پس از نیوتون، اجسام فضایی 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 به وسیله نیروهای مکانیکی رهنمون نشده بلکه به صاعقه مشیته آگاه از آینده هدایت شده است. به زعم ایشان باید قبول کرد که اگر کرم کدو دارای چنین شکل و هیئتی شده است، نه از اینروست که در غیر این صورت نمی‌توانست در روده‌های انسان زیست کند، بلکه این شکل او به خاطر تحقق نقشه‌ای است که در بهشت طرح شده و جزئی از فکر خداست. چنانچه اسقف بیرمنگام می‌گوید: «این انگل کثیف، حاصل ترکیب (integration) جهش‌ها (mutations) و نیز نمونه‌های عالی تطابق با محیط و دگرگونی اخلاقی است.» اگرچه این بحث هنوز به نتیجه قطعی نرسیده است، لیکن به سختی می‌توان تردید کرد که در آینده نزدیک، نظریه‌های مکانیکی تکامل، جای اینگونه اندیشه تکاملی را خواهد گرفت.

یکی از نتایج آموزه تکامل، مجبور کردن انسان به این بوده است که بخشی از مزایائی را که برای «انسان اندیشه ورز» (homo-sapiens) قائل بوده، به حیوانات تفویض کند. دکارت معتقد بود که حیوانات، آلت‌های خودکار (automata) هستند ولی انسان صاحب اراده است. این تصورات امروزه از اعتبار ساقط شده‌اند و آموزه تکامل خلق الساعه (emergent evolution) که سپس مورد بررسی قرار خواهیم داد، بدین منظور طرح شده است که عقیده اختلاف کیفی انسان و حیوان را از نو قوام بخشد. فیزیولوژی، همواره میدان نبرد دو دسته از مردم بوده است؛ کسانی که همه پدیده‌ها را تابع روش علمی می‌دانند، و دیگر آنها که امیدوارند در میان پدیده‌های حیاتی (vital phenomena) حداقل چند مورد پیدا خواهد شد که دخالت عوامل مرموزی را ایجاد کند. حال این سؤال پیش می‌آید که آیا بدن انسان مطلقاً ماشینی است که به وسیله اصول فیزیکی و شیمیایی اداره می‌شود؟ پاسخ این سؤال تا آنجا که فهمیده شده است، مثبت است ولی هنوز برخی از فرایندهای آن فهمیده نشده است و بعید نیست که در میان آنها، اصل اسرارآمیزی نهان باشد. به این ترتیب معتقدان اصالت عوامل حیاتی (vitalists) به پشتیبانی جهل برمی‌خیزند. اینان برای خود چنین توجیه می‌کنند که بگذار درباره بدن انسان زیاد ندانیم چه مبادا برخلاف میل خود به این نتیجه برسیم که این مکانیسم قابل فهم است. لیکن هر کشف جدید از رونق این نظر می‌کاهد و عرصه را که هنوز برای تاریخ اندیشان (obscurantists) گشوده است، تنگتر می‌کند. با این حال کسانی هستند که مایلند مکانیسم تن انسان را به الطاف دوستانه دانشمند تسلیم کنند، به شرطی که او هم به روح (soul) اعتقاد پیدا کند و حریم آن را گرامی دارد. می‌دانیم که روح نامیراست، و از توانایی شناخت درست از نادرست برخوردار است. روح یک انسان نیک نفس، از خدا آگاه و در جستجوی مقامات والای حق است که از طریق جرقه رحمت او، بدان واصل می‌شود. پس اگر چنین است، روح مطمئناً نمی‌تواند تحت عمل قوانین فیزیکی و شیمیایی، و یا اصلاً تحت عمل هر قانون دیگری اداره شود. بنابراین روانشناسی در قیاس با هر بخش دیگری از علوم انسانی، با خشونت فزاینده‌تری مورد دفاع دشمنان روش علمی قرار گرفته است؛ مع الوصف حتی روانشناسی را در وصول به این هدف یاری داده‌اند، ولی هیچکدام بیش از پاولف (Pavlov) فیزیولوژیست روسی، به این علم کمک نکرده‌اند.

پاولف به سال ۱۸۴۹ زاده شد و بخش عمده زندگی فعال خود را وقف تجسس رفتار سگها کرد. معه‌ذا عبارت در تعریف کار او بسیار کلی است، چه قسمت عمده کار او کشف این نکته بود که بزاق دهان سگها چگونه و تحت چه شرایطی ترشح می شود. همین (محدود بودن حوزه مطالعه)، یکی از مهمترین ویژگی های روش علمی را در مقابل روش اصحاب مابعدالطبیعه و حکمای الهی مشخص می کند. عالم در جستجوی حقایق با معنایی (significant facts) است که به قانون های کلی منتهی می شوند و این قبیل حقایق چه بسا عاری از سود ذاتی هستند. نخستین احساس یک شخص غیر دانشمند از ملاحظه کارهایی که در یک آزمایشگاه معروف انجام می گیرد، این است که به نظر او همه پژوهندگان، وقت خود را برسر چیزهای جزئی هدر می دهند. لیکن موضوعاتی که از لحاظ فکری روشن‌گرند (illuminating) غالباً جزئی و عاری از جذبه می باشند و این ویژگی مخصوصاً در مورد تخصص پاولف، یعنی بررسی ترشح بزاق سگها صدق می کند. پاولف با پژوهش این مسئله، به قانون کلی (general laws) چندی دست یافت که به انبوهی از رفتارهای حیوانی و انسانی تسلط دارند.

نحوه عمل از این قرار است: هر کسی می داند که دیدن لقمه آبدار، دهان سگ را آب می اندازد. پاولف لوله ای را طوری در دهان سگ قرار می دهد که مقدار بزاقی را که بر اثر تحریک لقمه آبدار ترشح می شود، اندازه بگیرد. ترشح بزاق به هنگام حضور غذا در دهان، همان است که بازتاب (reflex) نامیده می شود و این عملی است که بدن دفعتاً (spontaneously) و بدون تأثیر تجربه انجام می دهد. بازتاب انواع گوناگونی دارد، بعضی ها کاملاً مشخص اند و بعضی دیگر از وضوح کمتری برخوردارند. برخی از بازتاب ها را می توان در کودکان نوزاد مورد پژوهش قرار داد و برخی دیگر فقط در مراحل بعدی رشد ظاهر می شوند. کودک، عطسه و دهن دره می کند، خمیازه می کشد، می مکد و چشم هایش را به سوی روشنایی بر می گرداند و نیز حرکات متناسب دیگری در مواقع دیگر انجام می دهد بی آنکه نیازی به هیچگونه یادگیری قبلی داشته باشد. همه این کنش ها، بازتاب یا موافق سخن پاولف، بازتاب غیرشرطی (unconditioned reflex) نامیده می شوند. بازتاب ها جای فرایندهایی را می گیرند که قبلاً با عناوین مبهمی نظیر «غرایز» (instincts) تعبیر می شدند. چنین به نظر می رسد که برخی از غرایز مرکب، مثل لانه ساختن مرغان، از چندین دسته بازتاب ترکیب شده باشند. بازتاب ها در جانوران پست تر، از تجربه تأثیر اندکی می پذیرند، مثلاً پروانه پس از سوختن بالهایش هنوز در شعله پر و بال می زند. لیکن در موجودات عالی، تجربه اثر عظیمی در بازتاب ها دارد و این حال بیش از همه در مورد انسان صادق است. پاولف تأثیر تجربه را در بازتاب های بزاقی سگها مطالعه کرد و قانون اصلی بازتاب های شرطی را به شرح زیر بدست آورد: وقتی عامل یک بازتاب غیرشرطی به طور مکرر با عامل دیگری همراه یا تعقیب شود، بعدها عامل دوم خواهد توانست به تنهایی همان بازتابی را به وجود آورد که توسط محرک اصلی به وجود می آمد. بزاق در وهله اول به وسیله حضور غذا در دهان ترشح می شود ولی بعدها به وسیله دیدن یا استشمام و یا هر نشانه دیگری که عادتاً پیش از غذا حضور می یابد، ترشح می گردد و این همان حالتی است که بازتاب شرطی (conditioned reflex) نامیده می شود. پاسخ ادا شده بازتاب است ولی این بار، محرک چیز دیگری است که از راه تجربه با عامل اصلی رابطه پیدا کرده است. این قانون بازتاب شرطی، پایه یادگیری، یا پایه همان پدیده است که علمای معرفه‌النفس قدیم «تداعی معانی» (communication of ideas) (ارتباط معانی) می نامیدند، و نیز پایه زبان آموزی، کسب عادت یا آموختن هر رفتار دیگری است که با تجربه بستگی دارد.

بر شالوده همین قانون اصلی، پاولف کاخ رفیعی از مسائل بغرنج حیاتی را بنا می کند. او نه تنها از غذاهای مطبوع بلکه از اسیدهای نامطبوع نیز به عنوان عامل تحریک استفاده می کند بطوری که می تواند در سگها پاسخ های منفی و مثبت را ایجاد کند. او همچنین می تواند پس از آنکه به وسیله یک رشته آزمایش، بازتاب شرطی ایجاد کرده است،

آن را به وسیله بازتاب دیگری برگرداند. اگر پس از دادن علامت خاصی برای حیوان گاه نتیجه مطلوب و گاه نتیجه نامطلوب عاید کنیم، او در معرض سکتة مغزی قرار می‌گیرد و به یک بیمار هیستریک (hysterical) یا نوراستنیک (neurasthenic) و نمونه کاملی از یک روان-بیمار تبدیل می‌شود. در این حالت، پاولف او را از طریق وادار کردن به تفکر درباره طفولیت یا به اعتراف میل شهوانی نسبت به مادر خود، معالجه نمی‌کند بلکه از عواملی نظیر استراحت و پرومور سود می‌جوید. پاولف داستانی را نقل می‌کند که شایسته است مورد توجه همه پرورشکاران قرار گیرد: وی سگی داشت که هر بار پیش از آنکه غذاش بدهد، قطعه روشنی به شکل دایره، و هر بار پیش از آنکه ضربه برقی به او وارد کند یک قطعه روشن بیضی شکل به او نشان می‌داد. به تدریج سگ یاد گرفت که دایره را از بیضی بازشناسد، به طوریکه با دیدن اولی شادی می‌کرد و از رؤیت دومی دوری می‌جست. به تدریج پاولف انحراف محیط بیضی را از مرکز می‌کاست و آن را به دایره شبیه تر می‌ساخت و به این ترتیب، زمان درازای سگ می‌توانست به همان وضوح، این دو را از یکدیگر بازشناسد.

«به تدریج شکل بیضی به دایره نزدیکتر می‌شد، دیر یا زود قدرت تشخیص سگ تیزتر میگردید. تا زمانی که قطره‌های بیضی ما، به نسبت ۸ و ۹ می‌رسید و بیضی تقریباً شکل دایره به خود می‌گرفت، این بار اوضاع به یکبار دگرگون می‌شد. بدین ترتیب که قدرت تشخیص دقیق تری به دست می‌آمد که هرگز به کمال نمی‌رسید و دو سه هفته ای دوام می‌آورد و سپس نه فقط دفعاتاً زایل می‌شد، بلکه همه تشخیص‌های پیشین و حتی تشخیص‌های کم دقت را نیز از بین می‌برد. سگی که قبلاً همیشه روی سکوی خود می‌نشست، این بار پیوسته جست و خیز می‌کرد و زوزه می‌کشید. لازم می‌آمد که قدرت تشخیص را از نو ایجاد کنیم، لیکن این بار پرورش سگهایی که دیرتر تربیت یافته بودند، به مراتب مشکل تر و طولانی تر از بار اول می‌شد. هر بار که سعی می‌کردیم به آخرین حد تشخیص برسیم، همان داستان کهنه تکرار می‌شد، قدرت تشخیص از بین می‌رفت و سگ بار دیگر به هیجان می‌افتاد.»^{۱۴}

متأسفانه نظیر این عمل در مدارس شیوه مرسوم است و از اینروست که بسیاری از محصلین، کندذهن به نظر می‌رسند.

پاولف عقیده دارد که خواب حالت وقفه (inhibition) است و این حالت به عضو خاصی تعلق ندارد بلکه عمومی است. و نیز برمبنای مطالعات خود در مورد سگها، نظر بقراط (Hippocrates) را در مورد مزاج‌های چهارگانه سودائی (Choleric)، صفاوی (Melancholic)، دموی (Sanguine) و بلغمی (Phlegmatic) می‌پذیرد. او اشخاص بلغمی و دموی مزاج را سالم تر، و اشخاص صفاوی و سودایی را برای ابتلاء به آشفتگی‌های عصبی مستعدتر می‌داند. او که این تقسیم بندی را در مورد انسان صادق می‌انگارد، سگها را نیز بر همین اساس طبقه بندی می‌کند.

عضوی که یادگیری توسط آن حاصل می‌شود، کورتکس (cortex-لایه بیرونی بخش خاکستری مغز) است و پاولف تحقیقات خود را بر همین عضو متمرکز می‌کند. او نه روانشناس بلکه فیزیولوژیست است، لیکن عقیده دارد که در مورد حیوانات، روانشناسی از آنگونه‌ای که در مطالعه انسان از راه درون‌نگری (introspection) حاصل می‌شود، نمی‌تواند وجود داشته باشد. به نظر می‌رسد که او در مورد انسان با دکتر واتسن هم آواز نیست و می‌گوید: وجود روانشناسی تا آنجا که با ذهن آدمی مربوط می‌باشد، طبیعتاً قابل توجیه است زیرا دنیای ذهن نخستین واقعیتی

14- Lectures on Conditioned Reflexes, by Ivan Petrovitch Pavlov. MD. pp. 342 – Translated from the Russian by W. Horsley Gantt. MD. Bsc. Published by Martin Lawrence LH. London.

و نیز نگاه کنید به

Conditioned Reflexes: An Investigation of the Psychological Activity of the Cerebral cortex, by I. P. Pavlov. Translated by G. V. Anrep. Oxford 1927.

است که ما با آن روبرو می شویم. اما در صورتی که وجود روانشناسی انسان پذیرفته شود، دلیلی ندارد که ضرورت روانشناسی حیوان را طرح نکنیم^{۱۵}. او در مورد حیوانات صرفاً به مطالعه رفتار گرایش دارد چون کسی نمی داند که حیوان هم آگاهی دارد یا نه، و اگر دارد چگونه است. سخنان او در مورد انسان، علیرغم تمکین وی به روانشناسی درون نگر، به پژوهش بازتاب های شرطی استوار است و در مورد رفتارهای بدنی، کاملاً به سازواره گرایی (مکانیسم) می گراید:

«نمی توان این حقیقت را انکار کرد که فقط پژوهش فرایندهای فیزیکوشیمیایی بافت عصبی می تواند نظریه راستین مربوط به مجموعه پدیده های عصبی را بدست دهد، تنها مراحل گوناگون این فرایند است که تبیین کامل همه نموده های خارجی فعالیت های عصبی-روانی و روابط متقابل آن ها را در اختیار ما قرار خواهد داد».

آنچه گذشت، بیانی است جالب نه تنها از این نظر که موقعیت او اردر مورد این مسئله تصویر می کند، بلکه از این نظر نیز که امیدهای آرمانگرایانه (idealistic) او را درباره نژاد انسان، که بر مبنای پیشرفت علم بنیاد گذاشته است، نشان می دهد:

«ما، در اوایل کار و حتی مدتی پس از آن، این فشار عادت را حس می کردیم که ما را وادار می ساخت تا در موضوع مورد مطالعه خود، به تعبیرهای روانشناختی (Psychological) متوسل شویم. هر زمان که تحقیقات علمی با مانع روبرو می شد، یا زمانی که بر اثر پیچیدگی مسئله، ناگزیر از توقف می گردید، توهم های کاملاً به جایی در مورد صحت روش جدیدمان به ما دست می داد که به تدریج با پیشرفت تحقیق، کاهش می پذیرفت. من حالا به طرز ریشه دار و برگشت ناپذیری قانع شده ام که سرانجام در امتداد این راه، اندیشه انسان به بزرگترین و فوق العاده ترین مشکل خود که آگاهی از مکانیسم قانون های طبیعت است، پیروز خواهد شد و فقط از این راه است که سعادت کامل، راستین و پایداری به دست خواهد آمد. بگذار اندیشه انسان از هر پیروزی بر طبیعت به پیروزی دیگری اوج گیرد، بگذار نه تنها روی زمین بلکه آنچه را که مابین ژرفای دریاها و دورترین مرزهای فضا موجود است، به خاطر زندگی و فعالیت خود بگشاید، بگذار نیروهای بسیار غنی را به خدمت خود درآورد تا از یک سوی جهان هستی به سوی دیگر آن سیر کند. مکان را از سر راه انتقال اندیشه بردارد. لیکن همین انسان است که بر اثر قدرت های نامبارک، به جنگ ها و انقلاب ها و هراس ناشی از آنها مبتلا می شود و برای خود زیان های مالی بیرون از شمار و رنج های وصف ناشدنی فراهم می آورد و به درجه حیوانی برگشت می کند. فقط علم، علم دقیق طبیعت انسان و دستیاری بی شائبه به آن علم به یاری روش قدر قدرت (omnipotent) علمی است که انسان را از دست خمودی موجود رهایی خواهد بخشید و از شرم زدگی حاضر به حوزه روابط انسانی فرا خواهد خواند».

پاولف از لحاظ مابعدالطبیعی، نه به ماده محض تمکین می کند و نه روح محض را می پذیرد. او نظری را می پذیرد که من اعتقاد راسخ به آن دارم؛ بدین معنی که عقیده دارد عادت به قبول دوگانگی ماده و روح (ذهن)، عادت نادرستی است، و باید واقعیت را یا مشتمل بر هردو و یا جدا از هم تلقی کرد. او می گوید: «حال به جایی می رسیم که ذهن و روح و ماده را به صورت یک واحد در نظر گیریم و یا این نگرش ضرورتی پیش نخواهد آمد که بین آنها به تمایز پردازیم».

پاولف به عنوان یک انسان، دارای سادگی و نظمی است که خردمندان پیشین نظیر امانوئل کانت (Emanuel Kant) دارا بودند. زندگی را در محیط آرام خانه سپری می کرد و بدون استثنا در آزمایشگاه خود وقت شناس بود. در بلبشوی انقلاب یکبار دستیار او به عذر انقلاب ده دقیقه دیر بر سر کار آمد ولی پاسخ پاولف این بود که

برای کسی که در آزمایشگاهش کار دارد، انقلاب چه توفیر خواهد کرد؟ در نوشته های او تنها اشاره ای که به رنج های روسیه شده است، مربوط به مشکل تغذیه حیوانات در سالهای کمبود غذاست. اگرچه تحقیقات او برای تأیید افکار رسمی حزب کمونیست درباره مابعدالطبیعه سودمند بود، لیکن وی حکومت شوروی را ناصالح می شناخت و در محافل عمومی یا خصوصی سخت به نکوهش آن برمی خاست. با این وصف حکومت علیرغم این شیوه او، سخت ملاحظه او را می کرد و آزمایشگاه او را با گشاده دستی تمام از لحاظ همه نیازهای که داشت تجهیز می کرد.

این حالت پاولف، یعنی اینکه نخواستند نظریه هایش را در حالتی کمال یافته معرفی کند، در قیاس با نیوتون و حتی داروین، نمونه ای از سیمای جدید علم است. می گوید: «علت اینکه من نتایج کارهای بیست سال اخیرمان را نظام بندی نکرده ام، این است که زمینه کاملاً جدید است و کار پیوسته رو به پیشرفت دارد، پس من چگونه می توانستم توقف کرده و مفهوم جامعی از همه کارهایمان را تنظیم کنم در حالی که تجارب و ملاحظات جدید، هر روز بر دامنه حقایق مکشوف می افزاید»^{۱۶}. میزان پیشرفت علم، امروز بسیار فراتر از آن است که بتوان آثار نظیر «مبادی» نیوتون یا «اصل انواع»^{۱۷} داروین را عرضه کرد، چون بیش از آنکه چنین کتابی کامل شود، کهنه خواهد شد. این حقیقت از جهات بسیاری اسف انگیز است زیرا کتب بزرگ گذشته از چنان زیبایی و شکوهی بهره مند بودند که نوشته های انبوه عصر ما از آن محرومند. ولی همین خود حاصل احتراز ناپذیر افزایش معارف است و از لحاظ فلسفی هم ناگزیر از قبول آنیم.

اینکه آیا می توان روش های پاولف را در مورد همه رفتارهای انسان تعمیم داد یا نه، جای تردید است ولی به هر صورت همان روش ها جای بس فراخی برای خود گشوده اند و در زمینه خود نشان داده اند که چگونه می توان روش علمی را با دقت کمی به کار برد. پاولف فضای جدیدی از بهر علوم دقیق باز کرد و از اینرو باید یکی از مردان کبیر عصر ما به شمار آید. مسأله ای که پاولف پیروزمندانه از عهده حل آن برآمد، این بود که آنچه را که آن روز رفتار ارادی می نامیدند، مشمول قانون های علمی ساخت. دو حیوان از یک نوع، یا حیوان واحدی در دو نوبت مختلف، ممکن است در برابر محرک واحد، پاسخ های متفاوت ابراز کند. از اینجا این عقیده ناشی می شود که چیزی به نام اختیار وجود دارد که به ما امکان می دهد تا در شرایط مختلف پاسخ های دلخواه و عاری از نظر علمی ابراز کنیم.

پژوهش های پاولف در زمینه بازتاب های شرطی نشان داد چطور ممکن است رفتاری که با استناد به اصول ذاتی یک حیوان تبیین نمی شود، تابع قانون های خاصی باشد و مانند رفتارهایی که به وسیله بازتاب های غیرشرطی اداره می شوند، پذیرای عملیات علمی باشد. موافق سخن پروفیسور هوگبن: «مکتب پاولف برای نخستین بار در تاریخ، مسئله ای را که دکتر هالدین (Haldane) رفتار آگاهانه می نامد، به طریق غیرغایی، پیروزمندانه برای نسل ما حل کرد. پاولف این مسئله را تا حد بررسی شرایطی که برآثر آنها نظام های بازتابی جدید ایجاد می شود، کاهش داده است»^{۱۸}.

اهمیت این موفقیت او هرچه بیشتر مورد بررسی قرار گیرد، نمایان تر می شود و از اینرو باید پاولف را در زمره برجسته ترین مردان عصر جاری جای داد.

فصل دوم

خصال ویژه روش علمی

روش علمی بارها مورد تعریف قرار گرفته و امروز هم نمی توان مطلب جدیدی به تعریف آن افزود. با این حال توصیف آن در این گفتار ضرورت دارد، چه ممکن است بعدها در وضعی قرار گیریم که در مورد وجود روش های دیگری برای کسب دانش، کلی تردید کنیم.

برای دست یافتن به یک قانون علمی، سه مرحله اساسی وجود دارد که عبارتند از، نخست بررسی حقایق معنادار، دوم پرداختن فرضیه ای که در صورت صحت، برای توجیه این حقایق بسنده خواهد بود، و سوم استنباط نتایجی از این فرضیه، که به طریق آزمون قابل مشاهده باشند. اگر این نتایج به تحقق پیوندند، فرضیه موقتاً تأیید می شود ولو که بر اثر اکتشافات بعدی، تغییر گردد.

در وضع کنونی علم، هیچ حقیقت و فرضیه ای را نمی توان به صورت مجرد در نظر گرفت، بلکه هر جزئی، طرح کلی دانش علمی جای می گیرد و معناداری یک حقیقت نیز نسبت به همین مجموعه کلی سنجیده می شود. وقتی می گوئیم فلان حقیقت از لحاظ علم معنادار است، مراد این است که حقیقت مورد نظر یا به ترکیب یک قانون کلی یاری می دهد و یا ابطال یک قانون کلی را سبب می شود. زیرا اگرچه علم از بررسی موارد جزئی شروع می کند، ولی اصولاً به جزئیات تکیه ندارد و متوجه کلیات است. وانگهی یک حقیقت علمی، هیچگاه منطبق نیست بلکه حالت خاصی از حقیقت کلی تری است، و در اینجاست که دانشمند از هنرمند فاصله می گیرد چه هنرمند حتی اگر توجه به واقعیت (reality) را دون شأن خود نشمارد، مایل است آن را در حالت مجردش بپروراند.

علم در ارجمندترین معنای خود، مشتمل بر قضایایی است که قاعده آنها بر حقایق جزئی استوار است و رأس آنها به یک سلسله قضایا، روابط منطقی متقابلی با هم دارند که یکی رابطه پایین به بالا و دیگری رابطه بالا به پایین است: رابطه نخست، رابطه استقرایی است (که از بررسی جزئیات به کلیات راه می یابد)، و رابطه دوم رابطه قیاسی است (که از تحلیل کلیات به جزئیات می رسد). یعنی در زمینه یک علم کامل بدین سان پیش می رویم که مثلاً می گوئیم حالات خاص A, B, C, D و غیره، احتمالاً مراحل مشخصی از یک قانون کلی می باشند که در صورت تحقق پذیرفتن قانون، هر کدام از موارد فوق در طرح کلی آن جای خواهند گرفت. حقایق دسته دیگری نیز به ترکیب قانون کلی دیگری می انجامد و سرانجام همه این قوانین از طریق استقراء، در قانون کلی تری توجیه می یابند که در صورت تحقق یافتن آن، هر کدام از قوانین ترکیب کننده، مورد خاصی از آن قانون کلی تر خواهند بود. برای دست یافتن به یک قانون کلی تحقق یافته، بسیاری از این مراحل را باید طی کرد. عکس رابطه چنین است که از یک قانون کلی با روش قیاس شروع به تحلیل می کنیم و به همان حقایق جزئی می رسیم که خود قانون را از آنها استقراء کرده ایم. روشی که در کتاب های درسی مورد استفاده است بر قیاس مبتنی است ولی شیوه کار آزمایشگاه، جزء استقراء نمی تواند باشد.

تنها علمی تاکنون بدین درجه از کمال نائل آمده، علم فیزیک است. توجه به فیزیک مارا یاری می دهد تا قسمت های ذهنی روش علمی را عینیت دهیم. چنانکه از نظر گذشت، گالیله قانون سقوط اجسام در جوار زمین را کشف

کرد. وی دریافت که با حذف نیروی مقاومت هوا، همه اجسام با شتابی ثابت سقوط می کنند. این قانون، برآیند تعمیم حقایق نسبتاً معدودی از موارد اجسام در حال سقوط بود که گالیله به سنجش آنها پرداخته بود؛ و این تعمیم او از طریق آزمایشات بعدی نیز که از لحاظ ماهیت، وضع مشابهی داشتند تأیید گردید. درجه کلیت قانون گالیله، به نازلترین حد بود، زیرا فاصله آن از حقایق اولیه خود، به کمترین حدی بود که برای کلی بودن یک قانون ضرورت دارد. در اثناء کوشش های گالیله، کپلر حرکات سیارات را مطالعه کرده و قوانین سه گانه خود را برحسب مدارات آنها تنظیم کرده بود، لیکن این قوانین نیز از کمترین درجه کلیت برخوردار بودند. مجموع قوانین کپلر، قانون سقوط گالیله و قانون جذرومد و هر قانون دیگری که تا آن زمان درباره حرکات سیارات دنباله دار مکشوف بود، در قانون جاذبه نیوتون ادغام شد و بدین ترتیب قانون جاذبه او، جامع همه قوانین گردید. قانون جاذبه نیوتون نظیر همه قوانین کلی موفق، علاوه بر اینکه صحت قوانین قبلی را روشن می کرد، در ضمن نشان می داد که چرا آنها از صحت کامل برخوردار نیستند. اجسام در جوار زمین، با شتاب کاملاً ثابتی سقوط نمی کنند، بلکه هرچه به زمین نزدیکتر شوند، شتاب بیشتری می گیرند. سیارات در مدارهای کاملاً بیضوی سیر نمی کنند، زیرا هنگامی که به سیارات دیگر نزدیک شوند، اندکی از مدار خود منحرف می شوند. بدین سان قانون جاذبه نیوتون، قوانین پیش از خود را لغو کرد ولی خود نیز نتوانست نتایج دیگری بدست آورد. مدت دوپست سال تمام هیچ قانون کلی دیگری به وجود نیامد که بتواند با قانون جاذبه نیوتون، همان کاری را بکند که با قانون های پیش از خود کرده بود، بدین معنی که آن را در قانون کلی تری هضم و جذب کند. تا سرانجام، این گره توسط اینیشتین گشوده شد که قانون جاذبه را به صورت کاملاً غیرمنتظره ای آراست. جای شگفتی بود که این قانون جدید، بیش از آنکه با فیزیک قدیم رابطه داشته باشد، به هندسه مربوط بود. قضیه ای (theorem) که با قانون نسبیت، بیشترین تجانس را دارد قضیه فیثاغورث است که می گوید: مجموع مربعات دوزلع کوتاه در مثلث قائم الزاویه با مربع آن برابر است. هر دانش آموزی دلایل صحت این قضیه را می آموزد و فقط کسانی که اثر اینیشتین را مطالعه کنند در می یابند که این قضیه چرا صحیح نیست. برای یونانیان و حتی مردم صد سال پیش، هندسه دانش مقدماتی نظیر منطق صوری بود و نه علمی که بر مبنای تجربه بنا شود. در سال ۱۸۲۰، لوباففسکی (Lobachevsky) خلاف این نظر را ثابت کرد و نشان داد که فقط از طریق آزمایش می توان حقیقت هندسه اقلیدس را تحقیق کرد و استدلال صرف بدین منظور کفایت نمی کند. اگرچه این نظر، به وجود آمدن شاخه های جدیدی از دانش ریاضی محض را سبب گردید، لیکن تا سال ۱۹۱۵ در زمینه فیزیک، حاصلی به بار نیاورد تا اینکه اینیشتین آن را در قالب نظریه عام نسبیت تجسم بخشید. حال چنین به نظر می رسد که قضیه فیثاغورث کاملاً صحیح نیست و حقیقت دقیقی که از آن مستفاد شود، قانون جاذبه را به عنوان جزء یا نتیجه ای به همراه دارد. به علاوه قانون جاذبه مزبور عیناً همان جاذبه نیوتونی نیست و در عمل اندکی با آن متفاوت است. تفاوت های موجود هر جا که جنبه علمی به خود گرفته، به سود اینیشتین و به زیان نیوتون به اثبات رسیده است. قانون جاذبه اینیشتین، چون علاوه بر ماده، نور و سایر گونه های نیرو را نیز در برمی گیرد، کلی تر از قانون نیوتون است. لیکن به وجود آمدن قانون جاذبه عمومی اینیشتین نه تنها محتاج یک زمینه مقدماتی مانند نیوتون بود، بلکه به نظریه الکترومغناطیس، (مغناطی) علم تجزیه نور (spectroscopy)، سنجش فشار نور و توانایی مطالعه دقیق نجوم نیز نیاز مبرم داشت که همه را مدیون وجود تلسکوپ های عظیم و تکامل فن عکاسی هستیم. نظریه اینیشتین بدون وجود این مقدمات نه قابل کشف بود و نه قابل اثبات بود. اما هنگامی که این نظریه به صورت ریاضی ظاهر می شود، در گام نخست، با قانون کلیت یافته جاذبه عمومی آغاز می کند و در پایان به همان نتایجی می رسد که قانون از آنها استقراء شده است. در ترتیب قیاسی، مشکلات انجام این کشف در پرده ابهام می ماند و آگاهی از زمینه وسیع علمی که مقدمتاً جهت ادراک این قضیه اصلی ضرورت داشت، دشوارتر می گردد. گسترش نظیر آن نیز با سرعت عجیبی در زمینه نظریه کوانتوم روی داد. نخستین برخورد با این حقیقت که معلومات موجود، ایجاد چنان

نظریه ای را ضروری ساخته است، به سال ۱۹۰۰ حاصل شد و حال آنکه هنوز می توان نظریه مزبور را چنان ذهنی و مجرد طرح کرد که خواننده به سختی دریابد که اصلاً جهانی هم بیرون از ذهن او وجود دارد.

از عهد گالیله به بعد، اهمیت حقایق معنی دار در تاریخ فیزیک به وضوح نمایان است. حقایق معنادار مربوط به یک نظریه در مرحله خاصی از رشد آن با حقایق معنادار مراحل دیگر تفاوت دارند. روزی که گالیله به شرح قانون سقوط اجسام می پرداخت این حقیقت که یک گلوله سربی در خلاء با پر مرغ یکسان سقوط می کند، خیلی مهمتر از این بود که سقوط پر مرغ در فضا، از سقوط گلوله سربی بطئی تر است. چون نخستین گام برای درک قانون سقوط، (theory of falling bodies) از ادراک این مفهوم حاصل می شد که از لحاظ جذب زمین همه اجسام در حال سقوط، شتاب (acceleration) یکسانی دارند از اینرو تأثیر مقاومت هوا را باید به عنوان عاملی که با جذبه زمین رابطه ثانوی پیدا می کند، بررسی کرد. اساس کار، یافتن نمونه هایی است که قانون را در حالت مجرد و یا حداقل با ارتباط به قوانینی که تأثیرشان کاملاً معلوم است، نمایش دهد و از اینروست که آزمایش (experiment) چنین نقش بزرگی در کشف علمی ایفا می کند. در جریان آزمایش، شرایط محیط مصنوعاً به حدی ساده می شوند که قانون مورد نظر در حالت مستقل به خود، قابل مشاهده گردد.

ولی در غالب موقعیت های عینی چه بسا اتفاق می افتد که برای تبیین یک رویداد به آگاهی از قوانین دیگر طبیعت نیاز پیدا می کنیم، اما برای اینکه بتوانیم آثار و نتایج هرکدام از آنها را کشف کنیم، لزوماً باید شرایط را به طریق آزمایشگاهی آنچنان ساده گردانیم که در لحظه واحد، فقط یکی از قوانین عمل کند. به علاوه ممکن است مطالعه پدیده های آموزنده مشکل تر باشد. مثلاً توجه کنید به اینکه کشف اشعه مجهول (اشعه X) و رادیو اکتیویته، اطلاعات ما را درباره ماده تا چه اندازه افزایش داده است؛ با این حال تا روزی که فن تجربی بسیار والاتری در اختیار ما قرار نگرفته است، ماهیت خود این هردو، مجهول خواهد ماند. کشف رادیواکتیویته بر اثر تصادفی که در تکمیل فن عکاسی روی داد، به وقوع پیوست. بدین ترتیب که بکرل (Becquerel)، صفحات عکاسی بسیار حساسی در اختیار داشت که می خواست روی آنها عکس بگیرد، لیکن به علت نامساعد بودن هوا، آنها را در گنجه محفوظ و تاریکی قرار داد که برحسب اتفاق داخل جعبه مقداری اورانیوم نیز بود. وقتی به سراغ صفحات حساس خود رفت، ملاحظه کرد علیرغم تاریکی محض داخل گنجه، عکس اورانیوم بر روی صفحات نقش بسته است. همین تصادف به کشف این نکته رهنمون شد که اورانیوم جسم رادیواکتیو است. داستان این عکس تصادفی، خود گواه دیگری از اهمیت حقایق معنادار به شمار می رود.

در بیرون از حوزه فیزیک، نقش قیاس ناچیز است لیکن نقشی که توسط مشاهده قوانین مبتنی بر مشاهده ایفا می شود، خیلی فراتر می رود. از آنجایی که تاکنون موضوع تحقیقات فیزیکی ساده بوده، پیشرفت آن از هر علم دیگری فراتر رفته است. به اندیشه من کسی در این حقیقت تردید نمی کند که کمال آرمانی همه علوم، دست یافتن به همان جایگاهی است که فیزیک امروز داراست؛ با این حال، این نکته جای تأمل است که آیا استعداد آدمی کفاف خواهد داد به اینکه مثلاً علم فیزیولوژی را، مانند فیزیک نظری عصر حاضر، به بنای قیاسی کاملی بدل کند، چه حتی در زمینه فیزیک محض نیز مشکل محاسبات چنان شتابان افزایش می یابد که احتمال می رود روزی لگام ناپذیر گردد. در جاذبه نیوتونی، محاسبه اینکه حرکت سه جسم فضایی به وقتی که همدیگر را جذب می کنند، چگونه است، جز به تقریب میسر نبود آن هم در مواقعی که یکی از آنها خیلی بزرگتر از دو جسم دیگر باشد. در نظریه اینیشتین که خیلی پیچیده تر از نظریه نیوتونی است، اگرچه می توان تا حدود کافی در مورد هدف های عملی به حقیقت نزدیک شد نمی توان با دقت نظری محاسبه کرد که حتی دو جسم فضایی تحت عمل جاذبه متقابل چگونه رفتار خواهند کرد. با آنکه دست یافتن به نظریات کاملاً دقیق، فراتر از حد توانایی انسان است،

خوشبختانه در فیزیک می توان به کمک روش های میانگینی، حرکات اجسام بزرگ را با تقریب معلومی محاسبه کرد.

بیان این سخن که همه علوم دقیق با محاسبات تقریبی اداره می شوند، یک تعارض (paradox) جلوه می کند، ولی راستی جز این نیست. اگر کسی به شما بگوید که از حقیقت دقیق فلان چیز آگاه است، شما حق خواهید داشت او را شخص بی دقتی بشناسید. چه، همه سنجش های دقیق را علم با اشتباهات احتمالی همراه است. این جمله ساده، خود یک عبارت فنی است و معنای دقیقی دارد. بدین معنی که در هر سنجشی احتمال مقداری تقریب هست که شاید از حد واقعی آن کمتر یا بیشتر باشد و اینکه هر ناظری احتمال اشتباه خود را بپذیرد و حدود آنرا نیز بداند، از ویژگی های مسائلی است که از دقت استثنایی برخوردار باشند^۱. برعکس در مسائلی که به هیچ وجه قابل اعتماد نیستند، هیچ کسی در تردید ناپذیری عقاید خود شک نمی کند. تاکنون چه کسی از شیخی که به معرفی مذهب خود می پردازد، یا از سیاستمداری که از سخنرانی خود نتیجه گیری می کند، سخنی شنیده است که از احتمال کوچکترین اشتباهی حکایت کند؟ حقیقت عجیبی است که هر قدر اطمینان ذهنی به صحت مطلبی استوارتر باشد، خود آن به همان اندازه از صحت عینی به دور است. هر اندازه که دلیل کسی در دفاع از صحت رأی خود کمتر باشد، همان اندازه بیشتر در بی شبهه بودن آن اصرار می ورزد، و از همین روست که شیوخ به علم پوزخند می زنند، چراکه علم تغییرپذیر است. آنان می گویند «شما ما را بنگرید که آنچه در شورای نیکه (Nicca)^۲ اعلام کردیم، هنوز برآنیم ولی آنچه دانشمندان فقط دو سه سالی پیش گفته اند، حالا به صورتی کهن درآمده و به فراموشی افتاده است». کسانی که چنین می گویند از مفهوم «تقریب متوالی» (successive approximation) ناآگاهند. هیچیک از مردمی که خوی (temper) علمی دارند می پذیرند که آنچه امروزه مورد قبول علم است، به طور مطلق صحیح باشد و باور دارند که هر کدام از مراحل مختلف علم منازلی را در مسیر حقیقت دقیق می نمایند و هنگامی که تحولی در علم ایجاد می شود، مثلاً قانون جاذبه نیوتون جای خود را به قانون جاذبه اینشتین می سپارد، یافته های قبلی علم خنثی نمی شوند، بلکه جای خود را به پدیده های دقیق تری می سپارند. فرض کنید شما قامت خود را با ابزار کم دقتی اندازه گرفتید و پاسخ ۱ متر و ۸۰ سانتیمتر را بدست آوردید، حال اگر شما آدم محتاطی باشید، تصور نمی کنید که قامت شما بطور قطع ۱ متر و ۸۰ سانتیمتر است، بلکه احتمال می دهید که اندازه مزبور متغیری بین ۷۹/۱ و

۱- قطعه زیر که از مجله Nature, February 7, 1931 نقل می شود نمونه ایست از رفتار احتیاط آمیز مردان علم در مورد مسائلی که سنجش های دقیق در مورد آنها امکان دارد: مدت زمان گردش وضعی اورانوس. دو تا از مطمئن ترین نظریات مربوط به مدت گردش اورانوس متعلق است به استادان؛ لوول (Lowell) و اسلیفر (Slipher) که در نشریه فلگ استاف (Flag - Staff) انتشار یافته بود. نظریه اول حاصل تحقیقات مربوط به طیف نگاری و دومی نتیجه تغییرات نوری بوده است. عملاً هر دو نظریه با هم وفق می داد یعنی نتیجه نظریه اول ۱۰ ساعت و ۵۰ دقیقه و جواب نظریه دوم ۱۰ ساعت و ۴۹ دقیقه بود. لیکن ادامه این آزمایشات بی مورد به نظر نمی رسید چون در طیف نگاری احتمال اشتباه تا هفده دقیقه پذیرفتنی بود و تحقیقات نوری نیز مورد تأیید برخی از آزمایشگران نبود. انجام این کار از طریق علامت گذاری های موقت نیز عملی بود. مجله دسامبر شرحی دارد از سنجش به طریق اسپکتروسکوپی که توسط آقایان موور (Moore) و منزل (Menzel) صورت گرفته است. اختلاف موقعیت سنجش این دو بیش از اختلاف نتایج لوول و اسلیفر بود و نتیجه اینکه خط استوای اورانوس بر روی قرص به مرکز نزدیکتر است و طول مدت گردش وضعی آن ۱۰ ساعت و ۵۰ دقیقه با واریانس احتمالی ۱۰ دقیقه است. اما با این وجود این تجانس بین نتایج آزمایشات متوالی، هنوز این مدت زمان با قبول چند واریانس احتمالی مورد موافقت قرار گرفته است.

۲- شورایی که در سال ۷۸۷ در شهر نیکه ایتالیا تشکیل شد تا درباره مجادلاتی که درباره قابل پرستش بودن تمثال های مقدس (Icons) در گرفته بود، تصمیم بگیرد.

۸۱/۱ متر باشد، و در صورتی که سنجش دقیق تری طول قامت شما را ۷۹/۱ متر نشان دهد، شما پاسخ پیشین را باطل نشده تلقی نمی کنید زیرا که اندازه گیری پیشین نتیجه ۸۰/۱ متر را نشان می داد و این حقیقت هنوز هم صحیح است. این مثال در مورد تغییرات علم نیز دقیقاً صدق می کند.

نقش کمیت و سنجش در علم خیلی عظیم است با این همه تصور می کنم گاهی در ارزیابی آن مبالغه می شود. فن ریاضی بسیار نیرومند است و طبیعی است که مردان علم می خواهند همه جا برای استفاده از آن امکان بیافرینند. ولی ممکن است یک قانون در عین اینکه جنبه کمی ندارد، کاملاً علمی باشد. قانون بازتاب های شرطی پاولف را می توان به عنوان مثال ذکر کرد. این نمونه، یکی از مواردی است که شاید حصول دقت کمی (quantitative precision) در آن میسر نباشد. تعداد دفعاتی که برای برقرار کردن یک بازتاب شرطی ضرورت دارد، با شرایط گوناگونی مربوط می شود و نه تنها برحسب حیوانات مختلف، بلکه برحسب یک حیوان معلوم در موقعیت های متفاوت نیز تغییر پیدا می کند. حال اگر در این موارد به دنبال دقت کمی برویم، نخست به فیزیولوژی کوتکس و ماهیت فیزیکی جریان عصبی کشانیده شده و سپس ناگزیر خواهیم شد که به فیزیک الکترون و پروتون بپردازیم. پس به کار بستن دقت کمی با آنکه تا حدودی ممکن است، با این حال برگشت از فیزیک محض به رفتارهای موجود زنده از راه محاسبه، ولو به میزان اندک، در حال حاضر و شاید در آینده بیرون از توانایی آدمی خواهد بود. از اینرو در حال حاضر باید در مورد بررسی رفتارهای موجود زنده، به قانون های کیفی قناعت ورزیم با این توجه که آنها به دلیل کمی نبودن، حیثیت علمی خود را البته از دست نمی دهند.

یکی از مزایای دقت کمی در موارد ممکن، این است که استدلال استقرایی را به مراتب قوی تر می کند. فرض کنید شما فرضیه ای می سازید که برحسب آن چند کمیت قابل مطالعه، مقادیر معلومی را حائز می شوند و شما آنها را با استفاده از پنج رقم مشخص می کنید. حال اگر به یاری مشاهده ثابت شود که کمیت های مورد نظر حائز همان مقادیر مفروض هستند، شما حق خواهید داشت تصور کنید که چنین مطابقتی بین فرضیه و مشاهده (observation) نمی تواند حاصل تصادف باشد و ناچار فرضیه شما عنصر مهمی از حقیقت را با خود دارد. با این حال تجربه نشان می دهد که به همین سادگی اهمیت بیش از حدی به چنین مطابقتی داده می شود. نظریه اتمی بوهر (Bohr) از قدرت محاسبه نظری کمیت هایی به دست آمد که تا آن زمان فقط از طریق مشاهده شناخته شده بودند. این نظریه اگرچه یکی از حلقه های ضروری پیشرفت دانش محسوب می شود، امروزه در واقع کنار گذاشته شده است. حقیقت این است که انسان برای ساختن فرضیه هایی که تا حد کافی جنبه ذهنی داشته باشند، توانایی زیادی ندارد چه تخیل همواره مزاحم منطق بوده و انسان را وادار به تجسم رویدادهایی کرده است که اصولاً قابل تجسم نیستند. مثلاً در نظریه اتمی بوهر عنصری وجود داشت که مطلقاً ذهنی و احتمال زیادی به صحتش می رفت، لیکن همین عنصر ذهنی با چنان جزئیات تخیلی درهم آمیخته بود که از لحاظ ادراکی قابل توجیه نبود. جهانی که در معرض ادراک و تجسم ماست، جهانی است که در معرض مشاهده ماست، ولی دنیای فیزیک دنیایی انتزاعی و نامرئی است. به همین دلیل فرضیه هایی که در مورد همه حقایق مربوط صدق می کنند، نباید حتماً حقیقی تصور شوند، زیرا شاید فقط یک جنبه کاملاً ذهنی آن فرضیه در مورد استنتاجات ما از پدیده های مشهود، ضرورت منطقی پیدا کند.

همه قوانین علمی متکی بر استقراست، در حالیکه خود استقرا به عنوان یک پویش منطقی (Logical process) مورد تردید است و نمی تواند زیاد مورد اطمینان باشد. به طور ساده یک بحث استقرار را بدین شرح می توان طرح کرد که: اگر فرضیه مورد نظر ما صحیح باشد، مصداق فلان حقایق خواهد بود، و حالا که این حقایق در فرضیه ما صدق می کنند، پس احتمالاً فرضیه ما صحیح است. اعتبار (validity) اینگونه استدلال برحسب شرایط مختلف تغییر می کند. ما فقط در صورتی حق داریم از صحت فرضیه خود مطمئن باشیم که بتوانیم ثابت کنیم هیچ فرضیه دیگری

با موارد تجربه ما، راست در نمی آید و این کار عملاً متمتع است. در حالت عادی راهی وجود ندارد که ما را برای اندیشه در مورد همه پدیده های ممکن توانا کند در صورتی که اگر چنین راهی وجود می داشت، ملاحظه می کردیم که بیش از یکی از آنها با مسائل مورد نظر ما سازش دارند. حال که چنین است، دانشمند برای عمل خود ساده ترین فرضیه را برمی گزیند و فقط موقعی به نظریه پیچیده تر دست می یازد که کافی نبودن فرضیه ساده، بر اثر کشف حقیقت های جدیدی [که در آن مصداق نمی یابد]، آشکار شود. اگر شما هیچگاه گربه بی دُمی ندیده باشید، ساده ترین فرضیه ای که برای بیان اندیشه خود انتخاب می کنید، این خواهد بود که «همه گربه ها دم دارند»؛ ولی به محض اینکه به گربه بی دُمی برخورد کنید، به ناچار در فرضیه خود تجدید نظر کرده و آنرا به صورت مرکب تری در می آورید. اگر کسی استدلال کند که چون همه گربه های مورد مشاهده او دم داشته اند پس همه گربه ها دم دارند، روش «استقرای ساده» را به کار می برد که خطرناک ترین نوع استدلال است. استقراء در بهترین شکل، استوار بر این اصل است که فرضیه ما به نتایجی رهنمون می شود که درستی شان معلوم شده است و این نتایج چنانند که اگر مورد مشاهده قرار نگرفته بودند، بسیار نامحتمل جلوه می کردند. فرض کنیم کسی یک جفت تخته نرد دارد که همیشه جفت شش می افتد. در این صورت شاید بتوان گفت که وی شانس آورده است. لیکن فرضیه دیگری هم هست که می تواند به توجیه چگونگی امر پرداخته و از شگفتی آن تا حدود زیادی بکاهد و در این حال، انتخاب فرضیه دوم قابل توصیه خواهد بود. در همه استقرای خوب، حقایقی که توسط فرضیه بیان می شوند در نظر اول بسیار نامحتمل جلوه می کند و هرچه میزان این نامحتمل بودن فزونتر باشد، خود فرضیه محتمل تر است. این حال چنانکه لحظه ای پیش اشاره کردیم، یکی از مزایای سنجش است. هرگاه کمیت یک متغیر در قالب فرضیه ای که در دست دارید، مصداق یابد، حس می کنید که فرضیه شما دست کم عناصری از حقیقت را در احتوا دارد. لیکن همین نتیجه اگرچه به صورت عرفی، امر مسلمی به نظر می رسد، به عنوان یک فرض منطقی با اشکالاتی مواجه است. با این حال، تا فصل دیگر، از پرداختن به آنها خودداری می کنیم.

یکی دیگر از ویژگی های روش علمی که باید درباره اش نکاتی را یادآور شد، «تحلیل» (analysis) است. عملاً همه دانشمندان این فرضیه را قبول دارند که هر پدیدار (occurrence) عینی نتیجه عوامل مختلفی است که هر کدام به تنهایی عمل نکنند، نتایجی بروز خواهد کرد که از برآیند مجموع آنها در یک جا، متفاوت خواهد بود و اگر اثر هر کدام از علل در حالت انفراد معلوم باشد، نتیجه کلی نیز قابل پیش بینی است. ساده ترین نمونه های این موارد در علم مکانیک بروز می کند. ماه، هم از طرف خورشید و هم از طرف زمین جذب می شود. اگر زمین به تنهایی بر ماه تأثیر می کرد، ماه مدار خاصی را در پیش می گرفت. لیکن حقیقت امر زمانی قابل محاسبه خواهد بود که تأثیر زمین و خورشید به تنهایی معلوم باشد. همچنین موقعی که قانون سقوط اجسام در خلاء را دانسته و از قانون مقاومت هوا نیز آگاه باشیم، می توانیم کیفیت سقوط اجسام در هوا را محاسبه کنیم. این تجزیه و ترکیب قوانین علمی از اصول بدون اینکه آن کل را به اجزای خود تحلیل کرده باشیم، امکان پذیر نیست. معهذاً باید گفت هیچ دلیل محکمی به این فرض نداریم که تأثیر مجموع دو علت از دانستن اثر فرد فرد آنها قابل محاسبه خواهد بود و امروزه این اصل در خیلی از موارد، استواری پیشین خورا از دست داده است.^۳ آنچه که از اصل فوق باقی می ماند، اصلی عملی و تقریبی است که در شرایط مناسب به کار بسته می شود ولی نمی تواند به عنوان یک اصل کلی قابل قبول بشود بدون تردید شکست اصل مزبور، علم را از اصالت انداخته و نامتعیین بودن آنرا به درجات افزایش می دهد. اما هنوز هم اصالت نظری آن به اندازه کافی برجاست و جز در موارد محاسبات خیلی دقیق و پیشرفته، می تواند به عنوان یک فرضیه مورد استفاده قرار بگیرد.

فصل سوم

محدودیت های روش علمی

مجموعه معارف ما از دو حال خارج نیست؛ یا معرفت به حقایق جزئی و یا معرفت علمی است. جزئیات تاریخ و جغرافیا را به اعتباری خارج از حیطه علم می دانیم؛ به عبارت دیگر این قبیل معارف، مفروضات علم و سازنده شالوده ای هستند که علم روبنای آن به شمار می رود. اطلاعاتی از قبیل نام، تاریخ تولد، رنگ چشم پدربزرگ و امثال آنرا که مثلاً برای صدور گذرنامه لازمند، واقعیات خام (brute facts) می نامیم؛ وجود ژولیس سزار و ناپلئون در زمان گذشته و هستی کنونی زمین و خورشید و سایر اجسام فضایی را نیز می توان حقایق بی جان دانست؛ زیرا علیرغم اینکه غالب ما به سادگی برای آنها قائل به وجود هستیم، اگر مسئله را اندکی جدی تر طرح کنیم به استنباط هایی نیل خواهیم کرد که ما را ناگزیر از تردید می سازند. اگر محصلی در کلاس درس تاریخ وجود ناپلئون را نپذیرد، به احتمال مورد تنبیه قرار می گیرد ولی از لحاظ یک شخص نتیجه گرا (pragmatist)^۱ دلایلی مطرح است که وجود تاریخی ناپلئون را قطعی نشان می دهد، با این حال اگر محصل مورد بحث، نتیجه گرا نباشد خواهد اندیشید که اگر دلیلی بر وجود ناپلئون وجود می داشت، می بایستی معلم او فاش می کرد و به گمان من فقط معدودی از معلمان تاریخ می توانند از طریق یک استدلال قابل توجه نشان دهند که وجود ناپلئون یک افسانه نبوده است. منظور من این نیست که چنان استدلال هایی وجود ندارند، بلکه می خواهیم بگویم که خیلی از مردم، آنها را نمی دانند. واضح است برای قبول مطلبی که از حیطه تجربه خود ما بیرون است، باید به دلایلی متکی باشیم و این دلایل معمولاً در منابع موثق منسجم می شوند. وقتی برای اولین بار پیشنهاد شد که در دانشگاه کمبریج آزمایشگاه علوم تأسیس شود، تدهانتر (Todhunter) عالم ریاضی به اعتراض گفت، نیازی نیست دانشجویان به آزمایش چیزی بپردازند که معلمان والامقامی که غالباً هم از روحانیان کلیسای انگلیس هستند، صحت آنها را تضمین می کنند. به نظر تدهانتر می توان در اینگونه موارد به منابع موثق تکیه کرد، لیکن ما می دانیم که این تکیه به منابع موثق تا چه اندازه نادرست است؛ با وجود این ناچاریم قسمت اعظم معارف خود را بر همان پایه بناکنیم. من می توانم با تکیه به اقوال موثق، وجود دماغه هورن را بپذیرم و طبیعی است که ما نمی توانیم همه واقعیات های جغرافیایی را شخصاً تحقیق کنیم؛ مهم این است که مجال برای ساختن (verification) این آگاهی ها موجود باشد و ضرورت ضمنی آن مورد قبول واقع شود.

بیاید به تاریخ برگردیم: هر اندازه بیشتر که در گذشته سیر می کنیم، به تدریج تردید ما فزونی یرد: آیا موجودی به نام فیثاغورث وجود داشته است؟ شاید. آیا وجود رومولو محقق است؟ شاید نه، رمو^۲ چطور؟ به احتمال قوی نه. لیکن اختلافی که مابین دلایل وجود ناپلئون و رومولو وجود دارد، اختلاف ماهیت نیست بلکه اختلاف درجه است.

۱- Pragmatism (نتیجه گرایی) فلسفه ایست که ارزش حقیقت را از کارایی و نتایج علمی آن می سنجد. در نظر ویلیام جیمز حقیقت چیزی است که از لحاظ راه بردن زندگی و پاسخگویی به نیازهای تجربی غنی تر باشد و جان دیوئی عقیده را وسیله ای برای عمل میدانند. م.

۲- Remus و Romulus دو برادر اساطیری بنیانگذار روم.

حتی اگر جدی تر صحبت کنیم هیچکدام از اینها را نمی توان به عنوان حقایق مسلم پذیرفت زیرا هیچکدام در معرض تجربه مستقیم ما قرار نمی گیرند.

آیا خورشید وجود دارد؟ بسیاری از مردم خواهند گفت ما خورشید را درمی یابیم و هستی خورشید با هستی ناپلئون همانند نیست. اما اگر چنین بیندیشند، به خطا رفته اند. فاصله ما از خورشید فاصله مکانی و از ناپلئون فاصله زمانی است. ما خورشید را نیز مانند ناپلئون از آثارش می شناسیم. مردم می گویند که خورشید را می بینند، ولی معنی سخن آنان جز این نیست که پرتوی از فاصله نود و سه میلیون میل گذشته و بر شبکه عصب بینایی و مغز تأثیر کرده است و این اثر که ما را در همه جا متأثر می کند، قطعاً عین مفهومی نیست که ستاره شناسان از خورشید دارند. در واقع می توان اثر مزبور را با وسایل دیگری هم ایجاد کرد: از لحاظ نظری می توان گلوله فلزی مذابی را در فضا به حالت تعلیق نگه داشت به طوریکه برای ناظر، عیناً منظره خورشید را مجسم کند و شاید بتوان این صحنه را طوری ترتیب داد که نمود آن از نمود خورشید واقعی قابل تشخیص نباشد، لذا مفهوم خورشید، استنباطی است از مجموع آنچه که می بینیم و نه در واقع شیئی نورانیی که مستقیماً در معرض آگاهی ما باشد.

این هم از خصوصیات پیشرفت علم است که به تدریج حوزه عمل مفروضات تنگتر و میدان ادراک و استنباط فراختر می گردد. البته استنباط، به جز در کسانی که با شک فلسفی انس گرفته باشند، فرایند کاملاً ناخودآگاهانه ایست. ولی این تصور نباید پیش بیاید که استنباط ناخودآگاه لزوماً صحیح است. کودکان چنین می اندیشند که در طرف دیگر آینه طفل دیگری وجود دارد و اگرچه این نتیجه را با یک پویش منطقی بدست نیاورده اند، با این حال نظرشان صحیح نیست. چه بسا مفاهیم ناخودآگاه ما، در واقع بازتاب های شرطی دوران کودکی ما هستند و به محض رویارویی با کنجکاوای منطقی، بسیار سست بنیان می نمایند. فیزیک هم برحسب ضرورت، تا حدودی بر این پیش داوری های غیرمجاز تکیه زده است. به نظر یک شخص ساده عامی، ماده چیزی صلب است، اما فیزیکدان چنین می اندیشد که ماده موجی است از احتمال که در پوچی (nothingness) نوسان می کند. به طور ساده وجود ماده در یک مکان، همانند حضور شبحی در آنجاست. با این حال فعلاً مورد بحث ما این اندیشه های مابعدالطبیعی نیست بلکه با وجوه مشخصه روش علمی که آنها را نشو و نما داده اند، سروکار داریم. محدودیت های روش علمی در این اواخر نسبت به زمان های گذشته خیلی چشمگیر شده و در زمینه فیزیک که تکامل یافته ترین علوم است، بیش از همه به وضوح رسیده است؛ لیکن این تنگنا در زمینه سایر علوم تاکنون تأثیر ناچیزی داشته است. از اینرو با توجه به اینکه هدف تکامل علوم اینست که در قالب فیزیک جذب شوند، اگر تردیدها و مشکلات مبتلا به حوزه فیزیک را در مورد علوم دیگر نیز صادق بدانیم، شاید به خطا نرفته باشیم.

محدودیت های روش علمی را می توان در زیر سه عنوان خلاصه کرد:

۱- قابل تردید بودن اعتبار استقراء

۲- مشکل بودن تعمیم نتیجه از موارد آزموده به موارد ناآزموده.

۳- حتی با قبول اینکه می توان نتیجه ای را در مورد یک پدیده ناآزموده تعمیم داد، این مشکل به وجود می آید که ادراک ما دارای خصلت کاملاً ذهنی است و هنگامی که با زبان ساده بیان می شود، آگاهی بسیار کمتر از آنچه به نظر می رسد، در اختیارمان می گذارد.

(۱) استقراء - همه مبحث استقرایی سرانجام به صورت زیر خلاصه می شوند:

«در صورتی که این درست باشد آن هم درست خواهد بود، حال که آن درست است پس این هم درست

می باشد».

البته این استدلال، مغالطه است. فرض کنید من می‌گفتم: «اگر نان سنگ باشد و از سنگ بتوان تغذیه کرد، پس این نان می‌تواند مورد تغذیه من قرار گیرد و حال که این نان مرا تغذیه می‌دهد، پس سنگ است و سنگ تغذیه دهنده است». در این صورت شما مرا آدم نادانی می‌دانستید درحالی که بنیاد آن با استدلال‌هایی که همه قوانین علمی بر آنها تکیه می‌کنند، تفاوتی ندارد. در علم، همیشه چنین استدلال می‌کنیم که چون برخی از حقایق معلوم و آزموده، از فلان قانون پیروی می‌کنند، پس سایر حقایق همان زمینه نیز تابع آن قانون خواهند بود. شاید ما بتوانیم قانون خود را در حوزه کمابیش وسیعی تحقق بخشیم، لیکن اهمیت علمی آن همواره از دیدگاه عرصه‌هایی ارزیابی می‌شود که به تحقیق نرسیده‌اند. مثال بگیریم قوانین اجسام ساکن (استاتیک) را که در موارد بشماره‌ی به تحقیق پیوسته‌اند و ما از وجود آنها در ساختمان پل استفاده می‌کنیم؛ تا زمانی که استحکام پل به تجربه نرسد، ما حق نداریم قوانین خود را در مورد آن صحیح بدانیم، لیکن اهمیت قانون‌ها همواره از این لحاظ ارزیابی می‌شود که ما را به پیش‌بینی نتیجه عمل که همان استحکام پل است، قادر می‌سازند. علت اینکه چرا انتظار داریم پل ما مستحکم و استوار باشد، امر ساده‌ایست. این انتظار نمونه ساده‌ای از بازتاب‌های شرطی پاولف است که ما را بر آن می‌دارد تا آنچه را که در گذشته آزموده‌ایم حالا نیز انتظار وصول داشته باشیم. اما اگر قرار باشد که شما به وسیله‌ی ترن از روی پل بگذرید، دیگر در بند آن نیستید که مهندس به چه علت به استحکام و درستی پل اعتقاد داشته است، آنچه برای شما اهمیت دارد اینست که پل باید محکم و مورد اعتماد باشد و این نتیجه مستلزم آنست که استقراء مهندس از قوانین اجسام ساکن در موارد آزموده، نسبت به موارد ناآزموده نیز صدق و اعتبار یابد.

متأسفانه تاکنون هیچ‌کس دلیلی کافی بدست نداده است تا بتوانیم اینگونه استنباط‌ها را درست بدانیم. در حدود دوپست سال پیش بود که هیوم استقراء را نیز مانند بسیاری از فرایندهای دیگر مورد تردید قرار داد. فیلسوفان از او رنجیدند و نظراتش را مردود شمردند و چون ابهام غلیظی در گفته‌های همه آنان وجود داشت، توانست مورد قبول عام واقع شود. گفتنی است که فیلسوفان این دوره مدتی دراز عملاً سخن به ابهام می‌گفتند و استدلالشان از روشنی برکنار بود، زیرا در غیر این صورت هر کسی می‌توانست دریابد که آنان در برابر هیوم شکسته و ناتوان شده‌اند. ساختن یک نظام مابعدالطبیعی برای توجیه استقراء کار ساده‌ایست و بسیاری از دانشوران هم این کار را کرده‌اند لیکن اینان هیچ دلیل قابل قبولی مبنی بر اینکه چرا باید نظام مابعدالطبیعی اینان را باور کرد، ارائه نکرده‌اند، جز اینکه تصورشان خوشایند است. مثلاً مابعدالطبیعه‌ای که برگسون (Bergson) به ارمغان می‌آورد، بدون شک خوشایند است، زیرا مانند کوکتیل (kock-tail) به ما امکان می‌دهد که جهان را وحدتی تصور کنیم فاقد تمایزات آشکار، و با نظری موافق و ملایم و توأم با ابهام در آن بنگریم، لیکن این ادعای او منطقی‌تر از آن نیست که بگوییم باید کوکتیل را هم جزو فنون جستجوی معرفت پذیرفت شاید برای باور کردن استقراء زمینه‌های معتبری وجود داشته باشد و در واقع نیز هیچ‌کدام از ما نمی‌توانیم از قبول آن شانه خالی کنیم، لیکن باید قبول داشت که مسئله استقراء هنوز به لحاظ نظری برای منطق کاملاً توجیه نشده است. ولی به هر حال چون این تردید باعث تزلزل همه معارف ما خواهد شد، به اغماض می‌گذریم و با نظری نتیجه‌گرا، آن عده از دریافت‌های خود را که متکی به دلایل مناسبی هستند، می‌پذیریم.

(۲) تعمیم نتیجه به مواردی که آزموده نشده‌اند. - به طوریکه گفته شد، آنچه عملاً به تجربه رسیده خیلی کمتر از مقداری است که در تصور انسان بگنجد. مثلاً شما مدعی می‌شوید که دوست خود آقای جونز را به حال قدم زدن می‌بینید؛ ولی همین حرف شما خیلی فراتر از آنست که حق گفتنش را دارید. آنچه شما می‌بینید لکه‌های متوالی رنگینی است که بر زمینه‌های ساکن می‌گذرد. مجموع این لکه‌ها از طریق بازتاب‌های شرطی پاولف، کلمه جونز را در فکر شما زنده می‌کنند و از اینرو می‌گویید که جونز را می‌بینید. اما سایر مردمی که از پنجره‌های اتاق خود، از

زوایای متفاوتی به بیرون نظاره می کنند، برحسب قوانین مناظر و مریا (perspective)، چیزی غیر از آنچه شما می بینید، خواهند دید. بنابراین اگر همه آنها جونز را می بینند باید به تعداد ناظران جونز وجود داشته باشد و اگر جونز واقعی یکی است، پس دیدن او نمی تواند برای همه امر موجهی باشد.^۳ اگر برای لحظه ای حقیقت توصیف فیزیک را در این مورد بپذیریم، خواهیم توانست آنچه را که شما به دیدن جونز تعبیر می کنید، با اصطلاحات زیرین تبیین کنیم؛ «تشعشعات کوچک نوری به نام کوانتاهای نور (light quanta) از خورشید ساطع شده و اشعه ای از آنها به اتم های تشکیل دهنده چهره، دست و لباس جونز برخورد می کنند خود این اتم ها وجود ندارند و فقط ساده ترین راه برای نامیدن عده ای از رویدادهای ممکن می باشند. هنگامی که بخشی از آن تشعشعات نوری به اتم های جونز برخورد می کنند، روش صرفه جویانه (economic) ای را که برگردش درون آنها حاکم است، به هم می زنند.^۴ همین امر سبب می شود که او آفتاب سوخته شود و ویتامین D بسازد. قسمتی از تشعشعاتی که بر او می تابند، برگشته و بخشی هم وارد چشم شما می شوند. همان اشعه بر روی سلول های مخروطی شکل، آشفته گی های خاصی به وجود می آورند که آن هم به نوبه خود از طریق عصب بینایی یک جریان الکتریکی روانه مغز می سازد. هنگامی که جریان مزبور به مغز می رسد، حادثه ای ایجاد می کند و شما همان حادثه را به «دیدن جونز» تعبیر می کنید. چنانکه از این توضیح برمی آید، رابطه دیدن جونز بسیار کم و در گرو یک ارتباط علی دورانی (roundabout causal connection) است. در همه این احوال خود جونز در حالت اسرارآمیزی باقی می ماند. شاید درباره شام خود می اندیشد و شاید در این خیال است که سرمایه اش چه سان پراکنده شده و یا در اندیشه چیزی است که گم کرده است. جونز عبارت از همه این اندیشه هاست اما اینها چیزهایی نیستند که شما می بینید. اگر بگویید که شما جونز را می بینید درست بدان می ماند که در مورد تویی که پس از برخورد به دیوار به سوی شما برگشته است، بگویید که دیوار به شما برخورده است و راستی که این دو حالت چقدر به هم نزدیکند. از اینرو اشیایی را که ما تصور دیدن آنها را داریم، هرگز نمی بینیم. پس آیا دلیلی هست به اینکه هر چیزیکه ما گمان دیدنش را داریم، هرگز نمی بینیم. پس آیا دلیلی هست به اینکه هر چیزی که ما گمان دیدنش را داریم ولو در واقع نمی بینیم، وجود دارد، علم همواره به تجربی بودن خود نازیده و چنین وانمود کرده است که فقط به چیزهایی باور دارد که قابل تحقق بخشیدن می باشند حال شما می توانید به پدیدارهایی (occurrences) دیدن جونز می نامید، در ذهن خود تحقق بدهید، لیکن نخواهید توانست خود جونز را به تحقیق دریابید. شما صداهایی می شنوید و می گوید که جونز با شما صحبت می کند دستی به شما می خورد و می گوید که جونز با دست خود شما را لمس می کند. اگر او به تازگی حمام نکرده باشد، از نزدیک شدن او احساس اشمئزاز (olfactory sensation) می کنید و این رایحه نامطبوع را به جونز نسبت می دهید. و اکنون اگر تحت تأثیر این بحث قرار گرفته باشید، ممکن است او را طوری خطاب کنید که گویی در پشت تلفن است و بگویید: تو آنجا هستی؟ و بلافاصله بشنوید: «اوه بله مگر نمی بینی؟». لیکن اگر همه اینها را شاهد بگیرید به اینکه او آنجاست، نقطه نظر این بحث را دریافته اید نکته اینست که جونز فرضیه مناسبی است که چندی از احساس های شخص شما می توانند به توسط آن گرد هم آیند: اما آنچه در واقع آنها را به هم وابسته می سازد، اشتراک منشاء فرضی (hypothetical origin) آنها نیست بلکه وجود قرابت های علی

۳- برای توضیح بیشتر نگاه کنید به «تحلیلی از فرضیه ساختمان منطقی» در دفتر کارنامک برتراند راسل، تألیف مترجم از انتشارات ابن سینای تبریز، ۱۳۴۷.

۴- غرض از روش صرفه جویانه عبارت است از «اصل اقتصاد کیهانی The Principle of Cosmos Laziness» است؛ یعنی هر ذره ای در حرکت خود در مسیری که به ژئودسیک تعبیر می شود و ساده ترین منحنی ممکن است، سیر می کند و لذا در هستی چهار بعدی به جای تعریف اقلیدسی می گوییم «کوتاه ترین فاصله مابین دو نقطه ژئودسیک است».

(causal affinity) است که با یکدیگر دارا هستند. حال اگر منشاء مشترک این قرابت ها هم موهوم (mythical) باشد، خود آنها باقی می ماند. وقتی شما مردی را روی پرده سینما می بینید، برای او به هنگامی که از پرده زایل می شود، وجودی قائل نیستید ولو که منشاء آن تصویر را مردی می دانید که دارای وجود مستمری بوده است. اما چرا باید این فرض را کرد؟ و چرا جونز مانند همان شخصی نباشد که بر پرده سینما می بینید؟ البته اگر این نظر را به خود جونز بگویید ممکن است از شما برنجد و پرخاش کند، لیکن نخواهد توانست آنرا رد کند، زیرا جونز قادر نیست شما را به هنگامی که او را تحت تجربه خود ندارید، در جریان اعمال خود قرار دهد.^۵

آیا می توان ثابت کرد غیر از آنچه شما شخصاً تجربه می کنید، پدیدارهای دیگری هم وجود دارند؟ اگرچه این پرسش با علایق ما بستگی دارد، از نقطه نظر عالم فیزیک نظری عصر ما فاقد اهمیت تلقی می شود. عالم می گوید: «وظیفه فرمول های من، یافتن آن عده از قوانین علی است که با حواس من مربوط می شوند پس می توانم برای بیان آن قوانین، هستی های فرضی را نیز بکار گیرم اما این مسأله که آیا هستی های مزبور غیر از فرض، چیزهای دیگری هم هستند، بی معناست. چون خارج از حوزه تحقق ممکن قرار می گیرد. با اندک تکانی او قبول خواهد کرد که فیزیکدان های دیگری وجود دارند، زیرا خود او می خواهد که از نتایج کار آنان استفاده کند و هنگامی که موجودیت فیزیکدانان را قبول کرد، می توان او را مؤدبانه به قبول موجودیت پژوهندگان سایر علوم نیز کشانید. او در واقع از طریق قیاس به نفس، استدلالی خواهد ساخت تا ثابت کند همانطوری که تن او با اندیشه هایش در ارتباط است، تن های دیگر نیز که با تن او تشابه دارند، با اندیشه هایی مربوط می باشند. البته قدرت استدلال او محل تردید است؛ ولی حتی اگر این استدلال را بپذیریم، باز مجاز نخواهیم بود که وجود خورشید و ستارگان یا در واقع هیچ ماده بی جان دیگری را بپذیریم. در این صورت به همان نظریه ای رسیده ایم که برکلی (Berkeley) رسیده بود؛ یعنی تنها چیزی که وجودش اصالت دارد، اندیشه است. به عقیده او جهان و همه اشیای آن از وجود برخوردارند زیرا آنها اندیشه های خدا می باشند و این طرز فکر برای ارضای میل او بوده و نمی تواند یک اندیشه منطقی تلقی شود. با این حال چون برکلی، هم اسقف اعظم و هم مردی ایرلندی بود، نباید زیاد بر او سختگیر باشیم. حقیقت اینست که علم با مقدار زیادی از آنچه سانتایانا^۶ «ایمان حیوانی» (animal faith) می نامید، وارد میدان شد که عموماً مشمول قانون بازتاب های شرطی بود؛ و همین «ایمان حیوانی» بود که فیزیکدانان را قادر ساخت تا «جهان ماده» را باور کند. ولی کسانی که از مطالعه تاریخ شهریاران، به جمهوری خواه تبدیل می شوند، نسبت به آنچه داشتند خیانت ورزیدند. امروزه دیگر فیزیکدانان عصر ما، به ماده ایمان ندارند. این بی اعتقادی در حد خود به تنهایی زیان جبران ناپذیری به حساب نمی آمد، به شرطی که ما می توانستیم دنیای بزرگ و متنوعی در بیرون از ذهن خود داشته باشیم. ولی جای تأسف است که ایشان نتوانستند ما را به وجود یک جهان غیرمادی بیرون از ذهن هم متقاعد کنند.

۵- در تعبیر فیزیکی، هستی جز توالی حادثه ها نیست و واحد حادثه در تعریف جدید با واحد ماده یعنی اتم یکی می شود؛ آنجا که سه بعد مکانی با بعد زمانی عجین می شود و ذره در حرکت متجلی است. بدین ترتیب، حرکت و تغییر ذات هستی است و هستی بی حرکت یا هستی بی زمان، تصویری موهوم است. ولی حادثه نیز درآیات سیر می کند و وجود آن در لحظه خاص خود است و در لحظه بعدی که خود مولود حرکت است، جای خود را به حادثه دیگری می دهد. از اینرو راسل جهان هستی را در عبارت «نقطه ها و جهش ها» خلاصه می کند و مراد او در این بحث، نفی واقعیت بیرون از ذهن نیست بلکه تکیه بر این حقیقت است که مفهوم ذهنی ناظر از واقعیت، با ماهیت آن متفاوت است و این تفاوت حتی در دقیق ترین صور شناخت نیز که شناخت فیزیکی است، وجود دارد. برای توضیح بیشتر رجوع کنید به دفتر کارنامک برتراند راسل تألیف مترجم. م.

۶- Santayana (۱۸۶۳-۱۹۵۲) - فیلسوف، شاعر و داستان‌سرا و منتقد ادبی امریکا که از ترکیب حکمت دنیای قدیم و جدید، عالم ذهنی پررغای خویش را می سازد. م.

این مسأله اساسی اصولاً در حوزه عمل فیزیکدان نیست و با اصحاب منطق ارتباط می یابد. اصل مسأله ساده است، بدین ترتیب که آیا شرایط همواره به نحوی هست که ما بتوانیم از وجود چند معلوم نتیجه بگیریم وقایع دیگری نیز روی داده اند و روی می دهند، یا روی خواهند داد؟ یا اگر نتوانستیم با اطمینان کامل نتیجه بگیریم، آیا خواهیم توانست به احتمال قابل ملاحظه ای، مثلاً در حدود بیش از پنجاه درصد به چنین نتیجه ای دست یازیم؟ اگر پاسخ این سؤال مثبت باشد در آن صورت حق خواهیم داشت، حدوث وقایعی را که خودمان شخصاً تجربه نکرده ایم، مطابق معمول باور کنیم. ولی اگر پاسخ منفی بود، هرگز قادر به توجیه ایمان های خود نخواهیم بود. اصحاب منطق این مسأله را از سادگی خود بیرون کشیده و به صورت پیچیده ای درآورده اند، من نیز جواب صریحی برای آن نمیدانم. از اینرو تا زمانیکه پاسخی از هرگونه برای آن پیدا شود، باید مسأله همچنان مطمح نظر باشد و ایمان ما نسبت به دنیای بیرون از ذهن همچنان مورد مدارا قرار گیرد.

(۳) ذهنیت فیزیک - حتی با قبول اینکه خورشید، ستارگان و به طور کلی مجموع جهان مادی، ساخته و پرداخته خیال ما یا مجموعه ضرایب مناسبی برای معادلات ما نیستند، باز آنچه درباره آن می توان گفت خیلی ذهنی تر از آنست که از زبان ساده فیزیکدان به هنگامی که می خواهد مورد فهم دیگران واقع شود مفهوم گردد. زمان و مکان برای فیزیکدان غیر از مفاهیمی است که ما از تجارب خود آموخته ایم. مدارات واقعی سیارات با تصاویر بیضی شکل آنها که روی نقشه های منظومه شمسی ملاحظه می کنیم، به استثنای بعضی از خصوصیات کاملاً ذهنی، شباهتی ندارند. شاید بتوانیم رابطه مجاورت (contiguity) را که در تجارب خود درک می کنیم، در مورد جهان فیزیکی نیز گسترش دهیم، لیکن وجود سایر روابط تجربی در جهان فیزیک معلوم نیست. حداکثری که در این مورد می توان شناخت و آن هم در صورت خوشبینی مفرط، اینست که در جهان فیزیک روابط خاصی وجود دارند که با روابط معلوم ذهن ما، در برخی از خصوصیات مجرد منطقی مشترکند و این خصوصیات مشترک فقط به زبان ریاضی قابل بیان هستند و به کمک تخیل از روابط دیگر قابل تشخیص نمی باشند. صفحه گرامافون را مثال بگیریم و ببینیم چه وجه مشترکی با آهنگی که در خود ضبط کرده است، داراست؛ این هردو، در چندی از خصوصیات ساختمانی با هم اشتراک دارند که به طریق ذهنی قابل توجیه هستند، لیکن این مشترکات به نحوی نیستند که در معرض حواس ما قرار گیرند، و بر اثر وجود همان مشترکات ساختمانی است که وجود یکی موجب ایجاد دیگری می شود. به همان ترتیب، جهان فیزیک که با دنیای محسوسات ما دارای مشترکات ساختمانی است، می تواند بروز آنرا سبب شود ولو که هیچ وجه اشتراک دیگری غیر از اشتراک در ویژگی های ساختمانی فی مابین موجود نباشد. بنابراین حد اعلائی دانش از جهان فیزیک به ادراک خصوصیات مشترکی که مثلاً بین صفحه گرامافون و نوای موسیقی موجود است، محدود شده و وجوه تمایز آنها در ورای ادراک ما قرار می گیرند. به طور کلی زبان سخن برای بیان فیزیک می گوید، نارساست چه این زبان از ذهنیت چندانی برخوردار نیست و فقط ریاضیات و منطق ریاضی است که می تواند به کوتاهی فیزیکدان سخن گوید. به محض اینکه او نمادهای (symbols) خود را در قالب الفاظ می ریزد، ناچار مطلبی بسیار عینی تر از آنچه هست، ادا کرده و خواننده را در برابر سیمای تشویق آمیز چیزی قابل فهم تصور قرار می دهد که خوشایندتر و عادی تر از مفهومی است که او می خواهد بیان کند.

خیلی از مردم، تنفر عمیقی نسبت به ذهنیت (abstraction) ابراز می کنند که شاید بزرگترین دلیلش دشواری فکری آن باشد. ولی از آنجایی که مایل به ارائه این دلیل نیستند انواع دیگر توجیها را که مهم جلوه می کنند، پیش می آورند. مثلاً می گویند چون واقعیت کلاً جنبه عینی دارد، لذا ما در توسل به ذهنیت از اصل دور می افتیم؛ می گویند ذهنیت سفسطه است و به محض اینکه از یک جنبه مجرد یک موضوع عینی صرف نظر کنند، بحث از سایر جنبه های آن همواره در معرض خطر لغزش خواهد بود. ولی کسانی که چنین استدلال می کنند، در واقع با موضوعاتی غیر از مسائل علمی سروکار دارند.

مثلاً از دیدگاه زیباشناسی (aesthetics) شاید «انتزاع» کاملاً گمراه کننده باشد. نوای دلنواز موسیقی از نظر زیباشناسی مطلوب و پسندیده است لیکن صفحه گرامافون عاری از کیفیت زیبایی است. همچنین از نظر تصورات خیال انگیزی که یک شاعر حماسه سرای به هنگام سرودن تاریخ آفرینش نیازمند است، دانش مجرد فیزیکی نمی تواند قانع کننده باشد. او می خواهد بداند زمانی که خدا به زمین نگرست و دید زیباست، در آن چه دید و در این صورت نمی تواند به فرمولی قانع باشد که خصوصیات منطقی روابط موجود بین اندامهای مختلف آنچه را که خدا دید در کسوت ذهنیت نشان می دهد. اما اندیشه علمی جز اینست. طرز فکر علمی اصولاً قدرت اندیشی (Power-thought) است. اندیشه ایست که باید گفت هدف آن هشیار و ناهشیار، اعطای قدرت است به کسی که آنرا داراست. و اما خود قدرت، یک مفهوم علی است و برای بدست آوردن آن، شخص محتاج به ادراک قوانینی است که در میدان طبیعت فرمان می رانند. این مطلب را در اصل خود کاملاً ذهنی است و هر اندازه بیشتر جزئیات کم اهمیت آنرا از ذهن خود حذف کنیم اندیشه های ما نیرومند خواهند شد. همین جریان را می توان در یک حوزه اقتصادی تصویر کرد؛ زارعی که هر گوشه از کشتگاه خود را وجب به وجب می شناسد، دانش او درباره گندم کاملاً عینی و پول بسیار کمی بدست می آورد؛ قطاری که گندم او را حمل می کند؛ اندکی ذهنی تر از او در کالای محموله او می نگرد و پول بیشتری کسب می کند و گرداننده بورس معامله که فقط جنبه ذهنی مسأله را مدنظر دارد و در آن فقط به مثابه چیزی می نگرد که دستخوش ترقی و تنزل است، در روش خود به اندازه یک فیزیکدان از عینیت به دور است و هم اوست که بالاترین رقم سود را می برد و از همه آنانی که در این عمل اقتصادی دخالت دارند، قدرتمندتر است.

داستان علم نیز چنین است با این تفاوت که قدرتی که مرد علم می جوید بسیار ذهنی تر و غیرشخصی تر از آنست که در بورس معامله مورد نظر است.

ذهنیت فوق العاده فیزیک نو، فهم آنرا مشکل تر ساخته است اما برای کسانی که از آن سردر می آورند ادراکی کلی از جهان هستی بدست می دهد؛ ادراکی از ساختمان و مکانیسم آن را، که هیچ وسیله غیرذهنی تری نمی تواند مانند آنرا بدست دهد. قدرت استفاده از ذهنیت، جوهر اندیشه است و هر اندازه فزونی گیرد، پیروزی های فکری علم نیز اعتلا می یابد.

فصل چهارم

مابعدالطبیعه علمی

حقیقتی شگرف است؛ درست به هنگامی که انسان عامی با تمام دل به علم ایمان می آورد، جستجوگر آزمایشگاهی ایمان خود را نسبت به آن از دست می دهد. به دوران جوانی من، غالب فیزیکدانان حتی کوچکترین تردیدی در این مورد به خود راه نمی دادند که قوانین فیزیک اطلاعات واقعی از حرکات اجسام را به دست می دهند یا جهان فیزیکی واقعاً از همان جوهری (entity) سرشته شده است که در معادلات فیزیکدانان ظاهر می شود. راست است که فیلسوفان این طرز فکر را مورد تردید قرار دادند و این جریان از عهد برکلی تا به امروز ادامه داشته است، لیکن از آنجا که انتقادهای آنان در بستر علوم تکیه گاهی نمی داشت، ممکن بود مورد مسامحه دانشمندان قرار گیرد و در واقع نیز چنان می شد. ولی امروزه مسئله از راه دیگری طرح می شود؛ عقاید انقلابی فلسفه فیزیک از خود فیزیکدانها نشأت کرده و محصول تجارب دقیق ایشان است. این فلسفه نوین فیزیک، فلسفه ای فروتن و محتاط است در حالی که فلسفه کهن، خودستا و دستوری بود. این نیز به نظر من طبیعی است که هر کس باید خلائی را که بر اثر زایل شدن ایمان به قوانین فیزیک پدید می آید، به بهترین شکل ممکن پر کند و برای این منظور هم باید به انواع ایمان های بی سابقه ای را که تاکنون میدانی برای گسترش نداشته اند، به کار گیرد. وقتی خشونت ایمان کاتولیکی در عصر رنسانس به زوال گرایید، جای آنرا اعتقاد به طالع بینی از روی ستاره شناسی (astrology) و احضار ارواح (necromancy) گرفت و شاید به همان ترتیب، امروز هم باید منتظر باشیم که زوال ایمان علمی، ما را به خرافات ماقبل علم برگشت دهد.

هر اندازه بیشتر که ما نسبت به ادراک مفاهیم واقعی دانشمند بی علائگی نشان می دهیم، او را در برابر بنای خیره کننده تری از معرفت قرار می دهد. این سخن خاصه در زمینه علم هیأت صدق می کند. به طوریکه همه می دانند کهکشان شامل مجموع ستارگانی است که در همسایگی ما هستند، نور در هر ثانیه ۱۸۶,۰۰۰ میل (برابر با ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر) سیر می کند، و مسافتی را که یک سال طی می کند، سال نوری می نامند. فاصله نزدیکترین ستاره از زمین ما در حدود چهار سال نوری است «مسافت بین دورترین ستاره کهکشان راه شیری (milky way) از زمین در حدود ۲۲۰ هزار سال نوری است. تلسکوپ ها در حدود دو میلیون منظومه ستارگانی را که با کهکشان ما شباهت دارند، نشان می دهند که بعضی از آنها بیش از یکصد میلیون سال نوری از ما فاصله دارند.

ولی با این همه گسترش، هنوز گمان نمی رود که جهان نامحدود باشد. شاید اگر بر روی خط مستقیمی به حرکت بیفتیم و این حرکت را تا بی نهایت ادامه دهیم، سرانجام مانند کشتی ای که دور زمین می گردد، به همان نقطه آغاز سفر برسیم. با این حال شواهدی نشان می دهد که جهان هستی مانند حباب صابونی که دمیده شود، همواره در گسترش حجمی است. به نظر یکی از ستاره شناسان برجسته به نام آرتور هاس (Arthur Hass) کائنات در گذشته ای خیلی دور نبوده، شعاعی معادل ۱۲۰۰ میلیون سال نوری داشته است، اما این شعاع در هر ۱۴۰۰ میلیون سال، به دو برابر افزایش می یابد، یعنی اگر حدسیات ستاره شناسان را در مورد عمر خورشید به حساب نیاوریم، این گسترش در

مدت زمانی کمتر از سن بسیاری از مواد معدنی کره زمین صورت می‌گیرد.^۱ در عین حال که این مسأله برای ما خیلی احساس انگیز جلوه می‌کند، دانشمند گمان نمی‌برد که در ازای این ارقام، یک واقعیت عینی هم وجود داشته باشد. البته با این حرف نمی‌خواهم بگویم که دانشمند قوانینی را که خود اعلام می‌کند، بی‌اساس می‌داند بلکه مراد اینست که قوانین مزبور درخور تعبیری است که ورطه‌گاه‌های (abysses) فضای هیأتی را به مفاهیم کاملاً واسطه‌ای بدل می‌کند تا در محاسباتی که ما به کمک آنها، پدیدارهای واقعی را با یکدیگر ارتباط می‌دهیم، به یاری ما بشتابند. گاهی چنین به نظر می‌رسد که به نظر عالم هیأت تنها پدیداری که واقعیت دارد و قابل توجه است، مشاهدات علمای هیأت است.

کسی که می‌خواهد بداند چرا و چگونه ایمان علمی در معرض زوال قرار می‌گیرد، خوب است کنفرانس‌های گیفورد ادینگتون را که «ماهیت جهان فیزیکی»^۲ نام دارد، بخواند. آنجا خواهد دید که فیزیک به سه بخش تقسیم می‌شود که نخستین آن، همه قوانین فیزیک کلاسیک همچون بقای انرژی «مومنتموم»^۳ و قانون جاذبه را دربر دارد و همه اینها از دیدگاه پروفیسور ادینگتون تا حد قراردادهایی برای سنجش تنزل می‌یابند؛ گرچه قانون‌های ناشی از آنها جنبه کلی دارند، لیکن این قانون که یک یارد با سه «فوت» برابر است در نظر او فقط قراردادی است که به منظور سنجش و آگاهی یافتن از طبیعت وضع شده است. دومین بخش فیزیک با مجموعه‌های بزرگ (large aggregates) و قوانین تصادف (laws of chance) سرو کار دارد. در این قسمت کوششی برای اثبات این مطلب نمی‌شود که بروز چنین و چنان رویدادی غیرممکن است، بلکه نشان می‌دهد که بعضی از آنها بطور سرکشی غیرمحمتمل اند. سومین بخش فیزیک حاوی نظریه کوانتوم (quantum theory) است که در عین حال تکان دهنده تر از دو بخش فوق نیز هست چون ظاهراً نشان می‌دهد قانون علیت (law of causality) که تاکنون تکیه‌گاه علم بوده است، در مورد الکترون‌های مجرد صدق نمی‌کند. اکنون من نیز به نوبه خود درباره هر کدام از سه بخش فوق سخن کوتاهی خواهم گفت:

از فیزیک کلاسیک شروع می‌کنیم. چنانکه می‌دانیم اینیشتین تغییراتی در قانون جاذبه نیوتونی به وجود آورد و تغییرات مزبور از طریق تجربه نیز تأیید شدند. ولی اگر نظر ادینگتون صحیح باشد لزوماً باید این تأیید تجربی را زیاد هم مهم تلقی نکنیم. ادینگتون با بررسی سه نظر ممکن که در مورد کیفیت گردش زمین به دور خورشید ابراز شده و با قانون جاذبه نیز تطبیق داده شده بود، نظر چهارمی پیش کشیده و نتیجه می‌گیرد که «گردش زمین خود به خودی است». از این سخن چنین فهمیده می‌شود که قانون جاذبه مطلقاً اطلاعی درباره گردش زمین بدست نمی‌دهد. او با قبول اینکه عقیده اش متعارض به نظر می‌رسد، اضافه می‌کند:

«کلید حل این تعارض جز این نیست، که خود ما و قراردادهای و مفاهیم ذهنی ما و هر چیز دیگری که مورد توجه ماست، خیلی بیش از آنچه که تصور می‌کنیم در توجیه حرکات اجسام فیزیکی دخالت می‌کنیم و از اینرو جسمی که از دیدگاه قراردادهای ما سلوک مشخصی دارد، چه بسا که از دریچه قراردادهای و مفاهیم دیگر، عاری از هرگونه رفتار قابل توجهی باشد.

1- Nature, February 7, 1931

2- The Nature of the Physical World

۳- مومنتموم (momentum) یک جسم در جهتی معین، عبارت است از حاصلضرب جرم آن در سرعتی که جسم در جهت حرکت خود دارد. بنابراین جسم سبکی که دارای سرعت زیادی است، ممکن است با جسم سنگینی که حرکت کندتری دارد از نظر مومنتموم معادل باشد. م.

باید اعتراف کنم که من این نظر را بسیار دشوار می‌یابم و از طرفی احترام خاصی به ادینگتون قائل هستم مانع از این می‌شود که عقیده او را نادرست بنامم. با وجود این در همین استدلال او نکاتی وجود دارد که نمی‌توانم قبول کنم. البته همه نتایجی که ما، در عمل از نظریه مجرد کسب می‌کنیم، از محدوده فیزیک رسمی فراتر است و در وراى احساس ما قرار می‌گیرد، درست همانطوریکه روشنایی روز را در بعضی موارد درمی‌یابیم و در موارد دیگر در نمی‌یابیم. ولی من به ناچار چنین سوءظنی دارم فیزیک رسمی در دست ادینگتون هم بیش از حد رسمی شده است و از اینرو محال نیست که مفهوم آنرا از حدود تفسیر ادینگتون فراتر برده و معنی فراختری برایش قائل شویم. ولی به هر حال این یکی خود از ویژگیهای عصر ماست که یکی از پیشوایان برجسته نظریه علمی چنین عقیده متواضعانه‌ای ابراز می‌کند.

اینک می‌پردازیم به جنبه‌های آماری فیزیک که با مجموعه‌های بزرگ سروکار دارد. رفتار مجموعه‌های بزرگ تقریباً به همان ترتیبی است که پیش از ظهور نظریه کوانتوم تصور می‌شد، به طوریکه در حد آنها، فیزیک قدیم تقریباً صادق است. در این میان قانون خیلی مهمی وجود دارد که فقط دارای جنبه آماری است و آن قانون دوم ترمودینامیک است. آنچه از قانون مزبور برمی‌آید اینست که جهان لحظه به لحظه به بی‌نظمی می‌گراید. ادینگتون آن قانون را با تصویر عملی که موقع به هم زدن یک دست ورق روی می‌دهد، نشان می‌دهد؛ وقتی شما یک دست را برداشته و به هم می‌زنید، ترتیب نخستین آن به هم می‌خورد و احتمال ناچیزی می‌رود که به وسیله برهم زدن های متوالی بتوان آن را دوباره برقرار کرد، و آنچه فاصله بین گذشته و آینده را به وجود می‌آورد در حکم همین مثال است. در دیگر قسمت های فیزیک نظری، سروکار ما با جریان‌هایی است که دو طرف دارند، یعنی وقتی قوانین فیزیک نشان می‌دهند که یک دستگاه مادی در لحظه‌ای از موقعیت A به موقعیت B در لحظه دیگر، انتقال می‌یابد، مطابق همان قوانین، عکس این انتقال نیز به همان اندازه ممکن خواهد بود. اما وقتی پای قانون دوم ترمودینامیک در میان است، دیگر از قرار فوق نیست. پروفیسور ادینگتون این قانون را به شرح زیر بیان می‌کند:

«وقتی یک واقعه برگشت ناپذیر (یکطرفه) حادث می‌شود، می‌توان آن را تا حد معرفی یک عامل تصادفی، نظیر عاملی که در به هم زدن ورق‌ها دخالت می‌کند، تحلیل کرد». این قانون برخلاف سایر قوانین فیزیک، تنها با احتمالات سروکار دارد. به مثال قبلی خود برگردیم: اگر شما یک دست ورق را به طور مداوم به هم زنید، این احتمال می‌رود که ورق‌ها بار دیگر به ترتیب نخست برگردند، لیکن احتمالی که برای به وجود آوردن این نظم تصادفی می‌توان تصور کرد، خیلی فراتر از احتمالی است که در مورد نظم اتفاقی میلیونها مولکول می‌توان داد. پروفیسور ادینگتون چنین توضیح می‌دهد: فرض کنید ظرفی داریم که آنرا به وسیله حایلی به دو قسمت مساوی تقسیم کرده ایم و باز فرض کنید که یک طرف آن حایل، پر از هوا و طرف دیگر آن خلاء محض باشد، حال تصور کنید که سوراخی در دیواره حایل باز شده و هوا پیوسته به محفظه خالی جریان دارد. بعید نیست که در آینده نامعلومی، همه مولکول‌های هوا در جریان حرکات کاملاً اتفاقی خود برحسب یک تصادف دوباره به ناحیه اول برگردند. این واقعه غیرممکن نیست فقط غیر محتمل است ولی خیلی غیرمحتمل است. «اگر من انگشتان خود را بدون هدف روی دگمه‌های ماشین تحریر رها کنم ممکن است از میان نوشته‌های نامعلوم من تصادفاً جمله صحیحی بیرون آید و اگر یک دسته میمون به همان ترتیب ماشین‌های تحریر را به کار اندازند، ممکن است بتوانند همه کتاب‌های موزه بریتانیا را بنویسند، اما احتمال چنین رویدادی به مراتب فراتر از احتمال جمع آمدن مولکول‌های هوا در یک سمت ظرفی است که دارای حایل است.

از این مثال‌ها زیاد می‌توان زد. فی‌المثل اگر یک قطره جوهر را در لیوان آب صافی بچکانید، به تدریج قطره رنگین در سراسر لیوان پخش خواهد شد. جمع شدن دوباره این قطره جوهر در یک نقطه بر اثر تصادف امکان دارد،

اما این تصادف حتماً معجزه تلقی خواهد شد. اگر جسم گرمی در مجاورت یک جسم سرد قرار گیرد، بدیهی است که اولی سردتر و دومی گرمتر خواهد شد و بالاخره حالتی فرا خواهد رسید که بین درجه حرارت آندو تعادلی برقرار شود، اما این قانون نیز جزو احتمالات است. ممکن است آب قوری بر روی آتش به جای جوشیدن منجمد شود و هیچ قانونی در فیزیک وجود ندارد که بتواند امکان آنرا نفی کند، تنها قانون دوم ترمودینامیک است که آنرا بعید و نامحتمل نشان می دهد. قانون مزبور به طور کلی بیانگر این مسئله است که جهان هستی به سوی تعادل سیر می کند و در صورت وصول به آن از حرکت بازخواهد ماند. برحسب این قانون به نظر می رسد که جهان در گذشته ای بی نهایت دور خلق شده و در آن لحظه ابتدایی، دارای نابرابریهایی به مراتب فراتر از امروز بوده است، از آن زمان تاکنون پیوسته تحلیل رفته و بالاخره نیز روزی از هرگونه تحرکی بازخواهد ماند مگر اینکه از نو کوک شود. پروفیسور ادینگتون بنا به دلایلی فکر امکان دوباره کوک شدن جهان را نمی پسندد و ترجیح می دهد که نمایشنامه غم انگیز حیات فقط یک بار اجرا شود، علیرغم این حقیقت که پایان آن در اوج کسالت صورت می گیرد و آنگاه همه تماشاگران نمایش به خواب رفته اند.

نظریه کوانتوم که به اتمها و الکترونها می پردازد، در حال رشد سریعی است و شاید هنوز فاصله زیادی تا شکل نهایی خود دارد. این نظریه در دست هایزنبرگ (Heisenberg) و شرودینگر (Schrödinger) و همکارانش بسیار تکان دهنده تر و انقلابی تر از آن گردیده است که نظریه نسبیت در زیرو بم دوران حیات خود بوده است. شرح رشد اخیر آن از زبان پروفیسور ادینگتون خیلی بیش از آنچه که به تصور من می آید، برای خواننده غیرریاضی آموزنده است زیرا همه تعصباتی را که از عصر نیوتون بر قلمرو فیزیک حاکم شده بودند، از ریشه درهم می ریزد. به طوریکه قبلاً هم خاطر نشان شد، دردناکترین ره آورد این نظریه عبارت از اینست که عمومیت قانون علیت را مورد شبهه قرار می دهد. امروزه از این نظر می توان چنین تصور کرد که شاید اتمها اندکی اختیار (free-will) دارند که بر اثر آن حتی از لحاظ نظری هم که شده کاملاً زیر نظام قانون قرار نمی گیرند، به علاوه چیزهایی که از لحاظ نظری قطعی تصور می شوند، کاملاً از کسوت قطعیت عریان می گردند. اصل دیگری به نام اصل عدم موجبیت (یا عدم تعیین the principle of indeterminacy) حاکی از این است که ذره، یا دارای مکان است و یا دارای «سرعت» و نمی تواند به هیچ اعتبار دقیقی این دو را با هم داشته باشد، یعنی اگر شما می دانید که «کجا» هستید نمی توانید برای خود «سرعتی» در نظر بگیرید و اگر بدانید با چه «سرعتی» حرکت می کنید، نمی توانید بگویید کجا هستید، و این اصل، فیزیک قدیم را که «مکان» و «سرعت» از اصول بنیادی آن بودند را، زیرورو می کند. الکترون را فقط زمانی رؤیت می کنید که بدرخشد و الکترون زمانی می درخشد که جهش کند و بدین سان برای رؤیت محل آن مجبور خواهیم بود، آنرا از محلی به محل دیگر جهش دهیم. این مسأله از لحاظ بعضی صاحب نظران به شکست اصل موجبیت فیزیکی تعبیر شده و ادینگتون در فصول استنتاجی خود، از آن به منظور احیای مجدد اصل اختیار استفاده کرده است.

پروفیسور ادینگتون می خواهد استنتاجات دلپسند و خوش بینانه ای را بر روی جهل علمی ای (scientific Nescience) که در صفحات پیشین به تفسیر گذاشته است، بنیاد کند.

خوشبینی او بر این اصل کهن استوار است که می گوید: هر آنچه بطلاش قابل اثبات نباشد، باید حقیقت بودن آن را پذیرفت و این اصلی است که بطلاش با نظری به دارایی بادآورده کسانی که دستگاه های قمار ترتیب می دهند، ثابت شده است. اگر از این اصل صرف نظر بکنیم، به اشکال خواهیم توانست در فیزیک نو زمینه امید بخشی نسبت به خواست خود بیابیم. قانون نامبرده می گوید که جهان رو به تحلیل می رود و اگر نظر ادینگتون صحیح باشد، عملاً چیز دیگری جز آن نمی گوید، چون هر چیز دیگر فقط در حکم قانونی برای این بازی است.

به طوریکه «سر آرتور» شخصاً خاطرنشان کرده است، علیرغم حدوث تکامل که سازمان های روز افزونی را در گوشه های محدود جهان هستی ایجاد می کند، در مجموع آنچه از سازمان کاسته می شود که سرانجام سازمان های ناشی از تکامل را در خود مستحیل خواهد کرد. در پایان به گفته او روزی خواهد رسید که جهان هستی از هرگونه ترکیب سازمان یافته ای عاری شود. بدین سان نقطه ای به پایان دفتر حیات گذاشته خواهد شد. در این مرحله، جهان به توده ای بدل خواهد شد که در تمام نقاط آن حرارت به طرز یک نواختی منتشر است. از آن پس دیگر هیچ رویدادی به وقوع نخواهد پیوست جز اینکه جهان به گسترش خود ادامه خواهد داد. همین یک نظر، آشکارا بیان کننده طبع امیدوار سر آرتور می باشد که در جستجوی زمینه ای برای امید خوشبینانه خویش است.

از لحاظ علمی یا سیاسی هم شاید مهمترین نتیجه این نظریه فیزیکی زوال ایمان به علم باشد که تنها مذهب سازنده عصر ما و منبع آثار نیک و بد آن است. قرون هجده و نوزده بر مبنای فلسفه «قانون طبیعی» نیوتون قوام می گرفت. وجود قانون در طبیعت، به پندار آن روز، بودن قانونگذار را الزام می کرد و اگرچه گذشت زمان از اصرار بر روی آن می کاست، لیکن به هر حال جهان درای نظمی قابل پیش بینی بود و از طریق یاد گرفتن قانون طبیعت می شد بر طبیعت غلبه کرد؛ و بدین سان علم منبع قدرت شد و هنوز هم بسیاری از مردان علم چنین می اندیشند در حالیکه برخی از دانشمندان از قبول آن عدول کرده اند. به عقیده این عده از دانشمندان، جهان مجموعه ای است بسیار سردرگم تر و پراکنده تر از آنچه که قبلاً تصور می شد و علم ایشان در پیرامون آن خیلی کمتر از آن است که دانشمندان قرون هجده و نوزده به زعم خود دارا بودند. این شک علمی که ادینگتون هوادار آن بود، شاید سرانجام به سقوط قلمرو علم بی انجامد، چنانکه شک مذهبی دوره رنسانس متدرجاً به سقوط قلمرو مذهب منتهی شد. من تصور می کنم پس از سقوط علم، ماشین به حیات خود ادامه خواهد داد، همانطوریکه کشیش ها پس از سقوط مذهب باقی ماندند ولی این زواید در هیچکدام از این دو مورد، دیگر با احترام آمیخته به خوفی نگریسته نخواهند شد.

در این حالت علم دیگر چه خواهد داشت که به مابعدالطبیعه ببخشاید؟ فلاسفه رسمی از عهد پارامیدنس^۴ به بعد، جهان را به صورت وحدت پذیرفته اند و این عقیده به توسط کشیش ها و روزنامه نگاران از آنان اقتباس شده و قبول آن محک سنجش دانایی قرار داده شده است. ولی من قویاً ایمان دارم که این پندار، ناروایی بیش نیست. به اندیشه من، جهان مجموعه ای است از نقطه ها و جهش های فاقد وحدت، فارغ از مداومت، عاری از ربط و ترتیب و خالی از هر محتوای دیگری که مسئله آموز عشق باشد. در واقع اگر تعصب و عادت را کنار گذاریم، به ندرت می توان حتی از این نظر که اصولاً دنیایی وجود دارد، دفاع کرد. نظریات اخیر فیزیکدانان، آنان را ناگزیر از قبول نکات فوق می کند؛ لیکن آنان با ملاحظه نتایجی که منطلق از نظریات و حاصل تلاش های خود آنان استنتاج می کند، به قدری رنجیده اند که می خواهند منطلق را نیز به خاطر حکمت الهی دور بریزند. هر روز فیزیکدان جدیدی، کتاب زاهدانه ای چاپ می کند تا این حقیقت را که او تا حد توانایی علمی خود، جهان را در ورطه حماقت و پوچی غوطه ور کرده است، از خود و دیگران ببوشاند. مثالی بزینم: امروزه درباره خورشید چه باید اندیشید؟ خورشید تاکنون چراغ پرفروغ آسمان و الهه موطلابی افلاک، و موجودی بوده است که زرتشتیان و قبایل آزتک (Aztecs) و اینکا (Incas) آن را به خدایی می پرستیدند و شاید چنانکه دلایلی هم این نظر را تقویت می کند، همان عقاید زرتشت بود که کپلر را الهام بخشید تا مرکزیت خورشید را اعلام بدارد. لیکن در حال حاضر، خورشید چیزی جز امواج احتمالات نیست. اگر بپرسید آنچه

۴- Parminides فیلسوف یونانی قرون ششم و پنجم قبل از میلاد. وی جهان هستی را مجموعه ای ساکن و بدون خلاء می دانست. او عقیده به حقیقت مطلق را رد کرد. به عقیده او وجود واقعی مجرد است، ابدی است، ساکن، تفکیک ناپذیر و بدون خلاء است. فیزیک مادیگرانه (materialistic) او بر اساس این فرض بنا شده است که جهان از دو عنصر تشکیل می شود که یکی فعال، روشن و جهنده است و دیگری غیرفعال تاریک و بی حرکت. عدم اعتماد به حواس، او را به انگارگرایی (idealism) سوق می دهد و انکار حرکت، او را پدر عقاید مابعدالطبیعی یونان باستان می گرداند. م .

احتمال نامیده می شود چیست یا امواج در کدام اقیانوس سیر می کنند فیزیکدان مانند دیوانه ای جواب می دهد که: «به قدر کافی از این سخنان گفته و شنوده ایم، فرض کنید مسئله را جز این گرفتیم، آن وقت چی؟» با وجود این اگر اصرار بورزید، خواهد گفت که امواج در فومول او و فرمول او در اندیشه اوست. اگر جدی تر صحبت کنیم، باید بگوییم: نظمی که ما ظاهراً در جهان بیرون از ذهن می یابیم، به عقیده بسیاری از کسان، ناشی از شهوت نیازآلود ماست به اینکه برای خود جان پناهی (pigeon-hole) بگیریم، لیکن آنان تردید دارند که اصولاً در طبیعت چیزی به نام قوانین طبیعت وجود داشته باشد. این یکی از شگفتی های دوران ماست که پوزشگران (apologists) دینی از این نظر استقبال می کنند. آنان در قرون هجدهم به پیشباز حکومت قانون (reign of law)، شتافتند چون قانون را مبین قانونگذار می انگاشتند، ولی پوزشگران عصر ما ظاهراً عقیده دارند که دنیای مخلوق یک الهه چیز بی منطقی خواهد بود، ظاهراً شاید به این علت که خود آنان که به شمایل خدا (God's image) آفریده شده اند همچنان بی منطق هستند.^۵ آشتی علم و دین که استادان اعلام کرده و اسقف ها با آغوش باز پذیرایش شده اند، اگرچه نیمه آگاهانه است، در واقع بر شالوده مشترکی بنا شده است که می توان با قیاس زیرین نمایش داد: علم به امتیازات (endowments) متکی است و امتیازات، مورد تهدید بالشوایزم قرار دارند پس علم مورد تهدید بالشوایزم است، وانگهی مذهب نیز از طرف بالشوایزم تهدید می شود؛ و بدین سان علم و دین متحدند. البته می گویند اگر علم با تعمق کافی دنبال شود، وجود خدا را روشن خواهد کرد. با این حال جز این، هیچ چیز دیگری که دارای چنین منطقی باشد، در وجدان این اساتید پرهیزگار رسوخ نمی کند.

چیز شگرفی است، همزمان با این حقیقت که اساسی ترین علوم یعنی فیزیک، منطق علمی را از اعتبار انداخته و انسان را به جای نظم و استواری جهان نیوتونی، رودرروی دنیایی غیر واقعی و رویایی قرار می دهد، علم در عمل ثمربخش تر و قدرتمندتر از هر عصر دیگری گردیده است تا نتایج ارزشمندتری به حوزه حیات انسانی عرضه کند. در اینجا تعرض چشمگیری نمایان است که شاید گشایش فکری آن در آینده جامه عمل بپوشد، و یا شاید به همان درجه از امکان هرگز گره از این مشکل گشوده نشود. این است که علم دو نقش کاملاً متفاوت ایفا می کند: از سویی به عنوان مابعدالطبیعه، و از سویی دیگر به عنوان تحصیل کردگان. لیکن پرتو مابعدالطبیعی آن بدست پیروزی خودش افول کرد. امروزه فن ریاضی چنان نیرومند است که می تواند برای بی سامان ترین دنیاها نیز فرمولی کشف کند. افلاطون و سِر جیمز جینز با توجه به اینکه علم هندسه در مورد جهان مصداق می یافت، تصور می کردند که شاید خدا جهان را طبق یک الگوی هندسی ساخته است، ولی عالم منطق ریاضی بدین نکته بدگمان است که خدا نمی توانسته بدون استمداد از مهارت عالم هندسه، جهانی را که حاوی چنین تنوعی است، بیافریند. در واقع مصداق یافتن هندسه در جهان فیزیک، دیگر جزو حقایق مربوط به خود جهان نیست و صرفاً با زیرکی مهندس رابطه دارد. عالم هندسه فقط نیازمند کثرت (multiplicity) است در حالیکه حکیم الهی جز وحدت نمی جوید و هنگامی که علم را به صورت مابعدالطبیعه در نظر می گیریم، من هیچگونه شاهدهی ولو بسیار ناروشن و ناستوار هم باشد، در پشتیبانی از وحدت پیدا نمی کنم، ولی علم جدید به عنوان عرف، همچنان و حتی پیروزمندتر از هر زمانی در گذشته است.

با توجه به این اوضاع، باید از منظر زندگی، فرق زندگی، فرق نمایانی بین ایمان های مابعدالطبیعی و باورهای علمی قائل شویم. اعتقاد من در مورد مابعدالطبیعه، خیلی مختصر و ساده است؛ من فکر می کنم که ممکن است

۵- این نظر جدید هنوز در میان فیزیکدانان عمومیت نیافته است. مثلاً میلیکن (Milikan) در بحث از کار گالیه می گوید: و بدین سان آدمی به وجود خدایی پی برد که مانند بسیاری از خدایان قدیم آلوده تلون و هوس نبوده، بلکه از طریق قانون عمل می کند. «علم و دین صفحه ۳۹». با این وجود، غالب علمای جدید فیزیک به تلون و هوس بیش از قانون معتقدند.

جهان بیرون از ذهن یک پندار باشد، اما در صورتی که وجود داشته باشد شامل وقایع کوتاه، گسیخته و پراکنده ای است و نظم و وحدت و مداومت آن از اختراعات انسان است و به همان اندازه از حقیقت برخوردار است که نظم فهرست نامه ها و دایره المعارف ها. اما اختراعات ذهن انسان را می توان با قیودی، به جهان انسان وارد ساخت و این برای ما مزیتی خواهد بود که در زندگی روزمره خود، آشفتگی و ظلمت دراز مدتی را که شاید ما را دربر گرفته باشد، بدست فراموشی سپاریم.

این شبهات غایی مابعدالطبیعی که مورد بررسی قرار دادیم، عملاً در استفاده از علوم تأثیری ندارند، اگر یکی از اصحاب اندیشه مند (Mendel) عالم ژنتیک، بتواند گونه های جدیدی از گندم را پرورش دهد که در برابر آفات نوعی (typical) مصنوعیت داشته باشند، یا یک فیزیولوژیست درباره ویتامین ها کشفی کند، ارزش و اهمیت کارشان کاملاً مستقل از این مسئله خواهد بود که یک اتم، مینیاتوری از منظومه شمسی است یا موجی از احتمال و یا مربع نامحدودی از اعداد صحیح. وقتی من از نظر حیات انسان درباره اهمیت روش علمی صحبت می کنم، بحث من به صور زمینی (غیر معنوی) و معمول آن مربوط است. غرض من این نیست که ارزش مابعدالطبیعی علم را زایل کنم زیرا آن قسمت از علم اصولاً به حوزه دیگری مربوط می شود. آن قسمت از علم متعلق است به دین و هنر و زیباشناسی و چنان اخگر جنون آسایی که در سراپای وجود پرومته^۶ افتاده بود؛ اخگر سوزانی که حتی بزرگترین انسان ها را برای خدا شدن به تلاش و می دارد. و در اصل شاید بتوان ارزش غایی حیات آدمی را در همان عالم جنون پرومته جستجو کرد، اما این ارزش با سیاست و اخلاق رابطه ندارد و به دین برمی گردد.

همین ارزش نیمه دینی (quasi-religious) علم است که در برابر نظرات اصحاب شک قدرت خود را از دست می دهد. مردان علم تا این اواخر خود را والاموبدان آیین (cult) شریفی حس می کردند که آیین حقیقت بود؛ حقیقت نه به معنای آوردگاه صفوف اصحاب جزم (dogmatists)، که مورد نظر فرقه های مذهبی است، بلکه حقیقت به معنای یک پویش مستمر (quest)، شبحی که گاه به طرز کم فروغی خودنمایی می کند و باز ناپدید می گردد، خورشید موعودی که در روح با آتش هراکلیت تلاقی کند. و محض چنین حقیقتی بود که مردان علم، محرومیت ها را تحمل می کردند و شکنجه ها را به جان می خریدند و اگر به اتهام دشمنی با ایمان های عصر خود مورد لعن و آزار قرار می گرفتند، خم به ابرو نمی آوردند، ولی همه اینها در همان گذشته مدفون شد؛ امروزه دانشمند، مخصوصاً اگر اندکی هم ترسو باشد، مورد احترام است در حالیکه خود حس می کند که شایسته احترام نیست؛ زیرا که وضع موجود را پوزشگرانه و به سالوسی می گوید: «پیشینیان من به شما سخنان درشتی گفتند، آنان مردم خودپسندی بودند و گمان می کردند که چیزی می دانند. ولی من خیلی متواضع تر هستم و دعوی این ندارم که چیزی مخالف با باورهای جزمی شما بدانم». در مقابل، نظم موجود نیز القاب قهرمانی و ثروت را بر سر اینان می ریزد و اینان نیز بیش از پیش هوادار تاریک اندیشی و بیدادی می گردند که نظام اجتماعی (social system) ما بر آن است. هنوز در علوم جدیدتری نظیر روانشناسی، از این رویدادها خبری نیست و لهیب شور و شوق کهن فروزان است و آزارهای قدیم نیز ادامه دارد. مثلاً اومرلین (Homer Lane) را بنگرید که یک روز حکیم مقدسی بود و روز دیگر به عنوان «اجنبی نامطلوب» به توسط پلیس انگلیس تبعید می شود. لیکن این علوم جدیدتر، هنوز مورد لمس نفس سرد شکاکیت واقع نشده اند.

۶- Prometheus خدای اساطیرس یونان، که به خاطر عشق به انسان، آتش (مایه حیات) را از زئوس می دزدد و به زمین می آورد و به همین سبب مغضوب زئوس می شود و محکوم به اینکه عقابی به طور دائم جگر او را بیرون بکشد و بلعد و او جگر دیگری پیدا کند. زئوس انسان را نیز با فرستادن به پاندورا (زنی را دردمحن را برای او در کوزه ای با سرپوش سربی به ارمان می آورد)، تنبیه می کند.

این درد، یک درد فکری است و درمان آنرا اصولاً اگر درمانی داشته باشد، باید در منطق جستجو کرد. من به نوبه خود راه حلی که پیش پای انسان بگذارم، ندارم؛ عصر ما عصری است که هر روز بیش از پیش، قدرت را به جای آرمان های قدیم می نشاند و این امر در مورد علوم نیز مانند هر جای دیگری روی می دهد. در لحظه ای که علم در تعقیب قدرت به پیروزی می رسد، در تعقیب حقیقت، به وسیله شکی که آفریده چیره دستی مردان علم است، کشته می شود. انکار نشاید کرد که این یک مصیبت است، لیکن نمی توان پذیرفت که قبول خرافات به جای شک، به ترتیبی که برخی از پیشتازان علم توصیه می کنند، پیشرفت محسوب شود. شاید شکست موجود، دل آزار و عقیم باشد، اما هرچه هست شرافتمندانه و حاصل کاوش در حقیقت است. شاید این مرحله گذرا باشد اما بازگشت به باورهای باطل شده عصری بلیهانه تر، گریز واقعی را ممکن نمی سازد.

فصل پنجم

علم و دین

در زمان های اخیر، جمعی از فیزیکدانان برجسته و چندی هم از زیست شناسان برجسته حرف هایی زده اند حاکی از اینکه گویا پیشرفت های اخیر علم، ماتریالیسم کهن را باطل ساخته و مجدداً به تحکیم حقایق دینی میل کرده است. سخنان دانشمندان قاعدتاً تا حدودی عاری از قطعیت و احتیاط آمیز بوده است لیکن حکمای الهی در آنها دست برده و تا جایی که می توانستند، به تفسیر پرداخته اند. در همان حال روزنامه ها هم به نوبه خود گزارش های هیجان انگیزی از قول اصحاب الهیات انتشار داده اند و کار به جایی رسیده است که توده مردم خیال کرده اند فیزیک عملاً سرتاسر «کتاب آفرینش»، را تأیید می کند. من شخصاً فکر نمی کنم اخلاقی که از علم جدید قابل استنتاج باشد، همان است که عوام الناس بدان رهنمون شده اند. اولاً آن قدرها هم که تصور می شود دانشمندان در این زمینه سخن نگفته اند، ثانیاً همه آنچه ایشان در حمایت از ایمانهای مذهبی ادا کنند، ناشی از برداشت احتیاط آمیز و صلاحیت علمی آنان نیست و فقط از اینروست که ایشان شهروندان (citizens) خوب و حامیان فضیلت (virtue) و مالکیت اند (property). جنگ اول جهانی و انقلاب سوسیالیستی اکتبر در روسیه، همه مردان بزدل را محافظه کار ساخت و استادان دانشگاه هم که طبعاً آدمهای ترسویی هستند. با این حال اینگونه ملاحظات از متن سخن ما بیرون است و لذا می پردازیم به آنچه علم واقعاً برای گفتن دارد.

۱- اختیار- تا این اواخر، اگرچه حکمت کاتولیکی اصل اختیار را می پذیرفت، با این حال میلی هم به قبول قوانین طبیعی در جهان هستی نشان می داد و این اصل فقط در مورد قبول معجزات استثناء می پذیرفت و اندکی تعدیل می یافت. در قرن هجدهم، تحت نفوذ نیوتون، اتحاد حکمت با قانون طبیعی خیلی استوارتر شده و در نتیجه چنین باور می شود که خدا جهان را طبق نقشه ای خلق کرده و قوانین طبیعت، چهارچوب این نقشه است. تا قرن نوزدهم، حکمت در همان صورت ذهنی دشوار و قطعی خود باقی می ماند ولی در جریان صد سال اخیر، حکمت الهی برای مقابله با حملات منطق الحادی (atheistic reason)، هرچه بیشتر به احساس مردم متوسل شده و سعی کرده است انسان را در حالات تساهل فکری گیر بیاورد؛ و بدین ترتیب به جای آنکه زیرپوش محکم و محافظی باشد، لباده شل و گشادی شده است. امروزه فقط بنیادگرایان (fundamentalists) و افراد معدودی از حکمای تحصیل کرده کاتولیک، سالک سنت ذهنی و قابل احترام می باشند، و بقیه پوزشگران می خواهند لبه منطق را کندتر کنند و از اینرو متوسل به «دل» شده و «سر» را فراموش می کنند. اینان می پندارند که احساس می تواند باطل کننده دست آوردهایی باشد که منطق بدان راه یافته است، جلوه این سخن را در سخن لرد تنی سن (Lord Tennyson) می توان دید که با صداقت می گوید:

و دل نظیر مردی که در خشم پیچیده باشد

ایستاد و پاسخ داد که «من حس کرده ام».

در روزگار ما، دل دربارهٔ اتمها، دستگاه تنفس، رشد خارپوستان دریایی و بسیاری از اینگونه مسائل، احساس هایی دارد ولی با این همه، موضوع برای علم بی تفاوت است.

یکی از مراحل رشد قابل توجهی که اخیراً در شیوه عمل پژوهشگران مذهبی حاصل شده، تلاشی است برای نجات به دستگیری جهلی که نسبت به طرز سلوک اتمها دارند. قانون های قدیم مکانیک که حاکم بر اجسام بزرگ و مرئی بودند، هنوز با تقریب بسیار کمی در مورد همان صدق می کنند، لیکن معلوم می شود که با اتمهای مجرد قابل انطباق نیست و در مورد الکترونها و پروتونهای مجرد، حتی کمتر صدق می کند. هنوز با هیچ درجه اطمینانی نمی توان اعلام کرد که اصولاً قانونی که از جمیع جهات شامل حرکات اتمها باشد، وجود دارد یا حرکات اینگونه اتمها تا اندازه ای تصادفی است. شاید قوانین حاکم بر اجسام بزرگ فقط قوانین آماری باشند که خود میانگین تعداد زیادی از حرکات تصادفی هستند. بعضی مانند قانون دوم ترمودینامیک از قوانین آماری اند و شاید سایر قانون ها هم چنان باشند. در یک اتم، حالات مختلفی روی می دهد که با یکدیگر توالی مستمر ندارند و با فواصل کوچکی از یکدیگر جدا می شوند. یک اتم می تواند یک مرتبه از حالتی به حالت دیگر جهش کند و اینگونه جهش ها برای اتم فراوان اتفاق می افتد. در حال حاضر قانونی وجود ندارد تا معلوم کند که در فلان موقعیت خاص کدام جهش روی خواهد داد و از این لحاظ گفته می شود که اتم تحت هیچ نظم و قاعده ای قرار نمی گیرد، اما دارای خاصیتی است که از نظر مشابهت شاید بتوان به اختیار تعبیر کرد. ادینگتون در کتاب «ماهیت جهان فیزیکی» با همین امکان صحنه بزرگی آراسته است. او به ظاهر چنین می اندیشد که اندیشه می تواند یکی از انتقالات ممکن را برای اتمهای مغز تعیین کرده و بدین ترتیب از طریق نوعی عمل انتقال اهرمی، نتایج وسیعی بر طبق اراده خود ایجاد کند. او می اندیشد که خود این اراده، معلول نیست. اگر فکر او صحیح باشد، جریان جهان فیزیکی در مورد توده های خیلی وسیع نیز کاملاً تحت جبر قوانین نیست، و می توان مسیر آنها را به وسیله اراده های بی نیاز از علت انسان تغییر داد. قبل از بررسی این وضع می خواهم دربارهٔ آنچه «اصل عدم موجبیت» نامیده می شود سخن کوتاهی بگویم: این اصل به سال ۱۹۲۷، به توسط هایزنبرگ (Heisenberg) به حوزه فیزیک عرضه شد و کشیشان نیز شاید بیشتر به سبب اسمش آنرا نظیر چیزی که می توانست آنان را از یوغ بندگی قوانین فیزیکی برهاند، مغتنم شمردند. ولی به نظر عجیب می نماید که ادینگتون به اینگونه استفاده از آن اصل روی خوش نشان داده باشد (صفحه ۳۰۶ همان کتاب). اصل عدم موجبیت می گوید غیرممکن است در آن واحد، هم موقعیت مکانی (position) و هم «انرژی جنبشی» (momentum) یک ذره را به دقت تعیین کرد؛ چون در سنجش هر کدام از آنها وجود مقداری اشتباه غیرقابل احتراز است، به طوریکه حاصلضرب این دو اشتباه همیشه مقدار ثابتی است. یعنی هر قدر که در تعیین یکی از آنها بیشتر دقت شود به همان اندازه از دقت دیگری کاسته خواهد شد و بالعکس. البته مقدار اشتباه وارد خیلی ناچیز است و دوباره می گویم که من در شگفتم از اینکه ادینگتون برای تأیید اختیار به این اصل متوسل شده باشد، زیرا اصل مزبور به هیچ وجه نشان نمی دهد که در سیر طبیعت اختیار وجود دارد. آنچه اصل مزبور نشان می دهد، اینست که جهاز قدیم مکان-زمان (space - time) که در موارد دیگر کافی به نظر می رسید، پاسخگوی نیازهای فیزیک جدید نیست. برای اولین بار یونانیان بودند که مفاهیم مکان و زمان را اختراع کردند و همان مفاهیم تا قرن حاضر تکافوی کلیه نیازهای انسان را می کرد. اینیشتین محصول دوگانه ای (centaur) که آنرا مکان-زمان می نامید؛ عرضه کرد و این مفهوم برای ده سال پاسخ گوی احتیاجات زمان بود، تا اینکه مکانیک کوانتومی جدید، نوسازی اساسی تری را ضروری نشان داد. اصل عدم موجبیت فقط تصویری از این الزام است و نمی تواند نماینده شکست قوانین فیزیکی در تعیین خط سیر طبیعت تلقی شود.

به طوریکه ترنر (Turner) خاطر نشان کرده است؛^۱ «استفاده ای که از اصل عدم موجبیت به عمل آمده، بیشتر مربوط به ابهامی است که در لفظ موجب (determined) وجود دارد». به یک اعتبار، زمانی می توان کمیته را موجب نامید که قابل سنجش باشد و در معنای دیگر، یک واقعه زمانی موجب است که معلول واقع شود. اصل عدم موجبیت فقط با سنجش سروکار دارد و با علیت مربوط نمی شود. این اصل، سرعت و «موقعیت مکانی» یک ذره مادی را «غیرموجب» (undetermined) اعلام می کند زیرا سنجش دقیق این دو در آن واحد امکان ندارد. این امر یک حقیقت فیزیکی است و از لحاظ علیت با این مسئله مربوط می شود که سنجش به عنوان یک عمل فیزیکی، در کمیت مورد سنجش اثر فیزیکی برجای می گذارد. پس در اصل عدم موجبیت چیزی که نشان دهد یک واقعه فیزیکی بدون علت واقع می شود، وجود ندارد. به گفته ترنر: «هر استدلال مبنی بر اینکه چون بعضی از تغییرات را از لحاظ «برآورد قطعی سنجشی» نمی توان موجب دانست، پس از جنبه کاملاً متفاوت «معلولی» نیز موجب نخواهد بود، یک خطای ابهامی (fallacy of equivocation) است.

حال برمی گردیم به اتم و اختیاری که در آن پنداشته می شود. نخست باید دانست که هنوز معلوم نیست حرکت اتم کاملاً سراسری باشد. ادعای قاطعیت در تأیید و یا رد این نظر به یک اندازه غیرعلمی و اشتباه آمیز است، زیرا علم در همین اواخر به کشف این نکته نائل آمده است که اتم در حوزه عمل قوانین فیزیک قدیم نیست و برخی از فیزیکدانان با بی پروایی از همین مقدمه نتیجه گرفته اند که اتم اصلاً در حوزه «قانون» نیست. بحث ادینگتون درباره تأثیر فکر در مغز به طور احتراز ناپذیری سخن دکارت را در این زمینه به یاد می آورد. دکارت از بقای نیروی حیاتی (vis - viva) آگاه بود ولی از بقای انرژی جنبشی آگاهی نداشت و از اینرو تصور می کرد که اندیشه می تواند جهت حرکت قوای حیوانی را تغییر دهد اگرچه در کمیت آن بی اثر باشد. ولی از آنجایی که اندکی پس از انتشار نظریه او، اصل بقای انرژی جنبشی (مومنتم) کشف شد، نظر دکارت ضرورتاً از یادها رفت. نظر ادینگتون به همان ترتیب مورد عنایت فیزیکدانان تجربی است و آنان نیز ممکن است قوانینی کشف کنند که اتمهای مجرد را تحت نظم و قانونی نشان دهد. آدمی تا چه اندازه باید بی پروا باشد که یک روبنای حکمتی را بر مبنای جهلی بنا کند که فقط برای لحظه ای قابل دوام باشد. نتایج این شیوه عمل تا جایی که نتیجه ای بر آن مترتب است، همواره لزوماً زیان آور بوده است زیرا حداقل، انسان را امیدوار می کند به اینکه دیگر کشف جدیدی به عمل نخواهد آمد.

به علاوه ایرادهای علمی محضی نیز علیه ایمان به اختیار وجود دارد. بررسی هایی که تاکنون در مورد رفتار حیوانات یا موجودات انسانی به عمل آمده روشن کرده است که در اینجا نیز مانند زمینه های دیگر می توان به قوانین علمی دست یافت و این همان است که در تجربیات پاولف آزمودیم. صحیح است که ما نمی توانیم اعمال آدمی را به هیچ درجه ای از کلیت پیش بینی کنیم، لیکن این موضوع تا حدی مربوط به پیچیدگی مکانیسم آدمی است، و هرگز بیانگر بی قانونی محض که باطل بودنش در همه موارد دقیق تجربی به ثبوت رسیده است، نیست و کسانی که مایلند جهان فیزیکی از وجود قانون برکنار باشد به نظر من نتیجه این میل خود را در نمی یابند؛ همه استنباط ما از جریان طبیعت بر اصل علیت استوار است و اگر طبیعت تحت لگام قانون نباشد، مجموع چنین استنباطی نقش بر آب خواهد بود. در آن صورت دیگر نخواهیم توانست از چیزی که همه جوانب آنرا شخصاً نیازموده ایم، آگاهی داشته باشیم، و حتی اگر جدی تر صحبت کنیم، آگاهی ما منحصر به تجربه خود ما خواهد بود آن هم فقط در همان لحظه آگاهی، چون حافظه نیز بکلی مشمول قوانین علیت است. در این صورت اگر ما ناتوان از این باشیم که وجود دیگران و حتی از گذشته خود، استنباط موجهی داشته باشیم، استنباط ما درباره خدا، یا هر چیز

دیگری که حکمای الهی آرزو دارند، بسی ناچیزتر خواهد بود. شاید اصل علیت روا یا ناروا باشد ولی کسی که فرض ماروایی آنرا می پسندد، از فهم نتایج مترتب بر نظریه خویش ناتوان است. این شخص معمولاً آن دسته از قوانین علیت را که مورد پسند خود می یابد، از تعرض مصون می پندارد. مثلاً شک نمی کند که خوراکی که میل می کند، موجب سیری و رشد او خواهد شد یا تا وقتی که وجه کافی در حساب بانکی خود دارد چک هایش قابل پرداخت خواهد بود، لیکن در همان حال قوانین دیگری را که مخالف میل خود می بیند، مورد اعتراض قرار می دهد. با توجه به این حالات، رویه مزبور را روی هم رفته بیش از حد ساده لوحانه می یابیم.

در واقع هیچ دلیل قانع کننده ای بر این فرض وجود ندارد که حرکات اتمها تابع قانون نباشد، زیرا فقط در همین اواخر روشهای تجربی توانسته اند آگاهی هایی از حرکات اتمهای مجرد را بدست آورند و هیچ بعید نیست قوانین ممکن حاکم بر این حرکات هنوز کشف نشده باشند. در واقع اثبات اینکه فلان دسته از پدیده ها از هیچ قانونی پیروی ندارند، اصولاً و نظراً غیرممکن است. آنچه در این موارد می توان گفت اینست که شاید قوانینی حاکم بر آنها باشند که هنوز دانسته نشده اند. البته در صورت تمایل شاید بتوانیم ادعا کنیم که اگر قانونی بر حرکات اتمها حاکم باشد، به طور مسلم از تیزهوشی دانشمندان اتمی بعید می نماید که به کشف آن موفق نشده باشند، با اینحال فکر می کنم این زمینه آنچنان استوار نیست که بتوان نظریه جهان هستی را بر آن استوار کرد.

۲- خدای ریاضیدانان - سر آرتور ادینگتون حقیقت دین را از این نکته استنتاج می کند که اتمها زیر لگام قوانین ریاضی در نمی آیند و سر جیمز جنیز همان نتیجه را از این نکته بدست می آورد که اتمها به انقیاد قانون در نمی آیند. آنگاه هردوی این استدلال ها با شور و شوق همانند مورد استقبال الهیونی قرار می گیرند که ظاهراً معتقدند نیاز به سازش عناصر فکری فقط در قالب های خشک منطقی دارد و در احساسات عمیق دینی ما دخالت نمی ورزد.

ما استدلال ادینگتون را مبنی بر اینکه اتمها جهش می کنند، ملاحظه کردیم و حالا استدلال جنیز را مطالعه می کنیم که می گوید ستارگان به سردی و خاموشی می گرایند. خدای جنیز خدای افلاطونی است. به عقیده جنیز خدا زیست شناس و یا مهندس نیست بلکه ریاضیدان است^۲ من اعتراف می کنم که این نوع خدا را به نوع دیگری که از قیاس عظمت هستی ادراک می کنند، ترجیح می دهم ولی بی گمان ترجیح من به دلیل اینست که من اندیشیدن را به عمل کردن ترجیح می دهم و این نکته بحث مربوط به تأثیر عضلات در شناخت خدا را پیش می کشد: کسی که بازوی نیرومندی دارد، به خدای عمل عقیده مند است ولی آنکه عضلاتش سست شده، به خدای اندیشه و تدبیر معتقد است. سر جیمز جنیز که بی گمان در استدلال خدانشناسی خود به خویشتن اعتماد دارد، نسبت به عقیده تکامل گرایان (evolutionists) روی چندان خوشی نشان نمی دهد. کتاب او با عنوان «جهان اسرار آمیز» با زندگینامه خورشید که شاید بعضی ها سنگ مزار خورشید نیز بنامند، آغاز می شود. به نظر می رسد که از میان هر یکصد هزار ستاره، بیش از یکی دارای سیاره نیست، اما در حدود دو هزار میلیون سال پیش، بین خورشید و یک ستاره دیگر برخورد ثمربخشی روی داد که باعث به وجود آمدن این اخلاف سیاره دار گردید. ستارگانی که سیاره ندارند نمی توانند گهواره حیات باشند، چنانکه می توان گفت زندگی، پدیده بسیار نادری در جهان هستی است. سر جیمز جنیز می گوید: «باور نکردنی است که در جهان هستی برای یک چنین حیاتی که ما داریم ساخته شده باشد: چون اگر چنان بود، مطمئناً ما می توانستیم بین حجم این مکانیسم و کمیت محصول آن، تناسب بهتری را انتظار داشته باشیم.» تازه در همین تنگنای محدود نیز امکان زیست در فاصله محدودی بین یک هوای بسیار داغ و یک هوای بسیار سرد، وجود دارد. «این فاجعه نژاد ماست که شاید برای او در نمایشنامه غم انگیز

حیات، مرگ در سرما تقدیر شده باشد در حالی که هنوز قسمت اعظم جهان به قدری داغ است که امکان نمی دهد پدیده حیات تکیه گاهی بگشاید». خدانشناسانی که در استدلال خود حیات را غایت آفرینش می دانند، ظاهراً در مورد فهم هیئت نیز به همان اندازه که در ارزیابی شأن خود و هموعان خود فرونحو هستند، دچار لغزش شده اند. در اینجا کوشش من بر این خواهد بود که سخنان تحسین انگیز جینز را درباره فیزیک نو، ماده و اشعه و نسبیت و اتر خلاصه تر کنم؛ چه سخن او، خود تا حد ممکن مختصر است، و از اینرو هیچ خلاصه دیگری نمی تواند از عهده ادای مطلب برآید. بنابراین برای آنکه شوق خواننده را فرونتر کرده باشم، کلام مجمل پروفیسور جینز را می آورم:

«اگر حباب صابونی را با همه بی نظمی ها و تموجات سطح بیرونی آن، یکجا در نظر گیریم شاید به صورت ساده و شناخته شده اش، بهترین نمایشی باشد از محتوای جهان نویی که نظریه نسبیت در میدان دید ما گسترانیده است. جهان هستی، اندرون حباب صابون نیست بلکه سطح بیرون آن است، و لازم است همواره به خاطر داشته باشیم که اگر سطح حباب صابون فقط دو بعد دارد، حباب جهان دارای چهار بعد است: سه بعد مکانی و یک بعد زمانی، و جوهری که این حباب از آن سرشته شده؛ پرده صابونی، مکان خالی است که با زمان خالی درهم آمیخته است».

آخرین فصل کتاب او متوجه این استدلال است که یک الهه ریاضی این حباب صابون را دمید زیرا به محتوای ریاضی آن علاقه مند بود و همین نکته است که مورد پسند اصحاب الهیات واقع شده است. در وضع کنونی، حکمت شناسان دینی در برابر اندک لطفی سپاس فراوان ابراز می دارند و همینکه دانشمندی برای آنان خدایی بسازد، دیگر توجه ندارند به اینکه این خدا چگونه خدایی است. خدای سر جیمز جینز مانند خدای افلاطون علاقه مفروطی به جمع زدن دارد، ولی از آنجایی که یک ریاضیدان محض است این مسئله که جمع زدن ها از بهر چیست، برایش کاملاً بی تفاوت است. مؤلف بزرگ، استدلال خود را با انبوهی از فیزیک نو شروع کرده و بدین وسیله می خواهد آنرا چنان عمقی ببخشد که اگر مقدمه اش غیر از آن بود، به این نتیجه مورد نظر نمی رسید. جان کلام جینز این است که: چون دو سیب به علاوه دو سیب می شود چهار سیب، پس خدا می دانسته است که دوی به علاوه دو چهار می شود. شاید اعتراض شود که بعضی اوقات یک مرد به علاوه یک زن، می شوند سه نفر، لابد آفریدگار تبحر کافی در جمع زدن نداشته است. اگر جدی تر حرف بزنیم: سر جیمز جینز صراحتاً به نظریه اسقف برکلی برمی گردد که برحسب آن تنها چیز موجود، اندیشه است و این نیمه استمرار (quasi permanence) جهان بیرون از ذهن، مربوط به این مسئله است که خدا به مدت مدیدی درباره اشیاء «اندیشه» می ورزد. مثلاً اگر اجسام مادی به هنگامیکه هیچ انسانی در آنها نمی نگرند، از هستی ساقط نمی گردند بدین علت است که خدا همیشه بر آنها نظاره می کند، به عبارت دیگر آنها همواره به صورت اندیشه، در ذهن خدا موجودند. او می گوید: «جهان را می توان به بهترین شکلی، گرچه هنوز بسیار نارسا و ناکافی، به صورت مجموع اندیشه های مطلق تجسم کرد، اندیشه هایی که به علت تنگی قافیه باید گفت؛ مثل اندیشه های یک متفکر ریاضی است». و کمی بعد می گوید که قوانین حاکم بر اندیشه خدا همان هایی است که پدیده های ساعات بیداری ما را - ولی ظاهراً نه رویاهای ما را - اداره می کنند.

البته این استدلال دارای چنان دقتی نیست که بتواند خود سر جیمز جینز را در مورد مسائلی که با هیچاناتش مربوط نیستند، قانع کند. صرف نظر از همه جزئیات، او در به هم آمیختن ریاضیات محض و ریاضیات عملی مقصر یک مغالطه اساسی نیز هست. ریاضیات محض در هیچ نکته ای متکی به مشاهده نبوده و متوجه نمادهای مجرد ریاضی است؛ با اثبات اینکه مجموعه های مختلف نمادها، مبین یک معنا می باشند. به خاطر همین ماهیت نمادی نیز هست که می توان آنرا بی استعانت از تجربه، مورد بررسی قرار داد. ولی فیزیک برعکس، هر اندازه هم که ریاضی تر بشود، باز براساس مشاهده و تجربه، یعنی ادراک حسی (sense perception) استوار خواهد بود. ریاضیدان مجموعه های مختلف ریاضی را می پردازد ولی فقط معدودی از ساخته های او به کار فیزیک می خورند، و آنچه که

یک فیزیکدان با استفاده از ریاضیات ابراز می کند، چیزی است کاملاً متفاوت از آنچه که ریاضیدان اعلام می کند. فیزیکدان می گوید که علایم مورد استفاده او را می توان به منظور تعبیر، ارتباط و پیش بینی تأثرات حسی بکار برد و هر اندازه هم که کار او ذهنی تر شود، باز هرگز رابطه خود را با تجربه از دست نخواهد داد. آنچه معلوم شده این است که فرمول های ریاضی می توانند قوانین حاکم بر جهان مورد مشاهده ما را بیان کنند. جینز استدلال می کند که جهان می بایست بدست یک ریاضیدان به خاطر لذتی که از مشاهده عمل قوانین خود می برد، خلق شده باشد. اگر او سعی کرده بود، که استدلالات خود را به صورت رسمی تری بیان کند حتماً متوجه مغالطه های خود نیز می گردید. مقدمتاً محتمل به نظر می رسد که یک ریاضیدان ماهر خواهد توانست هرگونه جهانی را در عرصه قوانین کلی نمایش دهد. اگر چنین باشد، خصلت ریاضی فیزیک نو حقیقت تجزیه ناپذیر مربوط به جهان نیست و صرفاً با مهارت فیزیکدان رابطه دارد. در درجه دوم اگر خدا همانطوری که جینز تصور می کند، ریاضیدان محضی بود هرگز درصدد برنمی آمد که یک همچو نمای بیرونی بزرگی برای اندیشه های خود ایجاد کند. چه علاقه به رسم منحنی و ساختن مدل های هندسی از هوس های اطفال دبستانی است و درخور شأن یک استاد نیست. با این حال آنچه سیر جیمز جینز به سازنده خود نسبت می دهد، همین میل است. او می گوید جهان از اندیشه ها تشکیل شده؛ و این اندیشه ها ظاهراً در سه ردیف طبقه بندی می شوند: اندیشه های خدا، اندیشه های انسان به هنگام بیداری و اندیشه های انسان وقتی که در خوابست و خوابهای بد می بیند. با اینحال هیچکس به درستی در نمی یابد که دو قسم آخر، به کمال جهان هستی چه می افزایند، زیرا قدر مسلم این است که اندیشه های خدا بهترین آنهاست و کسی چه می داند که از آفرینش این همه آشفتگی (muddle headedness) چه چیز عاید می شود. زمانی با یک حکیم بسیار دانای مسیحی آشنا بودم که به من می گفت بر اثر مطالعات زیاد، به درک همه اسرار نایل شده اما هنوز نتوانسته است دریابد که چرا خدا جهان را آفرید. من این معما را به عنایت سر جیمز جینز حوالت می کنم و امیدوارم که در آینده ای که چندان دور نیست با حل آن، حکیم نامبرده را فراغ خاطر خواهند بخشید.

۳- خدای آفریدگار - یکی از جدی ترین مشکلاتی که در عصر حاضر با علم روبروست، از این حقیقت ناشی می شود که جهان، ظاهراً روبه تحلیل می رود. به عنوان نمونه می توان از عناصر رادیو اکتیویته نام برد. اینگونه عناصر به طور مداوم به عناصر ساده تری تجزیه می شوند و هنوز فعل و انفعالی که در جهت عکس آن برای از نو به وجود آوردن عناصر مرکب صورت بگیرد، شناخته نشده است. البته این نکته مهمترین و مشکل ترین جنبه تحلیل رفتن جهان نیست، زیرا اگرچه ما فعل و انفعال دیگری در طبیعت سراغ نداریم که جریان عکس این فعل و انفعال را نشان دهد، با اینحال می توانیم وجود چنان فعل و انفعالاتی را تصور بکنیم و ممکن نیز هست که در نقطه دیگری از جهان، همچو عملی صورت بگیرد. ولی هنگامیکه به قانون دوم ترمودینامیک می رسمیم با مشکل اساسی تری روبرو می شویم.

در حالت کلی، قانون دوم ترمودینامیک می گوید که اگر اشیاء جهان به حال خود گذاشته شوند، به بی نظمی می گرایند و هیچ وقت سامان نخستین خود را باز نمی یابند. از اینجا چنین به نظر می رسد که روزی همه جهان وضع کاملاً مرتبی داشته و هر چیز آن در محل مناسب خود بوده و از آن وقت تاکنون بی نظمی هرچه بیشتر شده، تاجایی که امروزه هیچ عملی مگر یک تکان بسیار قوی نمی تواند نظم نخستین را بدان بازگرداند. قانون دوم ترمودینامیک در حالت اصلی، حاوی حقیقت بسیار جزئی تری است و آن اینکه: هر زمان که بین دو جسم مجاور اختلاف گرمایی وجود داشته باشد، جسم گرم، خنکتر و جسم سرد، گرمتر خواهد شد و این عمل تا برقرار شدن تعادل بین درجه گرمای دو جسم مزبور، ادامه خواهد داشت. این مفهوم اولیه قانون، برای همه کس معلوم است: اگر سیخ گداخته ای را در فضا نگهدارید، سیخ، سردتر و هوای مجاورش، گرمتر می شود. اما به زودی معلوم شد که قانون مزبور معنای کلی تری داشته است؛ بدین معنی که ذرات اجسام خیلی داغ در حرکت بسیار سریعی هستند در

حالی که ذرات اجسام سرد، کندتر حرکت می کنند. در نتیجه وقتی ذرات دارای حرکات خیلی سریع با ذرات دیگری که دارای حرکات بطئی تری هستند، در میدان واحدی قرار گیرند ذرات تند با ذرات کند برخورد می کنند و این برخورد تا وقتی که تعادلی بین دو سرعت برقرار بشود ادامه می یابد. نظیر این حقیقت در مورد سایر انواع انرژی نیز صدق می کند. وقتی تراکم انرژی در یک ناحیه زیاد و در ناحیه مجاور آن کم باشد، انرژی از ناحیه ای که دارای تراکم بیشتری است، به ناحیه دیگر انتقال می یابد تا زمانی که تساوی بین دو تراکم برقرار شود. مجموع این جریان را می توان با عنوان «گرایش به نظم اکثریت» (tendency towards democracy) تشریح کرد و خواهیم دید که این جریان، یکطرفه و برگشت ناپذیر است و می باید که توزیع انرژی در گذشته نابرابرتر از امروز بوده باشد. با توجه به این حقیقت که امروزه جهان ماده محدود و شامل تعداد نامعلوم ولی محدودی الکترون و پروتون تلقی می شود، از لحاظ نظری برای اجتماع انرژی در بعضی مکانها و خالی بودن برخی مکانهای دیگر، ایجاد محدودیت می شود. هر اندازه که در زمان هستی عالم به عقب سفر کنیم پس از سالهای محدودی [که به هر حال از چهار هزار و چهار (۴۰۰۴) بیشتر است]^۳ می رسیم به مرحله ای که در صورت صحت قانون دوم ترمودینامیک، پیش از آن جهانی وجود نداشته است و این عبارت از همان حالت اولیه است که توزیع انرژی نابرابرترین وضع ممکن را دارا بوده است. چنانکه ادینگتون می گوید:

«مشکل وجود یک گذشته نامتناهی، مشکل هولناکی است. این قابل فهم نیست که ما وارثان زمان مقدماتی نامحدودی باشیم؛ و این مسئله نیز که لحظه ای وجود داشته که پیش از آن، لحظه دیگری نبوده است، خود کمتر از آن نامفهوم نیست.

اگر مشکل بغرنج دیگری که بین ما و زمان گذشته نامحدود قرار دارد، مانع نبود، این بی تکلیفی دل آزار مسئله آغاز زمان، بیشتر آزارمان می داد. قبلاً این نظر را بررسی کردیم که جهان متدرجاً می رود و اگر نظرات ما صحیح باشد، باید در یک نقطه از خط فاصل بین ما و آغاز زمان، لحظه ای را که جهان هستی سر درآورده است، تعیین کنیم.

با سیری مداوم در گذشته، می رسیم به جهانی که ساختمانی بسیار پیچیده تر دارد. اگر در این سیر به عقب، مرزی وجود نداشته باشد که ما را متوقف کند، ناچار به حالتی خواهیم رسید که انرژی جهان بکلی سازمان پذیرفته و هیچ عنصر حساب نشده ای هم در آن وجود ندارد. تحت نظام حاضر قانون طبیعی، محال است که بتوانیم بیشتر به عقب برویم و من فکر نمی کنم که عبارت «بکلی سازمان یافته» محلی برای این سؤال باقی بگذرد. سازمانی که رودرروی ماست، به دقت قابل تعریف است و مرزی که برای آن وجود دارد آنجاست که به کمال واصل می شود. حالتی که شامل سازمانهای مرکب تری باشند، نامحدود نیستند و نیز تصور نمی کنم حدی که با تدریجی آهسته تر حاصل می شود، سرحد بشمار آید. سازمان کامل در برابر ضایعات، مصون تر از سازمان ناقص نمی باشد.

بی تردید طرح فیزیک سه قرن اخیر، جویای مبدأ زمانی ای است که هستی های جهان در آن لحظه خاص با سازمانی مرکب خلق شده، و یا هستی های موجود در آن لحظه مورد نظر، به سازمانهای مرکب تری مجهز شده اند و از آن پس تاکنون در جریان تحلیل قرار گرفته اند. به علاوه این فرض سازمان یافتگی، نقیض فرض تصادف است، چه سازمان یافتگی پدیده ای است که ممکن نیست به ناگهان صورت بگیرد.

این استدلال برای مدت مدیدی در برابر مادیت بسیار مهاجم زمان بکار می رفت چون به ظاهر هر دلیلی بود برای نشان دادن دست اندرکاری آفریدگار در زمانی که از امروز بعد بی نهایت ندارد؛ ولی من نمی خواهم توصیه کنم که

۳- اسقف اعظم اش (Usher) به سالهای ۵۴-۱۶۵۰ کتابی در دو جلد منتشر کرد به نام *Annales vetris et Novi Testamenti* و در آنجا با احتساب تاریخ انبیا و توالی وقایع کتب مقدس، خلقت جهان را به سال (۴۰۰۴) قبل از میلاد برآورد کرد.

هیچ نتیجه شتابزده ای از این استدلال بگیریم. دانشمندان و اصحاب الهیات هر دو باید به یک اندازه این آموزه ابتدایی الوهیت را که (هر لحظه متناسب زمان به رنگی نو در می آید) نارسا تلقی کنند، آموزه مورد نظر همان است که امروزه نیز برحسب مقال در همه مباحث درسی ترمودینامیک به چشم می خورد و حکایت از این دارد که گویا چندین میلیارد سال پیش، خدا جهان مادی را بکار انداخت و عنانش را در دست تصادف رها ساخت. البته اینرا باید فرضیه عملی ترمودینامیک تلقی کرد و نه اعلامیه ایمان آن. و این یکی از استنتاج هایی است که هیچ فرار منطقی از آن ممکن نیست و فقط از این حیث ضعف دارد که باورنکردنی است. من به عنوان یک دانشمند، به این سادگی باور نمی کنم که نظام موجود به ناگهان با یک انفجار آغاز پیدا کرده است؛ از نظر غیرعلمی نیز به همان اندازه بی میل هستم که انفصال تلویحی را در طبیعت خدایی بپذیرم. در عین حال، خود نیز نمی توانم نظری عرضه کنم که این بن بست را برطرف کند.»

خواهیم دید که ادینگتون در این بحث، فعل آفرینش معلومی را به آفریدگار نسبت نمی دهد و تنها دلیل او به اینکه چرا چنان نمی کند، این است که مایل نیست. استدلال عالمانه ای که ما را به نتیجه مورد اعتراض او می رساند، خیلی قوی تر از استدلالی است که در پشتیبانی از اختیار اقامه می شود، چه این یکی مبتنی بر جهل است و آنچه اینک مورد بررسی قرار می دهیم، مبنای علمی دارد. از این حقیقت چنین برمی آید که استنتاج های الهی دانشمندان از علم خود، صرفاً، به منظور ارضای خویشان است و اگرچه ممکن است استدلال، آنان را به عقیده خلاف میلشان رهنمون شود، نتیجه گیری های آنان از آنگونه نیست که اشتباهی دینی آنان را راضی نکند.

به نظر من باید پذیرفت که آنچه در تأیید نظر لحظه آغاز زمان در گذشته ای متناهی می توان گفت، فراتر از مجموع سخنانی است که می توان در دفاع از سایر استنتاجات الهی ابراز کرد که اخیراً دانشمندان اصرار زیادی در پذیرفتن آنها ورزیده اند. ولی استدلال آنان دلیل قابل اعتمادی به همراه ندارد. یا باید قانون دوم ترمودینامیک در هر زمان و مکانی صدق نکند و یا اینکه ما باید در محدوده انگاشتن جهان هستی از لحاظ مکانی، اشتباه کرده باشیم؛ اما روزی که اینگونه استدلالات رواج دارند، من ترجیح می دهم به طور موقت بپذیرم که جهان در زمانی متناهی ولی نامعلوم، آغاز یافته است.

آیا از اینجا می توانیم استنباط کنیم که جهان بدست آفریننده ای خلق شده است؟ در صورت توسل به قوانین ناشی از روش استنباط موجه علمی، پاسخ مطمئناً منفی است. دلیلی وجود ندارد که جهان دفعتاً ایجاد نشده باشد، جز اینکه این امر به نظر عجیب می نماید؛ اما در طبیعت هیچ قانونی وجود ندارد دال بر اینکه چیزهایی که به نظر ما عجیب باشند، نباید روی بدهند. استنباط خالق، مترادف است با استنباط یک علت، و استنتاج های علی در حوزه علم فقط مجاز هستند که از قوانین علی آغاز شده باشند. خلقت از عدم چیزی است که به تدریج ممتنع است. از اینرو تصور اینکه جهان بدست خالق آفریده شده، به هیچ وجه منطقی تر از این فرض نیست که جهان بدون علت ایجاد شده است چه این هر دو، قوانین علی ای را که ما قادر به مشاهده شان هستیم، با یک قوه نقض می کنند.

اینجاست که می بینیم سبکباری خاصی از فرض اینکه جهان بدست خالق خلق شده است، عاید نمی شود. چه اعم از اینکه جهان آفریده شده یا نشده باشد، به هر حال همان است که هست. وقتی کسی بخواهد یک بطر شراب کثیف را به زور به شما بفروشد، با گفتن اینکه شراب او در آزمایشگاه ساخته شده و از آب انگور نیست، علاقه شما نسبت به آن افزایش نخواهد یافت. به همان ترتیب من از قبول این فرض که این دنیای بسیار ناخوشایند، برحسب مشیت خاصی ساخته شده باشد احساس آرامشی نمی کنم.

بعضی مردم - که البته ادینگتون در زمره آنان نیست - از اندیشه اینکه خدا جهان را خلق کرده است احساس سبکباری می کنند، چون در آن صورت، زمانی که جهان به آخرین مرحله تحلیل برسد باز بدست خالق کوک خواهد شد. ولی من به نوبه خود در شگفتم که یک فعل نامطلوب چگونه می تواند با تصور اینکه به دفعات

نامحدودی تکرار خواهد شد، از بدی خود بکاهد. البته بدون شک اینگونه برداشت من از اینروست که هیچ احساس مذهبی ندارم.

در این زمینه می توان استدلال فکری محضی را نیز بطور خیلی خلاصه اقامه کرد.

آیا خالق مشمول قانون های فیزیک هست یا نیست؟ اگر نیست پس نمی توان از پدیده های فیزیکی به وجود او پی برد زیرا هیچکدام از قوانین علی فیزیک به بودن او دلالت نمی کند، و اگر هست به ناچار باید قانون دوم ترمودینامیک را در مورد او شمول بخشیم و فرض کنیم که او هم باید در زمان بعیدی خلق شده باشد. ولی در آن صورت او از علت وجودی (raison d'être) خود عاری خواهد شد. غریب است که نه تنها فیزیکدان بلکه اصحاب الهیات نیز گویا در فیزیک نو چیز تازه ای می یابند. شاید کمتر بتوان از فیزیکدان انتظار داشت که تاریخ حکمت الهی را بدانند، ولی اصحاب الهیات می دانند که استدلالات امروز آنان در گذشته نیز نظایری داشته است. چنانکه ملاحظه کردیم استدلال ادینگتون درباره اختیار و اندیشه به استدلال دکارت نزدیک است. استدلال جینز ترکیبی است از استدلال افلاطون و برکلی، و اعتبار فیزیکی آن فراتر از چیزی نیست که در عهد هر یک از دو فیلسوف نامبرده به چشم می خورد. این استدلال را که جهان باید نقطه آغازی داشته باشد، کانت وضوحاً عرضه کرد و هم او نیز قویاً ثابت کرد که جهان نقطه آغاز زمانی نداشته است. عصر ما سربلند است که متضمن انبوه اختراعات و اکتشافات است ولی در واقع در زمینه فلسفه خیلی کمتر از آنچه گمان می رود، پیش رفته است.

امروزه درباره مادیگری کهن، و ابطال آن بدست فیزیک جدید، زیاد سخن می شنویم در واقع نیز تحولات بزرگی در فن فیزیک به وجود آمده است. فیزیک قدیم بی اعتنا به نظریات فلاسفه، از نظر فنی برای فرض جاری بوده که ماده از ذرات ریز و سختی تشکیل می یابد. ولی امروزه دیگر چنین نیست. از عصر دموکریت (زیمقراطیس) که بگذریم فلاسفه معدودی را می توان یافت که به ذرات ریز و سخت معتقد باشند. برکلی و هیوم که مطمئناً چنین اعتقادی نداشتند. لایب نیتس و کانت و هگل نیز در ردیف آنانند. ماخ که خود فیزیکدان نیز بود، اصول کاملاً متفاوتی را تعلیم می داد و به علاوه هر دانشمند دیگری هم که با فلاسفه اندک آشنایی داشت، قبول این مسئله را چندان مشکل نمی دید که تصور ذرات ریز و سخت، خود در شمار یک ابزار فنی است. امروزه از لحاظ فوق، مادیگری کاملاً مرده است ولی از لحاظ دیگری که خیلی مهمتر نیز هست، هنوز زنده و شاید از هر عصر دیگری هم برومندتر است. مسئله مهم این نیست که ماده از ذرات ریز و سخت تشکیل یافته یا ترکیب دیگری دارد بلکه سخن بر سر این است که جریان طبیعت برحسب قوانین تعیین می شود، پیشرف های جدید دانش زیست شناسی، فیزیولوژی و روانشناسی این احتمال را که همه پدیده های طبیعی تابع قانون های فیزیک هستند، بیش از پیش تقویت کرده است و این نکته واقعاً شایان کمال اهمیت است. برای نمایش آن لزوماً باید برخی از نظریات کسانی را که با دانش زیست شناسی سروکار دارند، بررسی کرد.

۴- حکمت الهی تکاملی - وقتی مسئله تکامل تازه عنوان شده بود، ضد دین تلقی می شد و هنوز هم بنیادگرایان، آن را مثل سابق تلقی می کنند. لیکن مکتب بزرگ دیگری از میان پژوهشگران بپا خاسته و شواهد خدایی، طرحی را که به تدریج جامه عمل می پوشد، در جریان تکامل جستجو می کند. بعضی از ایشان، طرح مزبور را در اندیشه خالق جای می دهند و برخی دیگر همان را در تلاش های مبهم ارگانیسم های زیستی، فطری (immanent) می انگارند. از نظر اول، برآیند تکامل هدف های خدا را عملی می سازد و از نظر دوم خود ما را به کمال سوق می دهد، اگرچه این بهتر از آن است که ما می دانیم. موضوع هدفدار بودن تکامل نیز مانند بسیاری از مسائل جدلی در لابلای انبوه موشکافی ها گیر کرده است. دیر زمانی پیش از این، وقتی که هاکسلی (Huxley) و گلاستون (Gladstone) حقانیت دین مسیح را در نشریه «قرن نوزدهم (Nineteenth Century)» مورد بحث قرار می دادند، این مسئله بزرگ برگشته بود به اینکه (وقتی عیسی ارواح خبیثه را از کالبد شخص دیوانه به گله خوگها

رم داد و باعث دیوانه شدن و از بین رفتن خوکها شد)، این خوکها متعلق به شخص جهود بودند یا غیرجهود، زیرا این عمل در حالت اخیر، دخالت غیرمجازی در مالکیت خصوصی تلقی می شد در حالیکه اگر مالک جهود باشد چنین مشکلی پیش نمی آید. به همان نحو مسئله وجود هدف در تکامل نیز درگیر مسائلی می شود از قبیل عاداتهای حرکتی آموفیل، رفتار خارپوستان دریایی به هنگام معلق زدن و خصوصیات جنبشی سمندر (Axolotl) در آب و در خشکی و نظایر آن. لیکن ما باید این مسائل را به واسطه اهمیتی که دارند، به متخصصان واگذار کنیم.

وقتی از حوزه فیزیک، به میدان زیست شناسی قدم می گذاریم، می دانیم که از عالم (بسیار بزرگ) هیأت، به حوزه بسیار محدود حیات درمی آییم. در فیزیک و در هیأت، تماس ما با جنبه های بسیار پهناور جهان هستی است و نه با زوایای تنگی که برحسب اتفاق در آنها زندگی می کنیم و یا جنبه هایی از آن که احياناً به عنوان نمونه ذکر می کنیم. از نظر بسیار وسیع هیأت زندگی پدیده بسیار بی اهمیتی است: فقط معدودی از ستارگان دارای سیاره هستند؛ و تعداد بسیار کمی از سیارات شرایط زیست را دارا می باشند. حتی حیات در سطح زمین نیز به بخش بسیار ناچیزی از ماده که در سطح بیرونی آن واقع است تعلق دارد. زمین در قسمت اعظم دوران وجود گذشته خود چنان داغ بوده است که ظهور حیات برروی آن ممکن نبوده، و در آینده طولانی خود نیز به قدری سرد خواهد شد که امکان زیست برروی آن موجود نباشد و در لحظه موجود به هیچ وجه محال نیست که در هیچ نقطه دیگری از جهان بزرگ از زمین خاکی ما، اثری از حیات موجود نباشد؛ ولی اگر تخمین آزاد اندیشانه ای را برگزینیم، فرض خواهیم کرد که شاید در صدها هزار سیاره دیگر اقیانوس عظیم فضا نیز موجودات زنده ای وجود داشته باشند. در آن صورت باز باید قبول کرد که ماده زنده خیلی ناچیزتر از آنست که هدف غایی آفرینش واقع شود. در بین اشراف، پیرمردانی هستند که گوش دادن به داستان های دراز و کسل کننده را دوست دارند به شرطی که داستان به نتیجه مطلوبی برسد و شما تصور کنید داستانی را که از همه آنچه تاکنون شنیده اید طولانی تر و نتیجه اش از همه آنچه می توان تصور کرد، ناچیزتر باشد. اینجاست که با تصور تمام نمای کارهای خالق از نظر زیست شناسان، روبرو خواهید شد. تازه پس از رسیدن به نتیجه، متوجه می شویم که این نتیجه ناچیز نمی تواند ارزش یک چنین مقدمه بالابندی را داشته باشد. من هم دلم می خواهد قبول کنم که در دم روباه یا آواز باسترگ^۴ (thrush) و شاخ های بز کوهی حکمتی نهفته است. اما این نه آن نکته ای است که یک حکیم الهی معتقد به تکامل، با غرور بر آن انگشت می گذارد، نکته مورد نظر او «روح انسان» است و متأسفانه داور بی طرفی وجود ندارد که بتواند مزایای نژاد آدمی را بدرستی تعیین کند، اما من به سهم خود تا بمب های اتمی آنان را می بینم و تحقیقاتشان را در مورد جنگ های میکروبی و پستی ها و بیدادگریها و زور ورزیهایشان را ملاحظه می کنم درمی یابم اینان که گوهرهای تارک آفرینش تصور شده اند، تاجه اندازه از درخشندگی فرومانده اند. بگذریم.

آیا در سراسر جریان تکامل چیزی هست که هدف را - اعم از هدف ذاتی یا متعالی (transcendent) - ایجاد کند؟ سؤال بفرنجی است. برای کسی که زیست شناس نباشد اظهار نظر قطعی در این مورد، مشکل است. با اینحال من به هیچ وجه نتوانسته ام خود را با استدلالاتی که در تأیید هدف اقامه می شود، متقاعد کنم.

رفتار جانوران و گیاهان معمولاً به نتایجی می انجامد که زیست شناس ناظر، همان نتایج را به هدف رفتار تعبیر می کند و تمایل او در مورد گیاهان اینست که هدف به آفریدگار را اثبات کند. با این وجود اصلاً نمی فهمم اگر آنچه را که در جهان آلی روی می دهد، واقعاً او طرح کرده است، پس چرا این آفریدگار هوشمند هدفهایی داشته باشد که ما به او نسبت بدهیم. به علاوه پیشرفت تحقیقات علمی هم شاهدهی برآورده نمی کند که رفتار ماده زنده از طریق چیزی جز قوانین فیزیک و شیمی اداره شود. به عنوان نمونه جریان گوارش را در نظر بگیریم، اولین مرحله آن

گرفتن غذا است که به دقت تمام در بسیاری از جانوران به ویژه در جوجه مورد مطالعه قرار گرفته است. جوجه های نوزاد بر اثر بازتابی که دارند که کمابیش به شکل و اندازه دانه خوراکی باشد، نوک می زنند. پس از تجربه درست به همان نحوی که پاولف بررسی کرد، همین بازتاب غیرشرطی به بازتاب شرطی بدل می شود. همین حالت را می توان در کودکان نیز مطالعه کرد: آنان نه تنها پستان مادر را می مکند بلکه سعی می کنند از شانه، دست و بازو و هرچه که از نظر ظاهر قابل مکیدن باشد، غذا بدست آورند و پس از ماهها تجربه یاد می گیرند که برای غذا فقط باید پستان مادر را بگیرند. عمل مکیدن در نوزاد، بازتاب غیرشرطی است و حاوی هیچگونه هشیاری نیست. سرعت یادگیری نوزاد در اینجا مربوط به هشیاری مادر است. جویدن و بلعیدن نیز در مراحل نخست از بازتابهای غیر شرطی هستند اگرچه بعدها بر اثر تجربه، شرطی می شوند. مجموع فعل و انفعالات شیمیایی مراحل مختلف عمل گوارش، به دقت مورد موشکافی قرار گرفته و معلوم شده است که هیچ مرحله آن، دخالت حیاتی (vital) خاصی را ایجاد نمی کند.

یا باز مسئله تولید مثل را در نظر بگیریم که اگرچه در بین حیوانات عمومیت ندارد، با اینحال یکی از جالبترین خصوصیات آنهاست. امروزه در مجموع مراحل این جریان چیزی که بتوان اسرارآمیز دانست، وجود ندارد. البته منظورم این نیست که کلیه جزئیات آن کاملاً به حیطة فهم آدمی درآمده است بلکه می خواهم بگویم که اصول مکانیکی به قدری به تبیین آن پرداخته اند که می توان احتمال داد روزی همه آن جزء به جزء قابل تبیین باشد. بیش از سی و پنج سال می گذرد از وقتی که لوئب (J. Loeb) شرایط تلقیح یک سلول ماده (اووم) را بدون دخالت یاخته نر (اسپرماتوزوئید) کشف کرد. او برآیند آزمایشهای خود و یارانش را چنین خلاصه می کند: «امروزه می توان گفت که تقلید کامل تأثیر اسپرماتوزوئید در رشد سلول تخم از طریق چند عامل فیزیکی شیمیایی عملی شده است.»^۵

بار دیگر توارث را که با تولید مثل رابطه نزدیکی دارد. به عنوان مثال از نظر می گذرانیم. پروفیسور هوگبن در کتاب ماده زنده^۶ به خصوص در فصل مربوط به بررسی کیفیت تحلیلی پدر یا مادر بودن، موقعیت علم امروز را درباره این مسئله، با توانایی تامی بیان می کند. خواننده این فصل می تواند مجموع اطلاعاتی را که یک شخص معمولی باید درباره نظریه مندل در باب وراثت، کروموزوم ها و موتان ها (mutants) داشته باشد، یاد بگیرد. من نمی دانم آدمی چگونه می تواند با در نظر گرفتن معرفتی که تاکنون در این باره به دست آمده است، باور کند که در نظریه توارث، راز مرموزی هست که ما را ناگزیر از تسلیم و تعظیم می کند. علم جنین شناسی تجربی هم اگرچه علم کاملاً جدیدی است، نتایج قابل توجهی به دست آورده، یعنی نشان داده است که مفهوم اورگانسمی که حاکم بر زیست شناسی بود، آنقدرها هم که گمان می رفت انعطاف ناپذیر نیست.

«پیوند زدن چشم یک قورباغه بر سر دیگری، حالا یکی از مسائل عادی جنین شناسی تجربی است. امروزه سمندر آبی دو سر و پنج پا در آزمایشگاه ساخته می شود.»^۷

ولی خواننده حق دارد بگوید اینها همه به جسم مربوطند درباره ذهن چه می گوئید؟ اینجا مسئله کاملاً بدین سادگی نیست. مقدماً باید توجه کنیم به اینکه آنچه ما درباره جریانات درون یک حیوان می دانیم، کاملاً جنبه فرضی دارند و مطالعه علمی حیوانات باید به حرکات آنها و فرایندهای جسمی آنها محدود باشد زیرا که فقط این قسمت قابل مشاهده است. نمی گوئیم که وجود ذهن را در جانوران انکار کنیم؛ منظورم فقط اینست که تا آنجا که به

5- The Mechanistic Conception of Life, 1912, p. 11.

6- The Nature of Living Matter

۷- هوگبن صفحه ۱۱۱ کتاب نامبرده.

طرز علمی فکر می‌کنیم، نباید در این باره اظهار نظری اعم از مثبت یا منفی به عمل آورد. در واقع چنین به نظر می‌رسد که رفتارهای بدنی آنها از نظر علمی قائم بذات (self-contained) است؛ بدین معنی که تبیین آنها در هیچ نکته‌ای نیازمند دخالت عنصر غیرقابل مشاهده‌ای به نام «ذهن» نیست. امروزه تمام مواردی را که قبلاً وجود علیت‌های درونی برای تبیین آنها ضروری به نظر می‌رسید، نظریه‌بازتابهای شرطی به خوبی توجیه می‌کند، و وقتی به انسان برمی‌گردیم همچنان احساس می‌کنیم که می‌توانیم رفتارهای بدنی او را نیز بدون توسل به عامل بیگانه‌ای چون «ذهن» تبیین کنیم. ولی این حرف در مورد انسان خیلی قابل تردیدتر است چون از طرفی رفتارهای آدمی خیلی پیچیده‌تر است و از طرفی هم ما از طریق درون‌نگری می‌دانیم یا حداقل گمان می‌کنیم که دارای «ذهن» هستیم. بی‌تردید ما از درون خود چیزی را سرغ داریم که به نام ذهن عنوان می‌کنیم. اما اغلب اتفاق می‌افتد که اگر واقعاً هم از چیزی آگاهی داریم، به سختی می‌توانیم بگوییم که می‌دانیم. به علاوه به سادگی نمی‌توان نشان داد که رفتارهای ما صرفاً فیزیکی نیستند. از لحاظ درون‌نگری چنین جلوه می‌کند که چیزی به نام اراده هست که اعمال به اصطلاح «ارادی» ما را سبب می‌شود. با اینحال ممکن است همه اینگونه رفتارها مربوط به یک سلسله روابط فیزیکی باشند که اراده، اعم از هرچه باشد، به همراه آن عمل می‌کند. یا از آنجایی که موضوع مطالعه فیزیک، دیگر ماده به مفهوم سابق نیست ممکن است آنچه که ما به اصطلاح اندیشه‌های خود می‌نامیم، جزئی از چیزهای مرکب تری باشند که فیزیک بجای مفهوم سابق ماده نشانده است. دوگانگی ماده و ذهن دیگر کهنه شده است. امروزه ماده خیلی به ذهن می‌ماند و ذهن هم خیلی بیش از آنکه در مراحل اولیه علم متصور بوده با ماده ماندگاری یافته است. فرضی که برای جوینده امروز باقی می‌ماند این است که آنچه واقعاً وجود دارد حد واسطی بین گلوله‌های بیلیارد ماده سابق و روح مفروض علم النفس قدیم است.

با این وجود در اینجا نیز باید تمایز مهمی به عمل آورد. از یک سو مسئله نوع چیزی که جهان از آن ساخته شده است، مطرح است و از طرف دیگر مسئله اسکلت علی آن. علم از آغازش، ولو که در اوایل کاملاً مثل امروز نبود، باز همان چیزی بود که می‌توان به «قدرت اندیشی» تعبیر کرد: بدین معنی که همواره درصد ادراک علل جریانات مشهود بوده و تجزیه عناصر تشکیل دهنده آنها را مورد عنایت قرار نداده است اگر مجموع رنگها، گونه‌گونیه‌ها و فردیت‌های اشیای متشکله جهان را از نظر دور داشته و طرح کاملاً ذهنی فیزیک را مورد توجه قرار دهیم، شاید اسکلت علی جهان را در مشاهده خواهیم کرد. اگر گفته شود که همین اسکلت علی فیزیک از لحاظ نظری برای توجیه قوانین علی حاکم بر رفتارهای بدنی انسانی کافی است، منظور این نیست که همان ذهنیت محض برای تبیین همه ویژگیهای ذهن یا ساختمان واقعی آنچه که ماده می‌نامیم، کفایت می‌کند. گلوله‌های بیلیارد مادیگری کهن عینی‌تر و حسی‌تر از آن بود که در قالب فیزیک نو جای گیرد، لیکن همین اصل درباره افکار ما نیز صادق است. وقتی درصد پیدا کردن روابط علی‌باشیم همه این آرایشها و گونه‌گونیه‌های ظاهری جهان نامربوط جلوه می‌کنند. بگذارید باز مثالی بزنیم: قانون اهرم چیز ساده و قابل فهمی است و فقط با سه عامل بستگی دارد که عبارتند از وضع نسبی تکیه‌گاه (fulcrum) نیرو (force) و مقاومت (resistance). ممکن است اهرم مورد استفاده ما به کلک نقاشی نابغه با نقوش بسیار جالبی آراسته باشد، در این حال اگرچه تصویر روی آن از لحاظ هیجانی مهمتر از خصوصیات فنی آن به نظر خواهد رسید، در اصل قضیه به هیچ وجه تغییری نخواهد داد و از نقطه نظر اهرم بودن می‌توان از همه ظواهر آن صرف نظر کرد. صحنه‌گیتی نیز چنین است. دنیایی که ما ادراک می‌کنیم، پر از تنوع و رنگ آمیزی هاست: در آن زیبایی‌ها و زشتی‌ها وجود دارند و قسمت‌هایی از آن به نظر ما خوب و قسمت‌هایی بد جلوه می‌کنند. ولی همه اینها با خصوصیات علی اشیاء که مورد توجه علم اند، بی‌ربط است. منظورم نه اینست که اگر همان خصوصیات را درمی‌یافتیم، علم ما از جهان به کمال می‌رسید، زیرا همان تنوع عینی جهان نیز برای علم به

همان اندازه موجه است. سخنم برسر اینست که علم نوع معرفتی است که علیت را به ما می فهماند و این علم حتی در مورد موجودات زنده نیز بدون توجه به هر چیز دیگری به جز خواص فیزیکو-شیمیایی خود آنها، به احتمال زیاد می تواند به کمال نیل کند. با گفتن این سخن، البته از حدودی که امروز برای ما مجاز است فراتر می رویم، لیکن کارهایی که اخیراً در زمینه فیزیولوژی، شیمی حیاتی (biochemistry)، جنین شناسی (embryology) و مکانیسم حواس انجام گرفته صحت نتیجه گیری فوق را به طور مقاومت ناپذیری تأیید می کنند.

یکی از صریحترین سخنانی که بیانگر طرز فکر یک زیست شناس متدین است، در کتابهای «تکامل ناگهانی»^۸ و «حیات، ذهن و روح»^۹ از آثار لوید مورگان جلب توجه می کند. به عقیده لوید مورگان در جریان تکامل خاصه در آنچه که او تکامل ناگهانی می نامد، یک هدف خدایی وجود دارد. تعریف تکامل ناگهانی، اگر من به درستی فهمیده باشم، چنین است: بعضی اوقات مجموع اجزایی که با ترتیب خاصی گرد هم آمده اند خاصیت جدیدی پیدا می کنند که با توجه به ویژگی های فرد فرد اجزا قابل تبیین نمی باشند، حتی تا جایی که درمی یابیم، مجموع خواص هر کدام از اجزاء متشکله و شیوه ترتیب آنها نیز از عهده توجیه خاصیت جدید بر نمی آیند. او بدین نکته توجه می یابد که نمونه اینگونه چیزها حتی در جهان غیرآلی هم وجود دارد. اگر اشتباه نکرده باشم به نظر لوید مورگان، اتم و مولکول و بلور دارای خواصی هستند که از ویژگی های اجزاءشان ناشی نمی شوند. همین اصل با درجه بیشتری در مورد ارگانیسم های زیستی و غالب ارگانیسم های عالی که دارای به اصطلاح «ذهن» می باشند، مصداق دارد. به نظر او صحیح است که اندیشه های ما با ارگانیسم های فیزیکی رابطه دارند لیکن ارگانیسم هایی که مجموعه های مرتب «اتم در مکان» را به وجود می آورند قادر به تبیین این حالت خاص نمی باشند. وی می گوید: «تکامل ناگهانی از آغاز تا انجام، الهام و نمایش چیزی است که من هدف خدایی اش می نامم» و اضافه می کند «بعضی از ماها و من نیز به عنوان یک فرد با اعتراف به اینکه حلقه ای از سلسله هدفهای خدایی هستم، سرانجام بدین نتیجه می رسم که آدمی دارای اختیار عمل می باشد که آنرا نیز مدیون تقدیر الهی است» با این حال نمی توان گفت که «گناه» نیز از مظاهر هدف خداوند است. (صفحه ۲۸۸)

اگر دلایلی برای تأیید و تقویت این نظر ارائه می شد، بررسی آن آسانتر می گردید لیکن تا جایی که من توانسته ام از نوشته های پروفیسور لوید مورگان دریابم، وی اصول خود را قائم بذات و بی نیاز از دلیل تصور کرده و هرگز درصدد توسل به مدارک قابل فهم برای توجیه فرض خود نمی باشد. من مایل نیستم چنین وانمود کنم که نادرستی اعتقاد پروفیسور مورگان را می دانم. زیرا شاید برخلاف تصور من ابرقدرتی وجود داشته باشد که مننژیت را برای مرگ کودکان و سرطان را برای هلاک سالخوردگان برگزیند، چه این همه حقیقتی است که برای تحقق همان طرح تکامل صورت می گیرد و در صورتیکه تکامل برحسب نقشه ای معین پیش می رود، باید این پدیدارها را به حساب همان تقدیر گذاشته شود. می گویند که ابتلاء به عذاب وسیله ای است تا شخص را از گناه پاک کند. ولی برای من بسی دشوار است تصور اینکه یک بچه چهار و پنج ساله چنان آلوده به گناه شده باشد که برای تزکیه او آن همه شکنجه و آزار ضرورت پیدا کند. رنجی که گریبان عده زیادی از کودکان ما را گرفته، خیلی جانکاه است در صورتیکه اگر آن الهه های خوشبین و نیک نفس هم اراده کنند می توانند هر آینه در بیمارستان های کودکان شاهد حال جانگذار آنان باشند. باز می گویند درست است که خود بچه ها مرتکب آن گناهان کبیره نشده اند ولی چون والدین آنها کسان نادرستی بوده اند، آنان باید تاوان پس بدهند. در اینجا من دو حرف بیشتر ندارم، و آن اینکه اگر عدالت خدایی این است، عدالت من نه چنانست و اینکه من عدالت خود را بسی برتر می دانم. اگر واقعاً جهان ما برحسب نقشه ای

8- Lloyd Morgan, Emergent Evolution. (1923)

9- Lloyd Morgan, Life, Mind and Sprit. (1926)

ساخته شده باشد به ناچار باید نرو^{۱۰} را در مقایسه با طراح این نقشه، یک قدیس بدانیم. با وجود این خوشبختانه شاهدهی که نشان دهنده وجود هدف خدایی باشد، وجود ندارد چه تاکنون معتقدان به آن نتوانسته اند چنین شاهدهی بر صحت مدعای خود بیاورند و بنابراین وظیفه اختیار کردن نفرت غلیظی در برابر یک ستمگر ابرقدرت، که در آن صورت بردوش هر انسان شجاع و آزاده ای سنگینی می کرد، از ما سلب شده است.

در این فصل چندی از پژوهشگریهای دینی مردان بزرگ علم را بررسی کردیم و دیدیم که ادینگتون و جینز وارونه هم سخن گفته اند و هر دو، حکمای زیست شناس را نقض می کنند ولی جمله اینان در یک نکته شریکند و آن اینکه چراغ علم پیش از زوال آگاهی دینی افول خواهد کرد. ایستار آنان از طرف ستایشگرانشان، خوشبینانه تر از ایستار خردگرایان (rationalist)^{۱۱} آشتی ناپذیر تلقی شده است. ولی در واقع قضیه کاملاً برعکس است: چون ایستار آنان نتیجه یأس و مرگ ایمان است. روزی شراره ایمان دینی در دلها چنان زبانه می کشید که مردان به میل خود کمر به جنگهای صلیبی می بستند و از شدت ایمان، همدیگر را به تیرهای چوبی طناب پیچ کرده و آتش می زدند. ولی ادامه جنگهای دینی به تدریج تسلط دین را بر اندیشه های مردم کاهش داد و امروزه اگر چیزی برجای آن نشده باشد علم است. و ما به نام علم انقلاب صنعتی پدید می آوریم، اخلاق خانواده را از قدسیت می اندازیم، نژادهای غیرسفید پوست را به زیر یوغ بردگی می کشانیم و با مهارت تمام همدیگر را به وسیله گازهای سمی منهدم می کنیم. ولی روی هم رفته بعضی از دانشمندان، اینگونه استفاده از علم را دوست ندارند و غرق در وحشت و نفرت، از تجسس درنگ ناپذیر علم کناره می جویند و می کوشند تا در پشت خرافات ادوار پیشین پناه گیرند. چنانکه پروفیسور هوگبن می گوید: «این ایستار پژوهشگرانه که امروز در حوزه علم چنین شایع شده است، نتیجه منطقی بروز مفاهیم جدید نیست بلکه برپایه امید استقرار مجدد ایمانهای قدیم استوار است که روزی با علم در ستیز آشکاری بود. امید مزبور محصول فرعی کشفیات علمی هم نیست بلکه ریشه های آن در خوی اجتماعی (social temper) دوران ما ریشه دوانده است. ملل اروپا ده ها سال خرد و منطقی را از حوزه روابط خود به دور انداختند؛ آن روز جدا اندیشی پیمان شکنی تلقی می شد و انتقاد از ایمان رسمی خیانت بشمار می رفت. فلاسفه و دانشمندان در برابر فرمان غیرقابل برگشت انبوه عوام سر به کرنش فرود می آوردند. سازش با ایمان رسمی، نماینده عیار نیک نفسی بود و امروز بر فلسفه عصر ماست از این خمود فکری که میراث جنگهای جهانی است راهی به بیرون بگشاید.»^{۱۲}

ما نخواهیم توانست با گریز از زمان، از دل آزاریهایی قرن خود برهیم و هیچ گریز کاهلانه ای به دامن تخیلات کودکانه نخواهد توانست قدرت جدیدی را که انسان از علم بدست آورده و در راه های صحیح بکار اندازد؛ و نه شک فلسفی در بنیادها، راه تکنیک علمی را مسدود خواهد کرد. آدمی نیازمند ایمان واقعی و قوی است و نه باوری بزدلانه و آمیخته به تردید، و علم در اصل چیزی جز پویش منظم در طریق معرفت نیست و معرفت هر اندازه هم که بدست نامردمان افتد و نتایج ناروایی به بار آورد، از اصالت نیکو برخوردار است. اگر ایمان خود را نسبت به علم از دست بدهیم، در این صورت ایمان ما نسبت به ارزنده ترین استعداد های آدمی با مرگ روبروست، از اینرو من بدون تردید تکرار می کنم که یک خردگرای انعطاف ناپذیر، دارای ایمانی بهتر و خوشبینی شکست ناپذیرتر، از هر جوینده بزدلی است که در پی سبکباری های کودکانه عصری نابالغ دل به امید دارد.

۱۰- Nero (۶۸-۳۷ م.) امپراتور روم بود و به مناسبت شهوتی که به ریختن خون مردم داشت ضرب المثل گردیده است. در زمان امپراتوری او ده ناحیه از چهارده ناحیه روم بکلی سوخت ولی گفته می شود که خود او مسبب این آتش سوزی بوده، زیرا می خواسته اولاً شهر را با نقشه خودش از نو بسازد و هم مسیحیان را مسئول واقعه قلمداد کرده و به قتل عام آنان بپردازد. لیکن خود او نیز به سال ۶۸ میلادی کشته شد. م.

۱۱- هوگبن صفحه ۲۸.

۱۲- همانجا و همان صفحه.

بخش دوم

تکنیک علمی

فصل ششم

سپیده دم تکنیک علمی

هیچ خط فاصل مشخصی را نمی توان بین تکنیک علمی و هنرها و صنایع (crafts) سنتی رسم کرد. خصلت (characteristic) اصلی تکنیک علمی، بارور ساختن قوای طبیعی است به شیوه ای که انسان تعلیم نیافته (uninstructed) از آن ناآگاه است. لازمه وجود چنین تکنیکی، وجود گروهی از خواسته های آدمی است: مردم به خوراک نیاز دارند، فرزند و پوشاک و مسکن می خواهند و طالب خوشگذرانی و بزرگی اند انسان تعلیم نیافته، این خواسته ها را به طرز بسیار ناقصی تأمین می کند ولی فردی که به علم مجهز است، بهره وافرتری از آنها برمی دارد. به عنوان مثال کوروش هخامنشی را با یک میلیارد امریکایی مقایسه کنید. شاید کوروش به دو لحاظ نسبت به اشراف (magnates) عصر ما برتری داشته باشد، پوشاک او فاخرتر و تعداد حرم نشینانش فزونتر بودند. در عین حال احتمال می رود که جامه پرده نشینان او، به اندازه جامه بانوی اشراف جدید فاخر نباشد. این یکی از امتیازات اشراف قرن ماست که لازم ندارند برای بزرگ جلوه دادن خود جامه های پر زرق و برق بیوشند؛ زیرا مطبوعات این نیاز آنان را برمی آورند. گمان می کنم مردمی که آن روز کوروش را می شناختند، از یکصدم مردمی که امروزه یک ستاره هالیوود را می شناسند، کمتر بود. این امکان وسیع کسب بزرگی در گرو تکنیک علمی است. در مورد دیگر خواسته های انسان هم که در پیش نام بردیم، واضح است تکنیک جدید تعداد کسانی را که بهره رضایتبخشی از آنها دارند، بسیار افزایش داده است. تعداد کسانی که امروز اتومبیل شخصی دارند، به مراتب کمتر از کسانی است که صدوپنجاه سال پیش نان کافی داشتند. امروزه ملتهای دانشمند به کمک فنون بهداشتی و درمان توانسته اند، بیماریهایی نظیر تیفوس و طاعون و انبوه سایر امراض را که هنوز در خاور زمین غلیان دارند و روزگاری هم اروپای باختری را آلوده بودند، ریشه کن کنند. اگر در مطالعه انسان، رفتار او ملاک سنجش قرار گیرد، ملاحظه می شود که یکی از حادثترین آرزوهای او، یا به هر حال نیرومندترین بخش آمال او تا همین اواخر صرفاً افزایش نفوس بوده است. در این زمینه نیز علم به طور فوق العاده ای به موفقیت رسیده است. مقایسه کنید تعداد جمعیت اروپای ۱۷۰۰ و اروپای ۱۹۳۰ را. جمعیت انگلستان سال ۱۷۰۰ پنج میلیون نفر و در ۱۹۳۰ بیش از چهل میلیون نفر بود جمعیت سایر ممالک اروپایی نیز به استثنای فرانسه احتمالاً به همان نسبت افزایش یافته بود. جمعیت اروپای ۱۹۳۰ در حدود ۷۲۵ میلیون نفر بود در عین حال، نژادهای دیگر بسیار کمتر فزونی گرفته بودند. حقیقت است که از این لحاظ تحولی در جهان تکوین می یابد. عالم ترین نژادها از افزایش سریع جمعیت جلوگیری می کنند و در واقع افزایش سریع مردم در کشورهایی است که حکومت هایشان علمی و جمعیت هایشان غیرعلمی است. و این وضع از علل کاملاً نوظهوری ناشی می شود که در حال حاضر از بررسی آنها چشم می پوشیم.

جلوه های نخستین تکنیک علمی به دوران پیش از تاریخ تعلق پیدا می کند؛ مثلاً چیزی درباره منشأ استفاده از آتش معلوم نیست، با اینحال از توجه زیادی که مردم روم قدیم و دیگر اجتماعات متمدن نخستین به روشن نگاه داشتن آتشیهای مقدس داشتند، می توان فهمید که تهیه آتش برای آنان کار سختی بوده است. منشأ کشاورزی نیز به پیش از تاریخ می رسد ولی گمان می رود که آغاز آن چندان هم از تاریخ پیشی نگرفته است. اهلی کردن حیوانات هم اگر نه بطور کلی به هر حال بطور عمده پیش از تاریخ شروع شده است. شواهد تاریخی حکایت از این دارند که اسب در عهد سومریان در آسیای باختری تربیت شد و به همین سبب آنان نسبت به قبایلی که الاغ سواری میکردند، برتری یافته و پیروزیهای نظامی بر آنان بدست آوردند. اختراع خط در کشورهای مناطق خشک عملاً با آغاز تاریخ همزمان است. زیرا الواحی که از مصر و بابل آن روزگار بدست آمده، از خاک گداخته هایی است که توانسته است این همه زمان دوام بیاورد. گشایش مرحله بزرگ دیگری در تکنیک علمی، استفاده از فلزات است که کاملاً در محدوده دوران تاریخی است. بدون شک اینکه کاربرد آهن در چند قسمت از انجیل در ساختن محراب تحریم شده، جز این نیست که آهن کشف جدیدی بوده است. راهسازی به طور کلی از نخستین مراحل آغازش تا سقوط ناپلئون، بیشتر به خاطر هدف های نظامی انجام می گرفت. بودن راه از این لحاظ ضروری احساس می شد که رابط بین امپراتوریهای بزرگ باشد؛ راهها بدین منظور، اول بار به توسط ایرانیان اهمیت یافت و سپس به وسیله رومیان به حداکثر گسترده شد. قرون وسطی نیز نخست، باروت و قطب نما و در پایان اختراع چاپ را اضافه کرد.

شاید این دست آوردهای علمی، از نظرگاه کسی که با تکنیک عظیم امروزی آشنایی دارد، چندان مهم ننماید ولی در واقع همین ها وجه مشخصه انسان ابتدایی و بزرگترین درجه تمدن علمی و هنری را به وجود آوردند. ما امروزه عادت کرده ایم که علیه حاکمیت تکنیک اعتراض کنیم و صراحتاً آرزوی برگشت به روزگار ساده تر را بر زبان آوریم. ولی خود این امر هیچ تازگی ندارد. لائوتسه (Lao-tse) نیز که در قرن ششم پیش از میلاد و شاید قبل از کنفوسیوس می زیسته (در صورتی که اصلاً همچو شخصی وجود داشته باشد) مانند راسکین (Ruskin) به صراحت علیه خراب کردن زیباییهای قدیم به دست اختراعات مکانیکی عصر خود اعتراض می کند. جاده ها و پلها و زورق ها وجود او را از وحشت مملو می کنند زیرا غیرطبیعی اند. او درباره موسیقی با همان لحنی حرف می زند که روشنفکر نمایان (high-brows) جدید از سینما سخن می گویند. و شتاب زندگی زندگی جدید را برای نگرش توأم با تفکر، کشنده می یابد و وقتی دیگر نمی تواند وضع موجود را تحمل کند، کشور خود را ترک گفته و در میان وحشیان باختر ناپدید می گردد. به عقیده او آدمی باید فرزند طبیعت باشد و این عقیده همانست که به تناوب از لابلای اعصار ظاهر می شود و هر آینه مدلول خاصی می گیرد. روسو نیز معتقد بود که انسان باید به طبیعت بازگشت کند ولی از او اعتراضی علیه جاده و پل و زورق نمی شنویم. آنچه نفرت او را برمی انگیزد درباره ها و شب زنده داریها و کامرانیهای آلوده طبقات مرفه است. انسانی که به نظر روسو «فرزند تباه نشده طبیعت» بود طبعاً برای لائوتسه، از کسانی که او «مردان ناب روزگار قدیم» می نامید، به طور باور نکردنی متفاوت جلوه می کرد. جایی که لائوتسه رام کردن اسب و کوزه گری و نجاری را ملامت می کند؛ روسو نجاری را مظهر کار شرافتمندانه می داند. پس در عمل برگشت به طبیعت یعنی برگشت به اوضاع و احوالی که این نویسندگان در جوانی خود بدانها عادت گرفته اند و اگر قرار می شد که این «برگشت به طبیعت» عملی شود، می بایستی ۹۰ درصد از مردم کشورهای متمدن جهان امروز از گرسنگی می مردند. البته صحیح است که صنعتی شدن عصر ما با مشکلات بزرگی روبروست ولی چاره این مشکل را نباید در برگشت به گذشته جستجو کرد زیرا این مشکلات به هیچ وجه از مشکلات چین عهد لائوتسه و فرانسه عهد روسو بیشتر نیستند.

علم به عنوان معرفت نظری در سرتاسر قرون هفدهم و هجدهم پیشرفت سریعی کرد ولی در اواخر قرن هجدهم بود که به تدریج تکنیک تولید (production technique) را زیر تأثیر خود گرفت. مجموع تحولاتی که از عهد مصر قدیم تا ۱۷۵۰ در شیوه های تولید ایجاد شده بود کمتر از تحولاتی بود که از سال ۱۷۵۰ تا به حال به عمل آمده است. برخی از پیشرفت های اساسی علم با تأنی حاصل آمده و از آن جمله باید سخن گفتن، نوشتن، آتش، کشت و زرع، رام کردن حیوانات، استخدام فلز، کشف باروت و چاپ و فن حکومت و رهبری را نام برد. البته فن حکومت مرکزی پیش از اختراع تلگراف و ماشین بخار به هیچ وجه ممکن نبود که به این درجه از کمال نیل کند. هر کدام از این تحولات چون با کندی صورت می گرفت بدون اشکال زیاد در چهارچوب حیات سنتی جا می افتاد و مردم در هیچ مرحله از تحولی که در عادات روزانه شان به وجود می آمد، آگاهی نمی یافتند. موضوعی که یک مرد سالخورده می خواست درباره اش حرف بزند برای خود او و پدر او و پدر بزرگ او، مثل یک فرزند آشنا بود. اینگونه تحول، بدون تردید اثرات نیکویی دارد که در بحبوحه پیشرفت سریع صنعتی عصر ما زایل شده است. شاعر آن روز می توانست از زندگی معاصر خود با کلماتی سخن بگوید که بر اثر کثرت استعمال از حیث معنی به غنا رسیده بودند و چون رنگهای متنوع هیجانی اعصار پیش از خود را نیز با خود داشتند، پر از لطافت و زیبایی تجلی می کردند. ولی شاعر امروز یا باید زندگی خود را فراموش کند و یا خود را با الفاظی عربیان و خشن مملو سازد. از لحاظ شاعری، نوشتن یک نامه، خیلی احساس انگیزتر از مکالمه تلفنی، و نیوشیدن آوای تار و دف و بربط نوازشگران، هیجان انگیزتر از گوش دادن به رادیوست، و نیز تصور توسنی بادپای، به هر معیار شناخته شده ای خیال انگیزتر از تجسم حرکت اتومبیلی است که با سرعت بیش از سرعت باد راه می نورد. شاید شاعر در صحنه خیال خود بالهایی آرزو کند که به واسطه آنها به سوی عشق خود به پرواز درآید، اما امروزه خود او هم احساس می کند که اگر در جذب همچو خیالی گرفتار آید، کار احمقانه ای کرده است؛ چه او می تواند برای این منظور هواپیمایی از کرویدن (croyden) اختیار کند.

بدین ترتیب در مجموع هر جا که علم سایه گسترده زیبایی رخت بر بست و این امر بیش از آنکه با هیچ خاصیت اساسی علم رابطه داشته باشد، حاصل تحولات سریع محیطی است که انسان جدید در آن زندگی می کند، با این حال تأثیر علم در سایر جنبه ها خیلی سعادتمندانه تر بوده است.

حقیقت عجیبی است که تردید در ارزش مابعدالطبیعی معرفت علمی، کارایی آن را از لحاظ شیوه های تولیدی به هیچ وجه متأثر نمی کند. روش علمی، با فضیلت اجتماعی (social virtue) بی طرفی، همبستگی نزدیکی دارد. پیاژه در کتاب مربوط به قضاوت و استدلال در کودک^۱ می گوید که استعداد استدلال محصول حس اجتماعی (social sense) است.

او می گوید که هر کودکی، ابتدا در صحنه خیال خود پندار قدرت مطلق را می پردازد که در پرتو آن همه حقایق را بر وفق مراد خود تعبیر می کند. ولی به تدریج در تماس های خود با دیگران به ناچار درمی یابد که چه بسا آرزوهای دیگران در جهت خلاف خواسته های اویند و آمال او داور مطلق حقیقت نمی توانند بود. به عقیده پیاژه استدلال به مثابه روشی که همگان را به حقیقت اجتماعی مورد توافق برساند، نضج می گیرد. این شرط به نظر من خیلی موجه و مؤید یکی از مزایای بزرگ روش علمی است و آن اینکه روش علمی از انبوه مشاجرات عصیانگرانه ای که نتیجه مهارنشدن دایر مطلق ساختن هیجانات شخصی در شناخت حقیقت است، دوری می جوید. پیاژه جنبه دیگر روش علمی را مورد غفلت قرار می دهد و آن اینکه روش علمی ما را برای تسخیر محیط و نیز سازش با آن توانایی می دهد. مثلاً شاید پیش بینی وضع هوا در صورتی که دست دهد، مزیتی به شمار رود و اگر کسی که در این

زمینه نظری صائب دارد در میان جمعی قرار گیرد که خلاف او فکر می کنند، باز این مزیت برای او محفوظ خواهد بود ولو اینکه تمسک به تعریف اجتماعی محضی از حقیقت، ما را وادار می کند که آن یک نفر را برخطا بدانیم. لیکن موفقیت های علمی علم در غلبه بر محیط و سازش با آنست که آن را حائز چنین احترامی می سازد. امپراتوران چین بارها از آزار ژوئیت ها خودداری کردند به خاطر اینکه آنان می توانستند وقت خسوف و کسوف را بهتر از ستاره شناسان چینی معلوم کنند. همه جوانب زندگی جدید تا آنجا که مربوط به هستی بیجان است، بر شالوده همین پیروزی های علم بر طبیعت بنا شده است. ولی کاربرد مستقیم علم در مورد خود انسان تاکنون با موفقیت های کمتری قرین بوده است و بنابراین هنوز هم مورد اعتراض ایمان های سنتی قرار می گیرد. با این وصف در این نکته تردید نمی توان کرد که اگر تمدن کنونی ما به حیات خود ادامه دهد، انسان نیز به زودی موضوع نگرش علمی قرار خواهد گرفت و این تحول، تأثیر زیادی در کیفیت تعلیم و تربیت و قوانین جزایی و شاید حتی در زندگی خانوادگی خواهد داشت. معهدا این قبیل پیشرفت ها در تعلق آینده است.

آنچه اساساً در تکنیک علمی تازگی دارد بارور ساختن نیروهای طبیعت در طرقی است که مشاهده عاری از ضابطه را برآن وقوف نیست و فقط با روش تحقیق ماهرانه معلوم افتاده است. به کار گرفتن بخار که از نخستین قدمها در راه تکنیک جدید بود، خط مرز عصر تکنولوژی را ترسیم کرد، در حالیکه مشاهده قوه بخار در درون قوری، همانطوری که به جیمز وات منسوب است برای هرکس دیگری نیز ممکن است. کاربرد الکتروسیسته از درجه علمیت بالاتری برخوردار است. استفاده از نیروی آب به وسیله آسیابهای قدیم، یک پدیده غیرعلمی است زیرا کلیه مکانیسم عمل آن برای هر ناظر عادی روشن است؛ ولی استفاده از نیروی آب به وسیله توربین، یک فرایند کاملاً علمی است زیرا برای کسی که از دانش علمی بی بهره باشد، کاملاً اعجاب انگیز است. واضح است که فاصل تکنیک علمی و فنون قدیم نمی تواند مرز مشخصی باشد و هیچکس هم نمی تواند که در کجا یکی خاتمه یافته و دیگری آغاز می یابد. کشاورز ابتدایی از جسد آدمی به عنوان کود استفاده می کرد و اثر سودمند آن را معجزه آسا می دانست. این مرحله قطعاً به دوران پیش از علم (Pre-scientific) تعلق داشت. کاربرد کودهای طبیعی که بعداً معمول شد و تا امروز هم دوام آورده است، اگر به کمک مطالعات دقیق مربوط به شیمی ارگانیک تنظیم شود، جنبه علمی دارد، لیکن اگر به حساب های سرانگشتی (rule of thumb) متکی شود، غیرعلمی خواهد بود. استفاده از نیتراهای مصنوعی چون محتاج عملیات شیمیایی بود، پس از تجسسات زیاد شیمی دانان آزموده جامه عمل پوشیده و به کلی و بدون شبهه یک امر علمی بشمار می رود.

اساسی ترین خصلت تکنیک علمی اینست که به جای سنت از تجربه نشأت می گیرد ولی عادت دادن ذهن به تجربه برای غالب مردم کار مشکلی است، در واقع نیز علم یک نسل برای نسل دیگر به صورت سنت درمی آید. گذشته از این هنوز زمینه های وسیعی مثل دین وجود دارد که روح تجربه در آنها اصلاً رسوخ نکرده است. با اینحال وجود همین روح تجربه، عصر ما را در مقایسه با اعصار گذشته مشخص می کند و در نتیجه نفوذ همین روح است که قدرت انسان در برابر محیط در مدت یکصدوپنجاه سال اخیر، به وضع سنجش ناپذیری نسبت به تمدنهای قدیم فزونی یافته است.

فصل هفتم

استفاده از فن در طبیعت بی جان

تاکنون بزرگترین پیروزی های علوم علمی (applied science) در عرصه فیزیک و شیمی حاصل شده است و مردم به محض اینکه بخواهند راجع به تکنیک علمی بیندیشند، نخست به ماشین توجه می یابند. حال به نظر می رسد که شاید علم بتواند در آینده نزدیک در زمینه های مربوط به زیست شناسی و فیزیولوژی به پیروزی هایی نظیر آنچه که در زمینه ماشین به دست آورده است، دست یابد و سرانجام به چنان قدرتی نیل کند که بتواند همانطوریکه اکنون طبیعت بی جان را لگام می زند، اندیشه های آدمی را دگرگون سازد. با اینحال من در این بخش راجع به موارد استفاده از علوم در حوزه زیست شناسی بحث نخواهم کرد بلکه روی سخنم با معمول ترین و آشناترین طرق استفاده از علم در میدان عمل ماشین خواهد بود.

غالب ماشین ها در معنی محدود کلمه متضمن چیزی نیستند که شایسته نام علم باشد. ماشین ها در اصل وسیله ای بودند که اجسام بی جان را تحت یک رشته حرکات منظم و متناسب درمی آورند و این کار پیش از وجود ماشین به وسیله انسان و به خصوص به یاری سر انگشتان او صورت می گرفت. مصداق روشن این وضع بیش از هر چیز، به خصوص ریسندگی و بافندگی است. در اختراع راه آهن و اولین کشتی بخار نیز علم چندان زیادی بکار نرفته بود. چه انسان برای انجام این امور نیروهایی را استخدام می کرد که به هیچ وجه مرموز نبودند و گرچه خود او از مشاهده آن در شگفت می شد، در واقع چیزی که اعجاب انگیز باشد در کار نبود. ولی هنگامیکه در این بحث به مسئله برق میرسیم، موضوع دگرگونه است. یک متخصص برق باید در خود حس خاصی را پرورش دهد که فرد ناآشنا با برق بکلی فاقد آنست و این حس کلاً مبتنی بر دانشی است که از کشفیات علمی نتیجه شده است. یک مرد ساده روستایی که عمری در دامن طبیعت گذرانده است می داند که یک نره گاو خشمگین چه اعمالی ممکن است انجام دهد ولی هر اندازه هم که سالخورده و تجربه اندوخته باشد این را نخواهد دانست که یک جریان برقی چه کارهایی را ممکن است صورت دهد.

یکی از هدفهای تکنیک صنعتی همواره این بوده است که صور دیگر نیرو را جانشین زور بازوی آدمی بکند. حیوانات در بدست آوردن چیزهای مورد احتیاج خود فقط به عضلات خود تکیه دارند و شاید بتوان فرض کرد که انسان اولیه نیز در این وابستگی سهیم بوده است. به تدریج که انسان دانش بیشتر کسب کرد با استخدام منابع دیگر نیرو، رنج و فرسایش بازوان خود را به حد خیلی کاهش داد. در روزگار از یاد رفته باستان، نابغه ای چرخ را اختراع کرد و نابغه دیگر، نره گاو و اسب را به منظور گرداندن آن بکار گرفت. در آن روزگار، رام کردن نره گاو و اسب خیلی از رام کردن نیروی برق در عصر ما مشکلتر بود، با این تفاوت که آن مشکل بجای توانایی هوشی به کمک بردباری حل می شد. برق درست مانند جن داستانهای «هزارو یکشب» برای کسی که فرمول عمل را می داند، غلام بردباری است: و از اینرو مشکل آن در کشف فرمول آنست و باقی قضایا سهل است. ولی در مورد نره گاو و اسب، مهارت فوق العاده ای لازم نبود تا بفهمند که عضلات آنها می تواند کار عضلات انسان را با بازده بیشتری به انجام رساند لیکن شاید زمان درازی لازم بود تا آنها مطیع اراده رام کنندگان خود شوند. بعضی ها می گویند که رام شدن آنها از اینرو

بوده است که زمانی مورد پرستش انسان قرار گرفته و به دست کشیشان کاملاً اهلی شده بودند. این احتمال را بطور طبیعی می توان پذیرفت زیرا تقریباً بسیاری از پیشرفت های علم را از انگیزه های غیر انتفاعی حاصل شده اند. کشفیات علمی صرفاً به نفس علم ناشی شده اند نه از تلاش به خاطر بهره برداری از آنها، و اگر مردمی به نفس دانش علاقه مند نبودند هرگز نمی توانستند به تکنیک علمی عصر ما دست یابند. مثال بگیریم نظریه امواج مغناطیسی را که اساس دستگاههای بی سیم و رادیو را تشکیل می دهند. دانش علمی مربوط به این نظریه به دست فاراده (Faraday) آغاز می یابد زیرا او اولین کسی بود که به روش تجربی رابطه عنصر واسطه را با پدیده های برقی جستجو کرد. فاراده ریاضیدان نبود اما حاصل کار او به توسط کلرک ماکس ول (Clerk Maxwell) که واضع نظریه ساختمان مغناطیسی اشعه نورانی بود، به شکلی کاملاً، ریاضی تلخیص شد. دومین قدم پیشرفت در این راه را هرتز (Hertz) برداشت؛ بدین ترتیب که اول بار بطور مصنوعی امواج مغناطیسی را تولید کرد. کار دیگری که می بایست انجام پذیرد عبارت بود از اختراع وسیله ای که این امواج را برای بهره برداری تجاری عرضه کند. این قدم آخر را نیز به طوریکه می دانیم مارکونی برداشت. تا جایی که می توان دریافت، فاراده، ماکس ول و هرتز، هرگز حتی برای لحظه ای هم تصور نمی کردند که برآیند تحقیقات آنان عملاً مورد استفاده قرار خواهد گرفت و در واقع تا هنگامی که سلسله مراتب این تحقیقات کامل شود، غیرممکن بود بتوان چگونگی استفاده عملی از آنها را پیش بینی کرد.

حتی در مواردی که هدفی کاملاً عملی در بین بوده باز چه بسا پاسخ یک مشکل از حل مسئله دیگری نتیجه شده که به ظاهر ربطی باهم نداشته اند. مسئله پرواز را مثال بگیریم که تخیلات آدمی را در همه ادوار به جولان واداشته است. لئوناردو داوینچی بیش از آنکه به نگارگری پردازد درباره مسئله پرواز می اندیشید و سهم عظیمی از زندگی خود را وقف آن کرده بود. اما این تصور که انسان باید ابزاری مانند بال پرندگان بسازد، همواره جویندگان را گمراه می کرد. لیکن سرانجام کشف موتور بنزینی و توسعه سریع آن به علت وجود اتومبیلها بود که به حل مشکل پرواز منتهی شد، در صورتیکه در مراحل اولیه کاربرد این موتور هیچ کس نمی توانست تصور کند که همین وسیله، روزی به آن آرزوی دیرینه انسان جامه عمل پوشانید.

یکی از مشکلترین مسائل تکنیک جدید مسئله مواد خام است. صنعت، مواد خامی را که در طول دورانهای جغرافیایی در قشر زمین انباشته شده است، با سرعت افزایشده ای به کام خود می کشد ولی عملاً هیچ ماده دیگری که جای آنها را بگیرد به وجود نمی آید. یکی از چشم گیرترین نمونه های آن نفت است که ذخیره آن در جهان محدود است در صورتی که مصرف آن با سرعت تمام در افزایش است. شاید زمان خیلی ممتدی نگذرد که ذخایر نفتی جهان عملاً تمام شود مگر جنگ هایی که برای تصرف آن به وقوع خواهد پیوست در واقع به حدی ویران کننده باشد که سطح تمدن صنعتی را پایین آورد تا جایی که دیگر نفت ضرورتی نداشته باشد. شاید بتوان چنین انگاشت که اگر تمدن ما به دست یک تصادم بزرگ (cataclysm) متلاشی نشود امکان این هست که بر اثر کمبود ذخایر نفتی و گرانی قیمت آن، ماده دیگری جانشین آن گردد. اما به طوریکه این نمونه نشان می دهد، تکنیک صنعتی هرگز نمی تواند مانند شیوه های کهن کشاورزی به حالت سکون سنتی عود کند از اینرو با این سرعتی که ثروت زمینی خود را مصرف می کنیم به تدریج برای پویش های نو و کشف منابع جدید نیرو، احساس ضرورت خواهیم کرد. البته برخی از منابع نیرو نظیر باد و آب عملاً تمام نشدنی است با توجه به اینکه در صورت بهره برداری کامل، آبهای موجود در برابر احتیاجات جهان بسیار ناکافی خواهد بود. بهره برداری کامل از باد بر اثر نامرتب بودن آن محتاج انبارهایی است بسیار بزرگتر و مقاوم تر از آنچه که امروز می توان ساخت.

وابستگی به فراورده های طبیعی که میراث حیات ابتدایی ماست، با پیشرفت علم شیمی به تدریج کمتر می شود. گمان می رود همان طوریکه ابریشم مصنوعی جای ابریشم طبیعی را می گیرد، ماده مصنوعی پلاستیک نیز در آینده نزدیکی جانشین ماده درختی آن گردد. ایجاد چوب مصنوعی در زمان حاضر نیز عملی است ولی این قضیه هنوز

جنبه تجاری نیافته است. اما کاهش روز افزون منابع جنگلی کاغذ بر اثر مصرف افزایشده آن برای روزنامه ها، بزودی این ضرورت را پیش خواهد آورد که برای تهیه کاغذ از مواد دیگری غیر از خمیر چوب استفاده شود مگر اینکه مردم بقدری به شنیدن اخبار رادیو عادت کنند که از مطالعه مطبوعاتی که الهام بخش احساسات روزانه آنهاست صرف نظر کنند.

یکی از امکانات علمی آینده که شاید اهمیت زیادی هم داشته باشد، مهار کردن وضع هوا به طریق مصنوعی است. بعضی ها عقیده دارند که اگر موج شکنی (breakwater) به طول بیست میل در محل مناسبی بر روی کرانه شرقی کانادا ساخته شود، به کلی باعث عوض شدن وضع هوای کانادای جنوب شرقی و نیو انگلند خواهد شد زیرا این عمل سبب خواهد شد تا جریان آب سردی که هم اکنون بر سواحل آنها هجوم می آورد به قعر دریا رفته و امواج آب گرمی که از جنوب می آید سطح آب کرانه ها را بپوشاند و موجب اعتدال هوا گردد و من نمی توانم صحت این نظر را تضمین کنم، لیکن این طرز فکر حداقل نماینده امکاناتی است که شاید در آینده تحقق پیدا کند. مثال دیگر بزیم: امروزه بخش بزرگی از سرزمینی که بین ۳۰ تا ۴۰ درجه عرض جغرافیایی واقع است، به تدریج خشک شده و قابلیت سکونت خود را از دست داده است به طوریکه تعداد ساکنان کنونی آن بسیار کمتر از شماره مردمی است که دو هزار سال قبل در آن سکونت داشتند. از طرف دیگر آبیاری باعث شده است که صحرای بایر کالیفرنای جنوبی یکی از سرسبزترین و حاصلخیزترین نقاط جهان بشود. در وضع کنونی هیچ وسیله معلومی وجود ندارد که نتوان به یاری آن، دشت گبی (Gobi) و صحرا (Sahara) را آبیاری کرد لیکن شاید مسئله بارور ساختن این مناطق نیز سرانجام از حدود قدرت تدابیر علمی فراتر نباشد.

تکنیک جدید، حس قدرتی به انسان بخشیده است که محتوای ذهنی او را به سرعت تغییر می دهد. تا این اواخر انسان ناچار بود که محیط مادی خود را بپذیرد و به بهتر ساختن آن کمر بندد؛ اگر باران کافی نمی بارید تا موجب بقای زندگی بشود، تنها راه چاره مرگ بود یا مهاجرت. در این صورت، آنانی که قدرت جنگ و تحمل مشقت را داشتند، مهاجرت را برمی گزیدند و ضعفا و درماندگان، مرگ را. ولی برای انسان عصر ما محیط فیزیکی فقط ماده خامی است که میدان کارورزی اوست. به فرض اینکه خدا جهان را ساخت، دلیلی وجود ندارد که ما آنرا از نو نسازیم. همین ایستار در برابر ادیان سنتی، خصمانه تر از هرگونه بحث نظری است. دین سنتی، وجود انسان را همواره قائم به ذات خدا معرفی می کند ولی این عقیده گرچه هنوز هم اسماً وجود دارد، دیگر در تخیل یک صنعتگر علمی آن اثر را ندارد که بر یک کشاورز یا ماهیگیر نخستین داشت چه، خشکسالی و توفان برای آنان مظهر خشم خدا بود و میتوانست مرگ به همراه آورد. ذهنی که مظهر عصر جدید ماست، هیچ چیز را چنانکه هست جالب و قابل توجه نمی یابد بلکه می خواهد بداند که آنرا به چه شکلی می توان درآورد. از این نقطه نظر ویژگی های مهم اشیاء از کیفیت ذاتی آنها نشأت نمی گیرند بلکه از چگونگی کاربرد آنها ناشی می شوند. آنچه که هست، وسیله است و اگر بپرسید وسیله برای چه باید؟ باید گفت وسیله برای ساختن وسایلی که به نوبه خود وسایل قدرتمندتری خواهد ساخت و این تسلسل تا بی نهایت ادامه خواهد داشت.

در اصطلاح روانشناسی خواهیم گفت که به قدرت همه انگیزه هایی را که سازنده کل حیات آدمی است، تحت الشعاع قرار داده است. عشق، پدر و مادر بودن، لذت و زیبایی در نظر صنعتگر عصر ما عاری از آن جلوه عاطفی شاعرانه ای است که برای اشراف شازده وار گذشته دارا بود، قوی ترین شهوت صنعتگر علمی ما، اعمال اراده و بهره گیری است. شاید یک انسان متوسط این عصر در این تمرکز میل سهمی نداشته باشد و به همان یک دلیل نیز وی نمی تواند به منابع قدرت دست یابد و بدین ترتیب حکومت علمی جهان را در قبضه قدرت کسانی می گذارد که نسبت به مکانیسم های عمل تعصب می ورزند. قدرتی که در حال حاضر جهت ایجاد تحول در دست رهبران مشاغل بزرگ هست خیلی فراتر از آنست که افراد در گذشته می توانستند دارا باشند. شاید اینان در گردن زدن اشخاص به

اندازه چنگیز و نرو آزادی عمل نداشته باشند ولی این توانایی را دارند که طبقاتی را از گرسنگی بمیرانند و کسانی را بر گنجینه های ثروت بنشانند، مسیر رودها را عوض کنند، سقوط حکومتها را تقدیر نمایند. سراسر تاریخ گواه این حقیقت است که قدرت بزرگ مستی می آورد و خوشنختانه صاحبان جدید قدرت، هنوز نمی دانند که اگر بخواهند چه کارهایی از قدرتشان ساخته است ولی هنگامیکه از این آگاهی برخوردار شوند، باید چشم براه دوران تازه ای از بیدادگریهای انسان باشیم.

فصل هشتم

استفاده از فن در زیست شناسی

تکنیک علمی برای ارضای آرزوهای گوناگون آدمی بکار رفته است. نخستین استفاده هایی که از آن به عمل می آمد عبارت از تولید پوشاک، و حمل متاع انسان و خود او از نقطه ای به نقطه دیگر بود. با ایجاد تلگراف، تکنیک علمی وظایف مهمی به عهده گرفت که از آن جمله ممکن ساختن انتقال سریع پیام ها، ایجاد روزنامه های امروزی و مرکزیت حکومتها بود. سهم عظیمی از ذکای علمی طراز اول، صرف افزایش سرگرمی های ناچیز شد. انقلاب صنعتی هم نتوانست در مورد اساسی ترین نیاز آدمی یعنی خوراک او، دگرگونی جالب توجهی به وجود آورد. لیکن گشوده شدن باخترمیانه امریکا به وسیله راه آهن، نخستین تحول حاصل از تکنیک علمی بود که در این زمینه به ظهور رسید. از آن وقت تاکنون کشورهای کانادا، آرژانتین و هندوستان منبع حبوبات کشورهای اروپایی بشمار آمده اند. جاری شدن حبوبات و غلات که با وجود راه آهن و کشتی های بخار امکان پذیر گشته، شبیح قحطی و کمبود مواد خوراکی را که همواره بر سر ممالک قرون وسطی سایه انداخته و بعدها کشورهای روسیه و چین را نیز اسیر کابوس وجود خود کرده بود، از بین برده است. در این اواخر علم زیست شناسی از نقطه نظر رابطه با ذخایر غذایی اهمیت زیادی کسب کرده است. علمای اقتصاد عادتاً چنین تعلیم می کردند که تکنیک جدید فقط می تواند قیمت کالای ساخته را ارزانتر کند ولی مواد غذایی به همراه میزان رشد جمعیت، پیوسته گرانتر خواهد شد. تا این اواخر گمان نمی رفت که انقلاب بزرگی همسنگ انقلاب صنعتی با بکار بردن علم در نحوه تولید مواد غذایی ضروری باشد. معهدا امروزه دیگر این فکر غیر محتمل به نظر نمی رسد.

در زمینه کشاورزی، اختراعی که از نظر اهمیت و قدرت ایجاد تحول با عرصه بخار همطراز باشد، به عمل نیامده است ولی رشته های مختلف تحقیقات علمی، هرکدام چیزی از این نقطه نظر به ارمغان آورده اند که در مجموع بسیار بزرگ و قابل توجه اند.

به عنوان مثال مسئله ازت در کشاورزی را در نظر بگیریم. هر کسی می داند که همه جانداران اعم از گیاه یا حیوان در ساختمان بدن خود چند درصد ازت دارند، و نیز اینکه حیوانات، ازت اندامهای خود را مطلقاً از طریق تغذیه گیاهان یا سایر حیوانات بدست می آورند. اما گیاهان از چه راهی ازت کسب می کنند؟ این سؤال برای مدتی طولانی یک راز نامکشوف بود؛ طبعاً چنین تصور می رفت که آنها ازت را از هوا می گیرند (به ویژه از ذرات ریز آمونیاکی که در آن است) لیکن تجربه نشان داد که چنین نبود. با روشن شدن این قسمت، مشکل دیگری مطرح شد و آن اینکه گیاهان چگونه از خاک ازت می گیرند. برای حل این مسئله دو نفر به نامهای لاوز (Lawes) و ژیلبر (Gilbert) مدت شصت سال یک سلسله آزمایش هایی در قصبه رسامستد، (Rothamsted) در نزدیکی های هارپندن (Harpenden) به عمل آوردند. ایشان بر اثر آزمایشات خود دریافتند که بسیاری از گیاهان توانایی ازت سازی ندارند: به دنبال آن به سال ۱۸۸۶ هل ریگل (Hellriegle) و ویلفراث (Wilfrath) متوجه شدند که شبدر و سایر گیاهان لوبیایی (leguminous plants) برای تنضیم مقدار ازت خود فعل و انفعالات خاصی انجام می دهند و

این فعل و انفعالات نتیجه وجود غده های خاصی است که این گیاهان در ریشه دارند و یا نتیجه فعالیت باکتریهای خاصی که در آن غده ها زندگی می کنند. چون در صورت عدم وجود این باکتریها، کیفیت ساختمانی خود این گیاهان از نظر ازت سازی، مزیتی نسبت به دیگر گیاهان نداشتند، و لذا باکتریها عوامل اصلی این فرایند می باشند. بطور کلی تا آنجا که معلومات امروزی اجازه می دهد می توان چنین گفت که فقط برخی از باکتریها می توانند آمونیاک را به نیتراها بدل کنند و بعضی دیگر می توانند ازت هوا را به صورت قابل استفاده درآورند. آمونیاک از ترکیب ازت (نیتروژن) و هیدروژن به وجود می آید ولی نیتراها از ترکیب ازت و اکسیژن تشکیل می یابند. برخی از باکتریهای خاک این توانایی را دارند که هیدروژن را از آمونیاک آزاد کرده و اکسیژن را جایگزین آن کنند. نیتراها که از این راه به وجود می آیند قدرت پرورش گیاهان معمولی را دارا هستند. وارد شدن ازت از طبیعت مرده به دور حیات از دو طریق انجام می گیرد، بخشی به ترتیبی که فوقاً اشاره شد و بخشی دیگر توسط باکتریهایی که ازت هوا را به صورت قابل استفاده درمی آورند.^۱

تا زمان بهره برداری از نیتراهای شیلی، تنها از این طریق بود که نیتراهای لازم حیات به وجود می آمدند. نیتراهایی که به عنوان کود مصرف می شدند همه دارای اصل آلی (ارگانیک) بودند. نیتراهای شیلی و سایر نقاط از نظر کمیت محدودند و اگر قرار می شد که کشاورزی صرفاً به آنها اتکاء کند، به زودی بر اثر کاهش مقدار آن با بحران روبرو می شد. ولی امروزه نیتراها به طریق مصنوعی از ازت هوا تهیه می شوند و این منبع عملاً تمام نشدنی است. مقدار نیتراتی که امروزه بدین ترتیب تولید می شود بسیار بیش از مقداری است که از مجموع منابع دیگر بدست می آید. به کمک کودهای نیترا می توان تولید مواد غذایی را در یک مکان معین به مقدار قابل توجهی افزایش داد و طبق محاسبه ای که به عمل آمده این نتیجه معلوم شده است که یک تن ازت به شکل سولفات آمونیاک یا نیترات سود می تواند غذای یک سال سی و چهار نفر را تولید کند^۲ و نیز از همین محاسبه برمی آید که اگر سه لیتره صرف تهیه کودهای ازت دار شود ذخیره غذا را به اندازه بیست و پنج لیتره ای که صرف قابل کشت کردن زمین های بایر گردد افزایش خواهد داد و نتیجه اینکه تهیه کودهای ازت دار به منظور افزایش ذخایر غذایی جهان در حال حاضر خیلی باصرفه تر از راه یافتن به سرزمین های دیگر به وسیله راه آهن یا بالا بردن سطح تولید با گسترش آبیاری است. نمونه فوق از نقطه نظر نمایش روش و نتیجه کاربرد علوم در کشاورزی مثال جالبی است چون هم شامل استفاده از شیمی آلی و معدنی بوده و هم دور کامل حیاتی گیاهان و جانوران را بطرز دقیقی مورد توجه قرار می دهد.

عرصه بسیار جالبی برای تحقیقات علمی در زمینه کنترل آفات گشوده شده است. اغلب آفات، حشره ای و یا قارچی هستند و اخیراً در هر دو مورد اطلاعات کاملاً ارزنده ای کسب شده است. عامه مردم خیلی کم متوجه اهمیت این آگاهی ها هستند و حکومت ها نیز چنانکه باید قدر آنها را نمی دانند مگر در موارد نادری که بتوان اینها را با ملت پرستی (ناسیونالیسم) ارتباط داد. در واقع تصور عامه تحت تأثیر چند مورد قابل توجه از این مقوله قرار گرفته است. کنترل مالاریا و تب زرد (yellow-fever) از طریق جلوگیری از تخم ریزی پشه مالاریا، بسیاری از سرزمین های مرگبار گذشته را به صورت قابل سکونت سفیدپوستان درآورده است و به ویژه این امر برای ساختمان ترعه پاناما ضرورت داشت. رابطه طاعون خیارکی (bubonic plague) با کک مخصوص موش (rat's fleas) و نیز بیماری تیفوس (typhus) با شپش، امروز جزئی از معلومات تحصیل کرده هاست. ولی از این نمونه های مجرد که بگذریم، به جز اصحاب تخصص و برخی از مقامات دولتی، تعداد بسیار کمی از مردم توجه دارند که امروزه زمینه های مختلف و بخصوص تحقیقاتی که برای افزایش ذخایر غذایی حائز اهمیت اند، وجود دارند.

1- The Materials of Life By T.R. Parsons, 1930, p. 263

2- Nature, October. 11,1930

در مورد آفات حشره ای و اینکه چه کارهایی در این زمینه به عمل آمده و چه کارهای دیگری باید انجام گیرد، می توان نشریه نیچر (Jan. 10. 1931) تحت عنوان «حشره شناسی و امپراتوری بریتانیا»^۳ اطلاعاتی بدست آورد. این مقاله گزارش کارهای سومین کنفرانس سلطنتی حشره شناسی^۴ و مؤسسه حشره شناسی^۵ را (که سابقاً دفتر حشره شناسی گفته می شد) ارائه می دهد. نمی دانم چند نفر از خوانندگان من، از وجود اینگونه سازمانها آگاهی دارند؛ به هر حال هنوز بطور متوسط ۱۰٪ از تولیدات کشاورزی جهان همه ساله توسط آفات حشره ای از بین می رود. به طوریکه همان مقاله می گوید: چنین برآورد می شود که مثلاً در امپراطوری هند تنها خسارات آفات جنگلی و نباتی در سال ۱۹۲۱ به میزان هنگفت ۱۳۶,۰۰۰,۰۰۰ لیره بالغ می شد در همان حال میزان مرگ و میر از امراضی که توسط حشرات انتشار می یابند در حدود ۱,۶۰۰,۰۰۰ نفر در سال گزارش شده است. در کانادا سالانه خساراتی به مبلغ تقریبی ۳۰,۰۰۰,۰۰۰ لیره انگلیسی از خرابکاری حشرات در مراتع و مزارع و جنگلها وارد می شود. در آفریقای جنوبی فقط یک آفت که ساقه ذرت را سوراخ می کرد بوسه‌ئولوفوسکا (*Busseola Fusca*) تنها در یک سال به مبلغ ۲,۷۵۰,۰۰۰ لیره خسارت وارد آورد.

برای جلوگیری از آفات حشره ای دو روش وجود دارد: روش فیزیکیوشیمیایی و روش زیست شناختی (بیولوژیک). روش های نوع اول شامل انواع ضدعفونی هاست و روش های نوع دوم از نظر علمی جالبتر نیز هست، عبارت از کشف انگلهایی است که حشرات مخرب را شکار بکنند و این همان مفهومی است که در سخن زیر گنجانده شده است: «کک های کوچک کک های بزرگ را می گزند و کوچکترها هم آنها را و این توالی تا بی نهایت ادامه دارد». معمولاً در سرزمین های بومی آفات، انگل هایی پیدا می شوند که مانع از رشد و تکثیر حشرات می گردند. ولی هنگامی که آفت در کشوری بطور ناگهانی بروز کند، زیانهای فوق العاده ای به آنچه در دسترس باشد وارد می آورد. وانگهی توسعه های اخیر وسایل ارتباطی نیز خود عاملی برای پراکنده شدن حشرات بشمار می رود و لذا مسئله ضرورت جلوگیری و مقابله با آنها امروزه به صورت فوری تری احساس می شود.

حتی زمانی که مسئله سرایت و انتقال به سرزمین های تازه تری در بین نباشد نیز می توان از طریق تکثیر مصنوعی انگلهای مفید کارهای مهمی انجام داد. مثال بزینم آفتی را که خطرش را هر کسی که پشت شیشه گلخانه به پرورش گوجه فرنگی پرداخته باشد به خوبی می داند: منظورم مگس سفید گلخانه است. در شماره ۲۷ دسامبر مجله نیچر ۱۹۳۰ شرحی از روش مقابله زیست شناختی با این آفت به قلم آقای اسپیر (E. R. Speyer) به سال ۱۹۲۶ در الستر (Elstree) واقع در هرتفوردشایر کشف شده و از آن پس در مرکز آزمایشگاهی چشانت (Cheshunt) کشف گردیده و در اختیار طالبین قرار گرفته است. در سراسر ایالت هرتفوردشایر، سرزمینی که محصول پشت شیشه آن با محصولات تمام قسمت های بریتانیای کبیر برابر است، انگلهای پراکنده شده (از چشانت) توانسته اند، تعداد مگس سفید را تا میزان بسیار قلیل شش سال پیش کاهش دهند.

حشره شناسی اقتصادی (Economic Entomology) رشته بسیار مهمی است که در ایالات متحده بیش از امپراتوری بریتانیا رشد پیدا کرده است ولی زمینه بهره برداری از آن در بریتانیا حداقل به همان اندازه امریکا وجود دارد. مسائلی همچون ریشه کن کردن ملخ و پشه تسه تسه (*Tsé-Tsé*) که عامل بیماری خواب است شاید در آینده نزدیکی تحت سلطه علم درآید.

3- Entomology and the British Empire.

4- Third Imperial Entomological Conference.

5- Imperial Institute of Entomology.

زیان قارچ (fungi) به ندرت از سایر آفات و حشرات کمتر تواند بود. مطالعه آنها در انگلستان بیشتر از طرف «مؤسسه قارچ‌شناسی سلطنتی»^۶ واقع در کیو (Kew) دنبال شده و مورد حمایت هیئت بازاریابی امپراتوری^۷ نیز هست. مقاله جالبی از کار این مؤسسه در مجله تایمز دوم فوریه ۱۹۳۱ انتشار یافته است. یکی از معمول‌ترین و خطرناک‌ترین آفات قارچی نوعی بیماری قارچی به نام «زنگ‌گندم» (rust) است. حکومت کانادا هاگهای این گیاه را به وسیله هواپیما می‌گیرد تا چگونگی انتشار آن از طریق باد را کشف کند. اهمیت این موضوع را در مورد کانادا باید از روی این حقیقت ارزیابی کرد که در سال ۱۹۱۶ در بحبوحه جنگ جهانی اول تنها در سه ایالت کوهستانی «پری‌ری» (Prairie) واقع در کانادا، زنگ سیاه مقدار زیادی از گندمی را که معادل ۳۵,۰۰۰,۰۰۰ لیره بود فاسد کرد و در سالهای دیگر هم متوسط خسارت کانادا از این بابت بالغ بر ۵,۰۰۰,۰۰۰ لیره شده است. شته سیب زمینی (Potato blight) که نوعی دیگر از آفات قارچی است باعث قحطی در ایرلند شد؛ انگلستان را به سیاست تجارت آزاد متوسل ساخت و بوستون را به تکفیر و تحریم ادبیات جدید سوق داد. این بیماری در حال حاضر تحت کنترل درآمده و انگلستان نیز تجارت آزاد را ترک می‌گوید، معیناً تأثیر آفات قارچی در بوستون دائمی تر به نظر می‌رسد. نمونه عجیبی از نقطه اتصال تکنیک‌های مختلف، در مسئله ساختن هواپیما نمایان شد که در غالب قسمت‌های چوبی آن صنوبر سینکا (Sitka spruce) که در کلمبیای بریتانیا می‌روید، بکار رفته است. تایمز در این باره چنین می‌نویسد:

«نسبت درصد خیلی بزرگی از تیرهای چوبی به ظاهر سالم بطور ناگهانی و شگفت‌انگیزی درهم فرو نشست. در وهله اول هیچ علامتی از آلودگی به آفات قارچی مشاهده نمی‌شد ولی آزمایشات بعدی که در زیر میکروسکوپ به عمل آمد باریکه‌ای از ریشه حساس قارچ‌ها را نشان داد. یک کارگر کانادایی این مسئله را دنبال کرد و در سراسر جنگل‌های کلمبیای بریتانیا سفر کرد و منبع اصلی عفونت را در چوبهای بریده نشده پیدا کرد. همکاریهای بعدی آزمایشگاه تحقیقات محصولات جنگلی واقع در پرنس ریسبورو (Prince Risborough) و سازمان مقابل آن در کانادا نشان داد که این بیماری به وسیله ترعه پاناما، از مناطق استوایی گذشته و تشدید شده و شدت بروز آن در نواحی مختلف متفاوت بوده است. اینک خطر آن بیماری بر اثر معاینه دقیق درختان، قبل از بریدن و حمل به نقاط دیگر، به معیار خیلی وسیعی مرتفع شده است.

همین چند نمونه فوق می‌تواند اهمیت اقتصادی قارچ‌شناسی (Mycology) یا علم قارچ (science of fungi) را نشان دهد. مسیر دیگری که می‌تواند میدان عملیات تکنیک زیست‌شناسی قرار گیرد، زاد و ولد به طریق علمی است. عصرها بر این گذشته است که انسان حیوانات اهلی و گیاهان را از طریق انتخاب مصنوعی در آمیخته و نتایج قابل توجهی نیز گرفته است. از میان آن انواع، هیچ علف خودرویی مانند گندم به وجود خود ادامه نداده است. گاو از آنجاییکه همواره شیر دادنش مورد پرورش و انتخاب انسان قرار گرفته، از هر حیوان دیگری که تاکنون زیسته، متفاوت گردیده است. اسب مسابقه، محصولی کاملاً مصنوعی است؛ ولی این نتایج هر اندازه هم قابل توجه باشند نتیجه روش‌هایی هستند که مشکل بتوان آنها را علمی نامید. امروزه مخصوصاً از طریق کاربرد اصول توارثی مندل، امید می‌رود که بتوان انواع حیوانات و گیاهان را به طریقی که خصوصیاتشان با کمترین احتمال لغزش قابل پیش‌بینی باشد، پرورش داد. با اینحال آنچه که از این تلاش‌ها دستگیر شده برای ما فقط اجازه این پیش‌بینی را می‌دهد که بر اثر کشفیات بعدی علوم وراثت (heredity) و جنین‌شناسی (embryology) چه امکاناتی به وجود خواهد آمد.

اهمیت حیوانات در حوزه حیات انسان از زمان انقلاب صنعتی تاکنون رو به کاهش رفته است. آبراهام در میان گله‌ها و گوسفندان می زیست؛ سپاهیان آتیلا بر پشت اسب سفر می کردند. لیکن در جهان نو نقش حیوان به عنوان منبع قدرت به حداقل تاریخ وجودی خود کاهش یافته و حیوان به عنوان وسیله نقل و انتقال به صورت فرمانبردار کاملاً بردباری درآمده است. ولی هنوز هم به منظور تأمین خوراک و پوشاک مورد بهره برداری قرار می گیرد. لیکن این امتیاز نیز دیری نخواهد پایید. ابریشم مصنوعی، کرم ابریشم را تهدید می کند، چرم طبیعی نیز پس از چندی از تجملات بشمار خواهد رفت. هنوز پشم جهت تهیه لباس های گرم و نرم مصرف می شود ولی به نظر می رسد که محصولات ترکیبی (synthetic) بزودی جای آن را خواهد گرفت. گوشت عنصر ضروری خوراک آدمی نیست و اگر جمعیت زمین با این میزان افزایش پیدا کند شاید پس از چندی گوشت مصنوعی در همه جا به استثنای سفره میلیونرها جای گوشت طبیعی را بگیرد. شاید ماهی-روغن (Cod) بیش از نره گاو به حیات خود ادامه دهد زیرا روغن جگر آن منبع ویتامین هاست. اما ویتامین D طبیعی از طریق تابش اشعه مصنوعی آفتاب به بدن انسان نیز تولید می شود و لذا شاید وجود ماهی-روغن بیش از مدتی ضرورت نخواهد داشت. جانوران در عهد صغر انسان، دشمن جان او بودند، ولی دوران بلوغ آدمی شاهد دوستی بین این دو و اکنون که انسان سالخورده می گردد نقش حیوان در قبال او به پایان می رسد و آینده آنها بیشتر به باغ وحش ها محدود خواهد شد. این آینده برای انسان غم انگیز است ولی هرچه باشد قسمتی از بی رحمی های انسانی است که از باده قدرت علمی سرمست می گردد.

احتیاج به گیاهان حتی پس از رفع نیاز از حیوانات نیز ادامه پیدا خواهد کرد چون آنها در آن جریانات شیمیایی که حیات انسان به آنها بستگی دارد، سهم بزرگی دارند. ولی بریدن نیاز از سایر مصارف گیاهان به جز استفاده غذایی، عمل شاقی نیست. هم اکنون این امکان هست که چوب مصنوعی حاوی خصوصیات چوب طبیعی ساخته شود ولی هنوز تهیه مصنوعی آن گرانتر از پرورش نوع طبیعی آن تمام می شود. زمانی که هزینه تولید کمتر شود جنگل ها به ناچار ارزش اقتصادی خود را از دست خواهند داد. گمان نمی رود که پنبه طبیعی برای تهیه لباس بیش از ابریشم طبیعی استعمال شود و لاستیک ترکیبی هم بزودی جای لاستیک طبیعی را خواهد گرفت. با این حساب می توان به درستی حدس زد که همه این قبیل مصارف گیاهی در مدتی کمتر از یکصد سال دیگر، اهمیت خود را از دست خواهند داد.

مسئله غذا امر جدی تری است. می گویند در حال حاضر نیز می توان از عناصر موجود در هوا، غذایی تهیه کرد که قابل خوراک و گوارش باشد ولی ایرادهایی که وارد می شود مبتنی بر این اصل است که خوراکیها مزه طبیعی نخواهند داشت و گرانتر از قیمت کالای مشابه نوع طبیعی تمام خواهند شد. موقع عمل می توان بر این هر دو عیب غلبه کرد. مسئله تهیه خوراک ترکیبی یک فرآیند کاملاً شیمیایی است و دلیلی وجود ندارد که لاینحل تلقی شود. بدون شک غذای طبیعی خوشمزه تر خواهد بود و ثروتمندان برای مجالس جشن و مهمانیها نخود و لوبیای طبیعی تهیه خواهند دید و روزنامه ها این امر را با اعجاب خواهند نوشت. اما بطور کلی قسمت اعظم مواد غذایی در کارخانه های وسیع شیمیایی ساخته خواهند شد. کشتزارها از کشت طبیعی تهی مانده و متخصصان شیمی جای کارگران مزارع را خواهند گرفت در چنین دنیایی هیچکدام از فعل و انفعالات زیستی برای انسان جالب توجه نخواهد بود. جز آنچه که در درون خود او می گذرد. از آنجایی که غالب کارها از مجاری غیرطبیعی انجام خواهند گرفت، انسان مایل خواهد بود که وجود خود را نیز مانند فراورده ساخته شده تلقی کند و سهم رشد طبیعی را در امر تولید انسان به حداقل کاهش دهد. او به جایی خواهد رسید که فقط محصول کار صنعتگر را ارزنده بداند و باقی چیزهایی را که از طبیعت بی نظارت انسان نتیجه شوند، بی اهمیت تلقی کند. انسان قدرت خواهد یافت که خود را دگرگون کند و بدون تردید از این توانایی خود سود خواهد جست. اما در مورد «گونه ها» چه خواهد کرد، مسئله ای است که من جرأت پیش بینی آنرا به خود نمی دهم.

فصل نهم

استفاده از فن در فیزیولوژی

موجود زنده به عنوان یک مکانیسم فیزیوکوشیمیایی دارای خواص بسیار قابل تعمقی است که هیچ ماشین ساخت انسان تاکنون نتوانسته با آن برابری کند. قسمت فیزیکی این مکانیسم، مانند ضربان قلب در گردش خون و کار عضلات و استخوانها در عمل حرکت، به اندازه قسمت شیمیایی آن قابل توجه نیست، ولی به هر حال این مزیت را دارد که به ندرت از نظم خود، بطور جدی خارج می شود. قلب انسان عمری کار می کند، مثلاً هفتاد سال، و اگر معالجه ای هم ضرورت یابد، به ناچار در حال کار کردن انجام می گیرد. یک انسان سالم معمولی خیلی کمتر از بهترین اتومبیلها بیمار می شود در حالیکه موتور او هیچ وقت کار خود را به منظور استراحت تعطیل نمی کند. جنبه فیزیکی بدن انسان اگرچه شکوهمند است ولی در مقایسه با وجه شیمیایی آن از پیچیدگی و اهمیت کمتری برخوردار است.

قابل توجه ترین وجوه برتری موجود زنده نسبت به موجود غیر زنده عبارت است از تغذیه کردن (nourishment)، رشد یافتن (growth) و مقدر بودن (Predetermination) راه رشد آن. عمل تغذیه را می توان چنین خلاصه کرد که موجود زنده با استفاده از آلات فیزیکی با اشیائی که نسبت به ساختمان بدنی او تناسب دارند، وارد فعل و انفعالاتی شده و آنها را در اختیار آزمایشگاهی می گذارد تا مقدار حداکثر ممکن آنرا به موادی تبدیل کند که با ساختمان تنی او تناسب داشته باشد و مابقی را دفع کند. رشد یعنی ترکیب ظاهر بدن از طریق تقسیم سلولی به همراه حجم آن افزایش می یابد. مقدر بودن راه رشد نیز که محصول تغذیه و رشد است بدین معناست که تغذیه، بدن شخص بزرگسال را بدون دگرگونی ساختمانی و تغییر ترکیبات شیمیایی نگه می دارد، در حالیکه رشد جوانان باعث می شود ویژگی های ساختمانی والدین با کمابیش محدودیت هایی در فرزند هم نضج گیرند. برحسب این تعریف مقدر بودن راه رشد شامل دو امر تولیدمثل و توارث می گردد. این دو در نظر اول، از خواص تقریباً اسرارآمیز موجود زنده به نظر می رسند، لیکن علم به تدریج در فهم آن موفق می شود هرچند تاکنون آگاهی کاملی در این زمینه بدست نیاورده است.

تغذیه - استحاله غذا در قسمت های مختلف بدن، جریانی بسیار پیچیده و شگفت انگیز دارد. بعضی از جنبه های آن مانند چگونگی عمل ویتامینها هنوز مبهم است، لیکن مشخصه اصلی تغذیه نسبتاً ساده می باشد. از عمل بزاق تا نهایی ترین مراحل تغذیه چندین عامل شیمیایی بر روی غذا تأثیر می کند تا بالاخره غذا به صورت قابل جذب خون درمی آید و در رگهای خونی داخل می شود و آنگاه هر قسمت از بدن غذای مورد نیاز خود را باز به یاری عوامل شیمیایی از آن می گیرد.

عمل رشد در سلول تخم (ovum - سلول ماده تازه بارور شده) در قابل توجه ترین شکل خود متجلی است که به سرعت تمام به دو، چهار، هشت و ... سلول تقسیم شده و در عین حال افزایش حجم نیز پیدا می کند. عمل رشد در موارد خاصی همچون سرطان ممکن است اشکال بیمارانه ای پیدا کند.

مقدر بودن راه رشد، نه تنها در توارث نمایش داده می شود، در ترمیم معمولی فرسودگی ها و خراشیدگی های بدن نیز قابل ملاحظه است. وقتی ناخن و مو را کوتاه می کنیم باز رشد می یابند یا وقتی پوست بدن خراش برمیدارد، پوست جدیدی آنرا ترمیم می کند؛ وقتی بدن بر اثر بیماری ضعیف می شود، پس از مدتی تقریباً به همان وضعی که قبلاً بود برمی گردد. بطور کلی موجود زنده این استعداد را دارد که وقتی نظم بدنی او دچار اختلالی می شود که بیش از اندازه شدید نباشد دوباره به حالت عادی برگردد. توارث نمونه ای از همان توانایی است. بین اسپرماتوزوئید انسان و میمون، الزاماً باید همان اندازه اختلاف وجود داشته باشد که بین انسان و میمون کامل موجود است ولو که ضعف میکروسکوپ سبب می شود که نمایش آنها ممکن نباشد. لزوماً باید فرض کنیم که در جریان رشد جنینی، پیچیدگی هایی که قبلاً موجود ولی نامرئی بوده اند، تجسم پیدا کرده و به صورت قابل مشاهده درمی آیند چه، در غیر این صورت مسئله توارث نامفهوم خواهد بود. بنابراین رشد جنین از نظر منطبق عیناً مانند رشد موجود بالغی است که در حین رشد، فردیت خود را حراست می کند و البته این مقایسه فقط با حدود مشابهی صدق می کند.

تکنیک در فیزیولوژی تاکنون عمدتاً به صورت طب، یعنی پیشگیری از مرگ و بهبود بیماران ظاهر شده است. آنچه در این زمینه انجام شده از آمارهای مرگ و میر روشن می شود. از تاریخ ۱۸۷۰ تا ۱۹۲۹ تغییرات زیر در میزان مرگ و میر جمعیت انگلستان و ویلز به چشم می خورد.

سال	میزان مرگ و میر در هزار
۱۸۷۰	۲۲/۹
۱۹۲۹	۱۳/۴

در سایر کشورهای متمدن نیز تغییرات، به همان نحو بوده است. هم زمان با این وضع بر اثر تکنیک دیگری که در فیزیولوژی پدید آمده، میزان زاد و ولد رو به کاهش رفته است به طوریکه ارقام زیرین نشان می دهند:

سال	زاد و ولد در هزار
۱۸۷۰	۳۵/۳
۱۹۲۹	۱۹/۳

نتایجی که از این ارقام بدست می آید زیاد است. یکی اینکه افزایش طبیعی جمعیت در کشورهای متمدن رو به توقف می گذارد و شاید دیر زمانی نکشد که یک کاهش واقعی در آن پدید آید. دیگر اینکه تعداد جوانان کمتر و شماره سالخوردگان بیشتر می شود. شاید کسانی که سالخوردگان را عاقلتر از جوانان می دانند از به هم خوردن نسبت پیران و جوانان نتایج مطلوبی را چشم داشته باشند و در مقابل، کسانی متأسف شوند که معتقدند در این جهان متحول، پیران کمتر از جوانان توانایی درک نیروهای جدید را دارند و بیش از جوانان، نیروهای در حال زوالی را که اهمیت خود را از دست می دهند، ارزش قائل می شوند. لیکن این مشکل نیز شاید از طریق تمدید جوانی فیزیولوژیک جبران شود.

امر تولیدمثل تا همین اواخر به عنوان یک قوه طبیعی، چشم بسته عمل می کرد. این حال مربوط به اروپاییان بود، در حالیکه بسیاری از قبایل وحشی با استفاده از روشهای مصنوعی از باردار شدن جلوگیری می کردند. در طی پنجاه

سال اخیر تولیدمثل در میان سفیدپوستان نیز جنبه حساب شده تری گرفته و دیگر دستخوش تصادف نیست. معهدنا هنوز نتایج سیاسی و اجتماعی آنکه دیر یا زود باید از پی آن درآیند ظاهر نشده اند؛ اما اینکه اثرات سیاسی و اجتماعی آن چه خواهد بود، مسئله ای است که بعداً مورد بحث قرار خواهد گرفت.

پیشگیری مصنوعی از آبستنی اگرچه مهمترین تغییری است که تاکنون حادث شده است، تحول منحصر به فرد ناشی از تکنیک جدید را در این مورد نیست. ایجاد آبستنی مصنوعی هم امروزه امکان پیدا کرده است. این جریان تاکنون زیاد مورد استفاده قرار نگرفته، لیکن وقتی به درجه کامل تری پیشرفت کند، ممکن است در ارتباط با علم اصلاح نژاد (Eugenics) و خانواده، منبع تغییرات عمده ای بشود.

اگر هر آینه این امکان به وجود آید که تعیین جنسیت به اراده انسان عملی شود، قطعاً سطوح سازگاری جدیدی در روابط زن و مرد به ظهور خواهد رسید. شاید بتوان چنین تصور کرد که اولین اثر آن افزایش بیش از حد نوزاد پسر باشد. لیکن ادامه این عمل به مدت یک نسل، ارزش زن را به علت کمبود عرضه در مقابل تقاضا بالا خواهد برد و نتیجه آن، بروز آشکار یا نهان «چند شویی (Polyandry)» خواهد بود. احترام زنان به علت ندرت آنان بالا خواهد رفت و در نتیجه زایش نوزاد دختر فزونی خواهد یافت. سرانجام شاید حکومت ناچار شود که با تعیین جایزه در برابر تولید جنسی که در حال حاضر کمبود دارد، تعادلی ایجاد کند. این نوسانهای مداوم و گام های مدبرانه، اثرات شگفتی بر روی احساسات و اخلاقیات خواهند گذاشت.

گمان می رود که بالاخره مهمترین عرصه برای تکنیک فیزیولوژیک، زمینه جنین شناسی باشد. تاکنون هدف اساسی علم پزشکی و بیوشیمی، عبارت از سالم نگاه داشتن جسم، یعنی حفظ کارکرد کامل بدنی بود که محصول عوامل طبیعی بوده است. تنها روشی که به منظور بهبود نژاد آدمی عرضه شده، علم اوژنیک (اصلاح نژاد) است. توارث در موجودات عالی به خصوص انسان، فعلاً در ورای حد کنترل انسان است. شاید رشد جنین خاصی موجودی سالم یا بیمار به وجود آورد، اما به هر حال تا جایی که به خصال قابل توارث فرد مربوط است، او را موجود منحصر به فردی خواهد کرد. در جریان رشد، جهش هایی (mutations) نیز صورت می گیرد، لیکن در این جهش ها نیز هنوز نمی توان بطور ارادی دخالت کرد، و البته این وضع برای همیشه چنین نخواهد ماند. تاکنون بخشهای زیادی در این باره شده است که آیا صفات اکتسابی، قابل انتقال هستند یا خیر، و این بحث هنوز بطور قطعی طرفی برنسته است، لیکن آنچه بدیهی به نظر می رسد اینست که جریان عمل به صورتی که لامارک باور داشت انجام نمی گیرد. هیچکدام از تغییرات یک ارگانیسم قابل انتقال نیست مگر در صورتی که تغییرات حاصله در کروموزوم های حاوی خصوصیات ارثی مؤثر افتاد؛ اما تغییری که در کروموزوم ها ظاهر شود، امکان انتقال دارد^۱ وقتی نوزاد حشره میوه (fruitfly) در اولین مراحل رشد تحت عمل اشعه X قرار گیرد، به صورت حشره بالغی در می آید که بکلی از سایر حشرات میوه متفاوت است. شاید به موازات تغییراتی که تابش اشعه X در جثه حیوان به وجود می آورد، کروموزومها را نیز تحت تأثیر قرار دهد و در آن صورت تغییرات حاصله قابل انتقال خواهند بود. احتمال می رود که تغییر درجه حرارت محیط و برنامه غذایی نیز در کروموزومها مؤثر باشد، اما آگاهی از این مسائل هنوز دوران کودکی خود را می گذراند. ولی ظهور جهش در این مراحل مختلف رشد جنینی، یک موضوع را مسلم می کند و آن اینکه عواملی وجود دارند که خصلت ارثی ارگانیسم را تغییر می دهند. زمانی که این عوامل کشف شده و تحت اراده انسان درآیند، خواهیم توانست آنها را در طرق مطلوب برای به دست آوردن آثار و نتایج معلومی بکار بریم. آن موقع دیگر علم اصلاح نژاد، روش منحصر بفردی برای پرورش و تأمین رشد یک نوزاد نخواهد بود.

تاکنون آزمایشی به منظور بررسی تأثیر اشعه X بر جنین انسان بعمل نیامده است. خیال می‌کنم که این تجربه و بسیاری دیگر از این رقم که شاید اطلاعات ارزنده ای نیز بر دانش ما بیفزایند، رویهمرفته خلاف قوانین جاری باشند. ولی به هر حال این آزمایشها دیر یا زود شاید در روسیه شوروی تحقق پذیرند. اگر علم با همان سرعتی که داشته است، به پیشروی ادامه دهد می‌توان امیدوار بود پیش از آنکه قرن حاضر به پایان رسد، آگاهیهای گرانبهایی در مورد تصرف در جنین به دست آید، و این آگاهیها نه فقط مربوط به صفات کسب شده ای خواهد بود که به علت مؤثر نبودن در کروموزوم قابل انتقال نیستند، بلکه شامل دقایق خود کروموزوم نیز خواهند بود. احتمالاً کسب این اطلاعات پس از آزمایشهای ناپیروزمندانه ای ممکن خواهد شد که منجر به زایش افراد کودن و عجیب الخلقه شوند. اما آیا پیدا کردن روشی که بتوان از طریق آن، همه آدمیان را در طی یک نسل به صورت انسانهایی هوشمند درآورد به این قیمت نخواهد ارزید؟ شاید با انتخاب مناسب مواد شیمیایی و تزریق آنها در بطن مادر، بتوان کودک را یک ریاضیدان، شاعر، زیست شناس و حتی یک سیاستمدار بارآورد و اطمینان داشت که ویژگیهای او در اخلاف وی دوام خواهند داشت تا زمانی که به کمک مواد شیمیایی دیگری از آن جلوگیری کنیم. آثار اینگونه امکانات از لحاظ جامعه شناسی، موضوع بسیار بزرگی است که هنوز مورد بحث ما نمی‌باشد. اما بی‌پروایی می‌خواهد که آدم امکان بروز چنین تحولاتی را در آینده نزدیک، منکر شود.

در حالی که پیشگویی جزئیات تقریباً بی احتیاطی تلقی می‌شود، به نظر من این موضوع بدیهی است که انسان در آینده از همان لحظه انعقاد نطفه بعنوان موجوی تلقی نخواهد شد که باید به حال خود رها شود تا به تبع قوای طبیعی، مراحل رشد خود را بگذراند. و نیز کافی نخواهد بود که از مجموع مراقبتهای لازم فقط به تأمین وسایل بهداشتی او قناعت شود. گرایش تکنیک علمی بطوری است که آدمی هرچیز را همانند ماده خامی برای انجام هدفهای خود بنگرد، نه بصورت داده ثابت و تغییر ناپذیر طبیعت. بتدریج که طرز فکر فنی مسلط تر می‌شود، کودک و جنین نیز از آن منظر مورد توجه قرار می‌گیرند. در اینجا نیز مانند دیگر صور «قدرت علمی» امکان خیروشر هر دو وجود دارند و علم در نفس خود نخواهد توانست پیروزی یکی از آنها را بر دیگری تأمین کند.

فصل دهم

استفاده از فن در روانشناسی

زمانی که من به اصطلاح آنروز، دوران تحصیلاتم را طی می کردم، روانشناسی از همه لحاظ شاخه ای از فلسفه بشمار می آمد. وقایع درونی را به دانایی (knowing)، اراده (willing) و احساس (feeling) طبقه بندی می کردند و برای تعریف ادراک (perception) و حواس (sensation) نیز که فلاسفه با ابهام زیاد تحت بررسی می آوردند، کوشش هایی به عمل می آمد. با اینکه هر کتاب درسی معرفه‌النفوس با شرحی درباره مغز می آغازید، پس از این شرح هرگز اشاره دیگری به آن نمی رفت. در همان حال روانشناسی دیگری هم وجود داشت که تمایل داشت پدیدارهای روانی را به شیوه آزمایشگاهی مورد تحلیل قرار دهد و تا جایی که ممکن است به کسوت علم درآید. عاملیت این شیوه اخیر روانشناسی، ویلهلم ونت (Wundt) آلمانی و اصحاب او بودند. عکس سگی را به شخصی نشان می دادند و از او می پرسیدند چیست؟ و آنگاه زمانی را که لازم بود تا شخص مورد آزمایش پاسخ دهد به دقت اندازه می گرفتند و از این راه آگاهی های ارزنده ای جمع آوری می شد. ولی گفتن این عجیب می نماید که بعدها معلوم شد علیرغم این اندازه گیری های دقیق، آگاهی های بدست آمده جز بدرد فراموشی نمی خورند و هر دانش جدیدی از رهگذر تقلیدهای بی مایه تکنیک علوم پیش از خود، دچار پس افتادگی می شود و نیز تردیدی نیست که سنجش، سنگ محک هر علم دقیق است و هم از اینرو بود که روانشناسان علمی چیز قابل سنجشی را در مطالعات خود جستجو می کردند با اینحال آنان در انتخاب موضوع سنجش که فاصله زمانی بود، اشتباه کرده بودند و چنانچه بعدها معلوم شد بزاق سگ این موقعیت را احراز کرد.

روانشناسی همه جا با حالیکه در گذشته داشته، نمی توانست فرایندهای روانی انسان را عملاً تحت نظارت درآورد و هرگز چنین هدفی را دنبال نمی کرد. با اینحال در مورد این بیان کلی نیز محل استثنایی وجود داشت و آن، روش تحقیق روانشناسان یسوعی^۱ بود. بسیاری از آنچه را که دیگر مردم دنیا در این اواخر فهمیده اند، ایگناتیوس لوبولایی (Ignatius Loyola) آنروز دریافت و بر اساس نظمی که ترتیب داده بود، بیان کرد. گرایش های دوگانه اصحاب روانکاوی و مکتب رفتارگرایی (behaviourism)، که پیشروان روانشناسی امروز را از هم جدا می کنند، هر دو بالسویه در تجارت پویشگران یسوعی به یاری مثال های روشن تفهیم شده اند. تصور می کنم شاید بعضی بر این عقیده باشند که بطور کلی یسوعیان در مورد تربیت خود به شیوه های رفتارگرایی دست یازیده و در مورد نفوذ نسبت به کسانی که توبه می کردند، از روانکاوی بهره می جستند. معهدا خود این تقسیم بندی هم مراتب خاصی را دارد: دستورات ایگناتیوس در مورد اندیشه شهوانی بیش از آنکه با روانشناسی واتسن مربوط باشد، با فرویدیسم در رابطه است.

بطور کلی مجموعه افکار علمی ای را که در فرصت های قبلی خاطر نشان کردیم، می توان به «قدرت اندیشی» تعبیر کرد، یعنی انگیزه بنیادی انسان که مورد توسل این اندیشه است، عشق به قدرت یا به عبارت دیگر میل به

۱- Jesuits، جمعیت وابسته به کلیسای کاتولیک رم که به سال ۱۵۴۰ به رهبری ایگناتیوس لوبولایی تأسیس یافت. در اصل یک بنیاد اصلاح دین بشمار می رفت و در این راه به صورت یک رکن مبارز درآمد و امروزه بیشتر به گسترش دین مسیح از راه وسایل ارتباط جمعی نظر دارد. م.

منشأ اثر بودن است در مقیاسی هرچه وسیعتر. شیوه اندیشه یسوعیان هم البته قدرت اندیشی بود، منتهی در شکل نارسا تر و مستقیم تر، در حالیکه انگیزه قدرت در اندیشه های واقعاً علمی، به صورت کامل تر و منظم تری درآمده است. وقتی یسوعیان تکنیک لازم برای ایجاد نتیجه معلومی را می دانستند، دیگر به مکانیسمی که پدید آورنده نتیجه مورد نظر بود، توجه نمی کردند؛ همین قدر که عادات مناسبی ایجاد می شد، برای آنان فرقی نمی کرد که آن عادات در حنجره ایجاد شود یا در غده ای آدرنال، و از این لحاظ هر اندازه هم که ادراک عملی آنان قابل توجه باشد، نمی توان ایشان را روانشناسان واقعاً علمی بشمار آورد. ایشان هنری را تمرین می کردند که در حد هنر یک سوارکار یا رام کننده شیر بود و همین قدر که هنر با توفیق قرین بود، در حد خود، آنان را قانع می کرد. اما روانشناسان جدید، مانند «هملت ناچار است کناره نشین باشد و آگاهی خود را از بیرون کسب کند»^۲ و به همین دلیل هیپنوتیسم با همه اهمیت و سادگی مدت مدیدی مورد بی مهری روانشناسان قرار گرفت زیرا نمی دانستند آنرا چگونه در چهارچوب کار خود بگنجانند. مدتی طولانی، روانشناسان وانمود می کردند که گویا پرداختن به مسائلی نظیر خواب و رویا و هیستری و جنون و هیپنوتیسم که به ظاهر در سلک پدیدارهای عقلانی قرار نمی گیرند، از حدود کار آنان خارج است. به نظر آنان انسان حیوان منطقی است و روانشناسی می خواست ما را وادار کند که درباره او به خوبی اندیشه کنیم. گفتن این سخن عجیب است که هرچه این نظر پایدار بود، پیشرفتی در کار روانشناسی حاصل نمی شد. پیشرفت تعلیم و تربیت از کوشش هایی حاصل آمد که برای تعلیم افراد عقب مانده ذهنی به عمل می آمد و رشد روانشناسی از تلاش هایی نتیجه شد که برای درک حالات دیوانگان مصروف می شد. اگر افراد عقب مانده ذهنی قادر به فراگیری نیستند، لزوماً بدگهر نیستند، و نباید به زور شلاق سر هوش آورده شوند. به علاوه از تجاربی که درباره افراد عقب مانده ذهنی بدست آمد، برخی از نوابغ بزرگ چنین نتیجه گرفتند که شاید تحریک شلاقی برای افراد میانه هوش نیز ثمره مثبتی به بار نیاورد. تحول مشابهی نیز از راه مطالعه دیوانگان، در روانشناسی ایمان به وجود آمد و معلوم شد که باورهای دیوانگان از طریق قضایای منطقی دارای مبنای عامه پذیر، حاصل نمی شود؛ ولی اندیشه قرن هجدهم بر این جاری بود که افراد میانه هوش با یک چنین ترتیبی به ایمان های خود دست می یابند. منظوم این نیست که مردم عادی درباره همدیگر اینگونه فکر می کردند؛ بلکه منظوم فقط اینست که روانشناسان نظری چنان تصویری داشتند. وقتی کاکامبو (Cacamboo) قهرمان داستان ولتر با دسته آدم خوارانی روبرو می شود که می خواستند او و دوستش را بخورند، رو به آنان کرده و با خطاب «آقایان محترم» سخنرانی منظمی برایشان ایراد می کند و به شیوه قیاس از اصول قانون طبیعی نتیجه می گیرد که آن حضرات باید فقط یسوعیان را تناول کنند چون او و کاندید (Candide) یسوعی نیستند، پس نتیجه منطقی این می شود که کباب کردن آنان ناصواب خواهد بود. آدم خواران بیانات او را بسیار منطقی می یابند، از او و همراهش کاندید پوزش می خواهند و هر دو را آزاد می کنند. البته ولتر در این قطعه روشنفکر بازی زمان خود را به باد مسخره می گیرد، ولی انصاف را که زمان او حداقل به خاطر وجود روانشناسان نظری اش مستحق آن سخریه بود. امروزه تازه بر اثر پیشرفت های اخیر، روانشناسان نظری همان اندازه درباره جریانات درون انسان آگاهی دارند که یسوعیان و مردم دنیا دارا بودند. در حال حاضر معلوم شده است که علل ایمان در بیداری، اصولاً با علل ایمان در خواب یا دیوانگی و هیپنوتیسم مشابه است. البته این دو حالت کاملاً یکسان نیستند و اندکی چاشنی دلیل تفاوت بین اینها را به وجود می آورد، لیکن دلیل، بیش از آنکه ایمان را بسازد، موجد ناباوری است. «ایمان حیوانی» مولد عقاید مثبت و استدلال، فقط آفریننده نفی است و اگر سخن را کلی تر بگیریم علم به درختی می ماند که از خاک ایمان حیوانی سر برآورده

۲- مراد این است که روانشناس امروز مثل هر دانشمند دیگری به عینیت موضوع توجه دارد و از قیاس به نفس در شناخت علمی پرهیز می کند. م.

و شاخه دوانده و آنگاه به قیچی مزاحم استدلال گرفتار آمده است که هر آینه شاخه های آنرا کوتاهتر می کند، و امروزه موضوع تحقیق روانشناسی همان نقشی است که توسط ایمان حیوانی ایفا می شود.

در روانشناسی دو تکنیک جدید موجودند که هنوز کمابیش با هم اختلاف دارند. آندو عبارتند از تکنیک فروید و تکنیک پاولف.

هدف های فروید بدو جنبه درمانی داشتند. او می خواست کسانی را که اختلال روانی شان از حد معینی فراتر نبود، معالجه کند. در جریان این تلاشها بود که در مورد علل این ناراحتی ها به نظری راه یافت. نظر فروید در مورد این مسئله به مراتب بیشتر از کمک های درمانی او اهمیت یافت. تصور می کنم نقل بی قید و شرط اصول ناشی از کار فروید و پیروان او تقریباً به شرح زیر خواهد بود: در انسان چندین میل اساسی وجود دارد که کمابیش ناخودآگاه است و حیات نفسانی ما به نحوی شکل گرفته که همواره درصدد است این امیال را به حداکثر ممکن ارضا کند. ولی زمانی که بر سر راه تحقق آنها موانعی بروز می کند، ابزارهایی که به منظور غلبه بر موانع مورد استفاده قرار می گیرند، احتمالاً ابلهانه اند، بدین معنی که فقط در عرصه خیال عمل می کنند و نه در ساحت واقعیت. گمان نمیکنم روانکاوان بطور عمیقی درباره وجوه تمایز بین خیال و واقعیت اندیشیده باشند، لیکن گمان می کنم در موارد عملی، «خیال» ایمانی است که مورد توسل شخص بیمار است و واقعیت چیزی است که روانکاو بدان اعتقاد دارد. تا کسی خود مورد تحلیل روانی قرار نگرفته باشد، به عنوان روانکاو شناخته نمی شود و فرایند تحلیل روانی به نحوی است که ممکن است فرد مورد تحلیل، نظر روانکاو را در مورد اینکه واقعیت چیست، بپذیرد. حال اگر آنان نیز به نوبه خود نظر خود را به بیماران خود منتقل سازند، سرانجام نظر آنان درباره واقعیت فیروز درخواهد آمد و یا حداقل محلی برای این امید وجود دارد. ما بی آنکه در موشکافی های مابعدالطبیعی وارد شویم، شاید بگوییم واقعیت چیزی است که مورد قبول عام قرار گیرد ولی خیال آنست که فرد یا گروهی از افراد جانبدار آن باشند. البته این تعریف را نمی توان جدی گرفت چه در آن صورت می بایست مثلاً عقیده کپرنیک را در زمان خود او خیال و در عصر نیوتون واقعیت بنامیم. با اینحال بسیاری از عقاید، آشکارا براساس آرزوهای فردی صاحبانشان پرداخته شده اند و نه بر اساسی که بتواند قبول عام به وجود آورد. من روزی مورد ملاقات مردی قرار گرفتم که به خواندن فلسفه ام اظهار علاقه می کرد ولی اعتراف داشت که در تنها کتابی که از من خوانده، فقط یک عبارت بوده که فهمیده است و آن هم عبارتی بوده که مورد موافقت او نبوده است. پرسیدم آن عبارت کدامست، جواب داد: اینکه نوشته اید «ژولیوس سزار مرده است». طبیعی بود که پرسیدم چرا این مطلب را نمی پذیرد. خود را بالا کشید و با قیافه نسبتاً خشنی پاسخ داد: «زیرا که من خودم ژولیوس سزار هستم» من که در یک اتاق با او تنها بودم بلند شده و سعی کردم هرچه زودتر خود را به خیابان برسانم. چه محتمل به نظر می رسید که عقیده او از مطالعه عینی واقعیت مایه نمی گیرد. همین حادثه، تفاوت بین ایمان های سالم و ناسالم را نشان می دهد. ایمان های سالم از تمایلاتی ناشی می شوند که با امیال دیگران همانگند ولی ایمان های ناسالم از امیالی برمی خیزند که با خواست دیگران ستیزگی دارند. شاید هرکدام از ما بی میل نباشیم که ژولیوس سزار باشیم ولی درمی یابیم که با وجود یک ژولیوس سزار، شخص دومی نمی تواند او باشد؛ پس وقتی فرد دیگری خود را ژولیوس سزار بنامد ما را ناراحت می کند و او را دیوانه می دانیم. اما شاید همه آرزوی جاودانگی داشته باشیم و چون جاودانگی یک فرد با جاودانگی دیگری تضاد ندارد، کسی که خود را جاویدان می داند، دیوانه نیست. بطور کلی عقاید غلط شامل مجموعه ایست که نمی توانند سازگاری اجتماعی (social adjustment) لازم را بوجود آورند، و هدف روانکاو برقرار کردن یک چنان سازگاری ای است که به طرد اینگونه عقاید خواهد انجامید.

امیدوارم خواننده حس کرده باشد که وصف فوق از چند لحاظ نارساست. زیرا هر قدر هم تلاش کنیم کمتر خواهیم توانست خود را از قید تصور مابعدالطبیعی «واقعیت» برهانیم. و مثلاً خود فروید وقتی برای اولین مرتبه نظریه نفوذ جنسیت را اعلام کرد، با وحشتی مشابه آنچه از حضور دیوانه خطرناکی ناشی میشود، نگریسته می شد. پس اگر سازگاری اجتماعی محک سلامت باشد، فروید ناسالم بود لیکن وقتی عقاید خود او در جمع به تحلیل رفت و پول ساز شد، او هم سالم گردید. چنین توجیهی آشکارا بی معناست. کسانی که با فروید موافقت، استدلال می کنند که در نظریات او حقیقت عینی وجود دارد و نه دلایلی که بتوانند مقبولیت عامه بیابند (و بدین اعتبار واقعی تلقی شوند). با اینحال آنچه که از نظریه «سازگاری اجتماعی» به عنوان آزمون حقیقت باقی می ماند، آن است که ایمان های متکی به امیال کاملاً فردی به ندرت می توانند حقیقی باشند. و در اینجا مراد من از امیال کاملاً فردی است که با علایق دیگران مخالف باشد. مثال بزنییم مردی را که در بورس مبادلات ثروتمند می شود؛ اگرچه هدف های او از میل ثروتمند شدن الهام می گیرد، و این میل کاملاً جنبه شخصی دارد، با اینحال عقاید او باید به بررسی کاملاً بیطرفانه ای از وضع بازار متکی باشد. زیرا اگر عقاید شخصی باشند، او پولش را از دست می دهد و آرزوهایش به تحقق نمی رسند. به طوریکه این مثال نشان می دهد اگر ایمان های ما بیشتر غیرشخصی باشند، حتی برای شخصی ترین تمنیات ما نیز احتمال برآورده شدن هست و بدین دلیل است که علم و روش علمی مورد احترام قرار می گیرند. و مراد من از آرزوی غیرشخصی آرزویی است که متعلق به عموم انسان هاست و نه آرزویی که فرد خاصی تعلق داشته باشد.

هدف روانکاوی به عنوان یک نظریه روانشناختی، کشف تمنیاتی است که معمولاً بطور ناهشیار در شکل پذیرفتن ایمان های ما دخالت می کنند و این دخالت معمولاً در رویاها و تخیلات و بخش های نیمه منطقی زندگی به اصطلاح سالم ما صورت می گیرد. روانکاوی به عنوان یک تکنیک درمانی، تکنیک خاصی است که می خواهد تمنیات شخصی مسلطی را که حتی در رفتار اجتماعی نیز دخالت می کنند، توسط امیال غیرشخصی جایگزین گرداند. استفاده از این تکنیک در مورد سالمندان، عمل پر زحمت، بطئی و پرخرجی است. ولی مهمترین مورد استفاده از نظریه روانکاوی، عرصه تعلیم و تربیت است. لیکن این کاربردها در مرحله آزمایش است و موفقیت آن به دلیل ناسازگاری با مستندات حاکم، فقط در معیارهای کوچکی تحقق پیدا می کند. با اینحال هم اکنون واضح است که پرورش اخلاقی و عاطفی تاکنون به راههای غلطی هدایت شده و در نتیجه ناسازگاری هایی را به وجود آورده است که همانها موجب خشونت، بزدلی، بلاهت و سایر خصال بدبختی زای شخصیت آدمی بوده اند. به نظر من ممکن می آید که نظریه روانکاوی در آینده در نظریه علمی تری ادغام گردد. لیکن در این نکته تردید روا نمی دارم که قسمتی از آنچه که روانکاوی در زمینه تعلیم و تربیت سنین نخستین رشد پیشنهاد کرده است، همواره از اعتبار و اهمیت برخوردار خواهد بود.

روانشناسی رفتاری که بطور عمده بر تجربیات پاولف بنا شده ولی غالباً به نام دکتر واتسن شهرت گرفته است، در نظر اول با روانکاوی خیلی متفاوت و حتی ناسازگار جلوه می کند. با اینحال به گمان من در هر دو اینها حقیقتی وجود دارد و اگر بتوانیم به ترکیب مناسبی از این دو دست یابیم، کار مهمی انجام داده ایم. فروید از امیال اساسی ای نظیر جنسیت که هر آینه به نحوی از انحاد درصد بروز است، آغاز می کند. و روانشناسی رفتاری هم با دستگاه بازتابها و فرایند ایجاد شرط می آغازد. و شاید بین این دو، اختلاف چندان بزرگی که در وهله نخست به نظر می رسد، وجود نداشته باشد. زیرا در حالت کلی، بحث «بازتاب» در روانشناسی رفتاری با فرایند «امیال اساسی»^۳ در

فرویدیسیم و نیز عمل «ایجاد شرط»^۴ (conditioning) با اصل «درصد بروز بودن» مطابقت می‌کند. فکر می‌کنم روانشناسی رفتاری، به عنوان فنی برای کسب قدرت، برتر از روانکاوی باشد: چون شامل روشهای مورد استفاده کسانی است که به تربیت حیوانات می‌پردازند یا سربازان را مشق می‌دهند: این فن از نیروی عادت که قوتش همواره مورد قبول همگان بوده است استفاده می‌کند و به طوریکه در بررسی پاولف ملاحظه کردیم، ما را امکان می‌دهد که به اراده خود، ایجاد نوراستنی و هیستری کنیم و باز بهبود بخشیم. تضادهایی که در روانکاوی به صورت تضادهای هیجانی ظاهر می‌شوند، در روانشناسی رفتاری به صورت تضاد بین عادت‌ها یا بین یک عادت و یک بازتاب بروز می‌کنند. اگر کودکی را چندین بار به گناه عطسه کردن به سختی کتک بزنند، گمان می‌رود که پندار خاصی در مورد عطسه کردن در ذهن او نقش گیرد؛ شاید بهشت را محلی تصور کند که ارواح متنعم پیوسته در آن به عطسه مشغولند یا برعکس دوزخ را جایگاه مجازات کسانی بپندارد که در حیات این جهانی خود آزادانه عطسه میکنند. به نظر من در این قبیل موارد، مسائلی را که توسط روانکاوی طرح شده‌اند، می‌توان با شیوه‌های رفتاری عمل کرد. و در عین حال باید قبول داشت که این مسائل بسیار مهم، به هیچ روش دیگری به جز روانکاوی قابل طرح نبودند. در این مورد هدفهای عملی فن تعلیم و تربیت بهتر است مری در قبال غرائز نیرومندی چون عاطفه نسبت به والدین، به مثابه یک روانکاو عمل کند و در مورد مسائلی که از نظر هیجانی برای کودک اهمیت چندانی ندارند از قبیل مسواک زدن دندان و نظایر آن، به شیوه رفتارگرایان به مسئله بنگرد.

کار ما تا به حال ملاحظه راههای نفوذ در حیات نفسانی بود و در این مورد دو شیوه متفاوت را ملاحظه کردیم؛ روانکاوی که مستقیماً با کیفیات درونی انسان مربوط می‌شود و روانشناسی رفتاری که از طریق بازتاب‌های شرطی به همان نتیجه روی می‌کند. علاوه بر اینها طرق دیگری هم هست که شاید روزی اهمیت زیادی را حائز شوند مانند روش‌هایی که از طریق فیزیولوژیک نظیر استعمال قرص و امثال آن انجام می‌گیرند. معالجه نقص مشاعر به وسیله ید، یکی از قابل توجه‌ترین این روشهاست. در سوئیس قانون حکم می‌کند که نمک مصرفی مردم با ید مخلوط شود و همین عمل ساده در جلوگیری از نقص مشاعر بسیار مناسب بوده است. مطالعات کانن (Cannon) و دیگران در مورد تأثیر غدد بسته بر هیجانات بسیار معروف شده و دانسته شده است که با استعمال مصنوعی موادی که از غدد بسته ترشح می‌شود، می‌توان تأثیر عمیقی در خلق و شخصیت به وجود آورد. انسان از خیلی قدیم اثر الکل و تریاک و بسیاری دیگر از مواد مؤثر را می‌دانسته است، لیکن این مواد روی هم رفته اثرات نامطلوبی داشته‌اند مگر در صورتی که بیش از حد معمول رقیق شده باشند. با اینحال دلیل اساسی وجود ندارد که چرا در برابر اینها موادی که آثار سودمندی داشته باشند، کشف نشود. خود من تاکنون از نوشیدن چای، به خصوص چای محصول چین، غیر از اثر مطلوب چیزی ندیده‌ام. و نیز ممکن است آدمی بتواند از طریق عملیات پیش از ولادت معجزات روانشناسی را جامه عمل ببوشاند. یکی از مشاهیر فلسفه معاصر علت برتری هوشی خود را نسبت به برادرانش در این می‌داند که اندک زمانی پیش از تولد او، مادرش در کالسکه‌ای بوده است که بر اثر تصادف از جاده لغزش کرده و به دره‌ای سرازیر شده است، شاید هم قصد او شوخی است و به هر حال من این روش را برای فیلسوف ساختن اطفال توصیه نمی‌کنم. لیکن امکان این هست که بتوانیم وسایل خیلی مناسب تری کشف کنیم که جنین را در مرحله خاصی از رشدش باهوش فوق‌العاده‌ای تجهیز کند. تا این اواخر تعلیم و تربیت از هشت سالگی، با صرف و نحو زبان لاتین شروع می‌شد؛ ولی امروزه بر اثر نفوذ روانکاوی از اوان تولد شروع می‌شود و امید می‌رود که با پیشرفت جنین

4- Search for outlets

* به منظور ملاحظه اطلاعات تجربی در این مورد نگاه کنید به:

Susan Isscs, The Intellectual Growth in Young Children, 1930.

شناسی تجربی قسمت عمده تعلیم و تربیت در دوران جنینی طفل صورت بگیرد. این موضوع هم اکنون درباره ماهی و سوسمار آبی صدق می کند ولی در مورد آنها، دانشمند با مقاومت مقامات تربیتی روبرو نمی شود. هنوز قدرت تکنیک روانشناسی در ساختن ارادی علم درون انسان، دوران کودکی اش را می گذراند و به طور کامل تحقق نیافته است ولی فکر می کنم به ندرت بتوان تردید کرد که همین آینده نزدیک، شاهد موفقیت های عظیمی در این زمینه خواهد بود علم متوالیاً به ما قدرت بخشیده است؛ اول قدرت تسلط بر طبیعت بی جان بعد قدرت تسلط بر جهان گیاه و حیوان، و سرانجام قدرت تسخیر انسان را به ما ارزانی خواهد داشت. هرکدام از قدرتهای مزبور خطرهایی نیز دارند و شاید خطر ناشی از قدرت تسخیر انسان بیش از همه باشد. ما این مسئله را بعداً مورد ملاحظه قرار خواهیم داد.

فصل یازدهم

تکنیک در جامعه

کاربرد علم اجتماعی حتی جدیدتر از کاربرد آن در روانشناسی فردی است. از اوایل قرن نوزدهم در علوم اجتماعی شیوه‌هایی را می‌توان یافت که ایستار علمی به خود گرفته‌اند. نظریه مالتوس در باب جمعیت صحیح یا غلط، نظریه ای کاملاً علمی است. استدلالی که وی در حمایت از نظریه خود اقامه می‌کند، توسل به تعصب نیست بلکه دست‌یازی به آمار و هزینه‌های کشاورزی است. آدام اسمیت و ریکاردو نیز در زمینه اقتصاد خود گرایش علمی دارند. باید تکرار کنم که منظور من صحت تغییر ناپذیر نظریات آنان نیست و فقط می‌خواهم بگویم که نوع استدلال آنان متضمن خصالی است که روش علمی را تمایز می‌بخشد. از اثر مالتوس، داروین نتیجه شد و از او نیز داروینسم پدید آمد و از وقتی که در خدمت سیاست درآمد، از محتوای علمی تهی شد. عبارت «بقای انساب» برای کسانی که در مسائل اجتماعی اندیشه می‌ورزند، بسیار فراتر از خود تجلی کرد. کلمه «انساب» در نظر ایشان شامل مضامین اخلاقی نیز بود و از اینجا ملت، نژاد و طبقه‌ای که نویسنده‌ای از میان آنها برخاسته، لزوماً انساب قلمداد شد و در نتیجه تحت لوای فلسفه کاذبی که به نام داروین خوانده می‌شد، به آموزه‌هایی می‌رسیم نظیر «خطر زرد»، «استرالیا برای استرالیایی» و «برتری نژاد قد بلند سر دراز مو بور»^۱. حال با توجه به همین تعصب اخلاقی، باید همه استدلال‌های داروینسم را در مورد مسائل اجتماعی با سوءظن شدیدی نگریم. این قاعده داروینسم اجتماعی نه تنها در مورد نژادهای مختلف، بلکه در مورد طبقات درون یک ملت نیز صدق می‌کند. از آنجایی که همه نویسندگان مکتب داروینسم اجتماعی از طبقات حرفه‌ای اند، یکی از شعارهای مورد قبول داروینسم این شد که طبقات حرفه‌ای از لحاظ زیست‌شناختی بر سایرین برتری دارند و نتیجه اینکه فرزندان ایشان باید به خرج عامه از تحصیلاتی برتر از تحصیلات فرزندان زحمتکش استفاده کنند. در اینگونه استدلال است که عملاً نمی‌توان کوچکترین اثری از کاربرد علم را در عمل جستجو کرد و تنها بهره‌ای که این فلسفه سیاسی از علم می‌برد، سود جستن از برخی عبارات علمی است تا بدان وسیله عصبیت را قابل احترام جلوه دهد.

با این وصف، مقدار معتناهایی از علوم اصیل تجربی هم در امور اجتماعی وارد شده است. شاید مهمترین تجارب حاصل شده، همانهایی باشند که گروه‌های تبلیغاتی بدست آورده‌اند. این مسئله با تمام ارزشی که دارد از مطالعات روانشناسان تجربی نتیجه نشده است زیرا به منطقه‌ای دور از حوزه عمل دانشگاه‌ها تعلق دارد و دانشگاه‌ها هم پرداختن بدینگونه مسائل عامیانه را دون شأن خود می‌دانند. اما اگر کسی واقعاً به مطالعه روانشناسی ایمان علاقه مند باشند، بهتر از اینکه با بنگاه‌های بزرگ تبلیغاتی مشاوره کند، کاری نمی‌تواند کرد چه، هیچ آزمونی برای سنجش ایمان به اندازه آزمون مالی نافذ نیست. وقتی شخص حاضر شود با صرف پول از ایمان خود حمایت کند، باید ایمان او را دارای اصالت دانست و این همان آزمونی است که اصحاب تبلیغات همواره بکار می‌برند. محصول صابون سازان، به روش‌های گوناگون تبلیغ می‌شود؛ برخی از این روش‌ها به نتیجه مطلوب می‌رسند، و برخی دیگر یا هیچ و یا تا اندازه مطلوب به هدف نمی‌رسند. واضح است تبلیغی موجب فروش صابون می‌شود که در ایجاد ایمان از

1- Nordic race (شامل مردم اروپای شمالی؛ کشورهای اسکاندیناوی)

روش های دیگر مؤثرتر باشد. من فکر می کنم هیچ تبلیغ گر مجربی مزایای جنس صابون را در توفیق فروش آن مؤثر نمی داند. و از اینرو به حق مبالغ هنگفتی به کسانی پرداخت می شود که بتواند آگاهی های تبلیغاتی خوبی پیدا کنند، زیرا قدرتی که ایمان را به خواسته شما جلب می کند، قدرت بسیار ارزنده ای است. اهمیت این قدرت را مثلاً از دیدگاه بنیادگذاران مذاهب نگاه کنید. آنان در قدیم مجبور بودند که پرزحمت ترین راه تبلیغ را برگزینند. ولی در نظر آورید که اگر می توانستند به یکی از عاملیت تبلیغات مراجعه کرده و در مقابل واگذار کردن قسمتی از عواید روحانیت، احترام پیروان را خریداری کنند، زندگی شان چقدر لذت بخش تر می شد.

آنچه از فن تبلیغات می آموزیم اینست که هر موضوعی را می توان به اکثریت مردم قبولاند به شرطی که چندین بار به نحوی تکرارش کنیم که در حافظه آنان حک شود. ما غالب چیزها را باور داریم فقط به این علت که چندین بار به لحن تأییدآمیزی درباره آنها شنیده ایم؛ حتی به خاطر نمی آوریم که کجا و چرا مورد تأیید واقع شده اند، و از اینروست که نمی توانیم به نقد آنها بپردازیم حتی وقتی که هیچ پشتوانه منطقی مؤید آنها نبوده و تأییدشان نیز از طرف اشخاص ذینفع ابراز شده باشد. بنابراین فن تبلیغات روز به روز در راهی تکامل می یابد که جنبه استدلالی خود را از دست داده و قدرت انگیزش بیشتری کسب کند و وقتی که اثر مورد نظر ایجاد شده باشد، نتیجه مطلوب حاصل شده است.

از نظر بررسی علمی، مزایای بزرگ دیگری نیز در تبلیغات وجود دارد؛ یعنی تا آنجا که از یافته های بنگاه های تبلیغاتی معلوم می شود، اثر تبلیغات اثر جمعی است و نه انفرادی، به طوریکه داده های حاصله نیز مربوط به روانشناسی جمعی است. وقتی بخواهیم بجای افراد، جامعه را مطالعه کنیم تبلیغات ارزش فوق العاده ای دارد. ولی متأسفانه هدف تبلیغات، علمی نیست و صرفاً جنبه عملی دارد. من برای مقاصد علمی، تجربه زیر را پیشنهاد می کنم: دو نوع صابون الف و ب را بسازیم که اولی از لحاظ ترکیبات، عالی و دومی نامطلوب باشد؛ حال صابون الف را از طریق اعلان کردن ترکیب شیمیایی و تأیید شیمیدانان بزرگ تبلیغ کنیم و نوع ب را با عکس هنرپیشگان هالیوود بیاراییم و به عبارت «بهترین صابون» در تبلیغ آن قناعت کنیم. حال اگر این آدمی حیوان خردمندی باشد، صابون الف بیشتر از ب فروش خواهد رفت. ولی آیا کسی باور می کند که چنین بشود؟

امروزه در حالی که مزایای تبلیغات مورد توجه اصحاب سیاست قرار گرفته است، کلیسا هنوز به تازگی با آن آشنا می شود؛ وقتی کلیسا نیز مزایای این شیوه ترویج را نسبت به شیوه های مرسوم مذهبی (که تاریخش به عهد پیش از چاپ می رسد) دریابد، شاید بتوان به تجدید حیات ایمان های مرده امید داشت. بطور کلی حکومت شوروی و مذهب کمونیسم تاکنون بیش از دیگران نتایج مفید تبلیغات را دریافته اند. صحیح است که بیسوادی اکثریت روسها مانع پیشروی هدفهای آنان بود، لیکن ایشان برای برانداختن بیسوادی هم تلاش زیادی به عمل می آورند.

این بررسی طبیعتاً ما را به مسئله تعلیم و تربیت که شکل بزرگ دیگری از تبلیغات عمومی است، می کشاند. تعلیم و تربیت دو هدف کاملاً متفاوت دارد: از طرفی می خواهد فرد را با دانشی تجهیز کند که برایش مفید واقع شود؛ و از طرف دیگر می خواهد شهروندانی ببار آورد که نسبت به حکومت و کلیسایی که به تربیت آنان می پردازند، مطیع باشند. در عمل این هر دو هدف در یک نقطه به هم می رسند: حکومت می خواهد مردم بتوانند بخوانند و از مهارت فنی هم تا اندازه ای که برای کارهای تولیدی ضرورت دارد، بهره مند باشند و نیز شخصیت اخلاقی کافی بدست آورند تا به انجام جنایات نابکام همت نگمارند، و برای راه بردن زندگی خود، هوش کافی داشته باشند. لیکن وقتی از حد نیازهای ابتدائی فراتر رویم، بجایی می رسیم که علائق غالباً با هدف های حکومت یا کلیسا تضاد پیدا میکند. داستان این تضاد را بخصوص در مورد زودباوری می توان مشاهده کرد. برای کسانی که تبلیغات را اداره می کنند، ساده لوحی مردم مزیتی بشمار می رود، در حالیکه از دید فرد، دارا بودن توانایی قضاوت موشکافانه مفیدتر می نماید؛ و در نتیجه دولت ایجاد عادت علمی ذهن را، مگر در مورد اقلیت کوچکی از کسان مجربی که زندگی شان

خوب تأمین می شود و از اینرو قاعدتاً حامی وضع موجود هستند، هدف قرار نمی دهد. زودباور بودن کسانی که تأمین کافی ندارند، بیشتر به نفع دولت است. و روی این اصل به کودکان مدارس می آموزیم که هرآنچه گفته می شود بدون چون و چرا قبول کنند و اگر کسان فضولی پیدا شوند که از باور کردن امتناع کنند، ادب می کنیم. و بدین ترتیب نوعی بازتاب شرطی را در اندیشه کودک ایجاد می کنیم که بر اثر آن هر تحمیلی را پذیرا باشد و هر سخنی را که آمرانه از طرف کسان مهم و بزرگ گفته شود، بدون تردید گردن نهد.

خواننده گرامی، شما و من نیز اگر مصونیتی بدست آورده ایم از اینکه هستی خود را به یغما دهیم و مورد آزار قرار گیریم، این ایمنی را مدیون مراقبت حکومت های خود هستیم که ما را افراد ساده لوح و سرزیری بار آورده است. یکی از هدف های حکومت در تعلیم و تربیت از هر لحاظ سودمند است و آن عبارت از ایجاد به همبستگی اجتماعی است. در اروپای قرون وسطی، مانند چین جدید فقدان به همبستگی اجتماعی به نتیجه رقت آوری رسید. البته ایجاد همکاری بین توده های انبوه مردم تا حدی که برای بهبود وضع عموم ضرورت دارد، کار سختی است و نبودن این همکاری به آنارشیزم و جنگ داخلی می انجامد و این خطری است که باید همواره مراقب آن بود مگر در موارد کاملاً استثنایی که جنگ داخلی برای نجات اصل مهمتری ضرورت یابد. از اینرو هدف آن قسمت از تعلیم و تربیت که علاقه به حکومت را در برابر گرایش به بی نظمی داخلی تقویت می کند، قابل تأیید است و در جایی که همین علاقه باعث ادامه بی نظمی های بین المللی گردد، نامطلوب می باشد. بطور کلی آنچه امروز در تربیت و تبلیغات به نام عشق به وطن و دولت مورد تأکید واقع می شود، به منظور ایجاد خصومت در برابر دشمنان است. وقتی در نیمه اول سال ۱۹۱۴ ایرلند شمالی علیه حکومت بریتانیا تدارک جنگ می دید کسی بر نمی آشفست لیکن وقتی در نیمه دوم همان سال مردمی از ایرلند جنوبی از جنگ علیه آلمان خودداری کردند همه برآشفستند.

اختراعات و فنون جدید در یکنواخت سازی آرای مردم و تضعیف فردیت آنان اثر ژرفی داشته است. برای نمونه، کتاب قرن الکن^۲ اثر ژیلبرت سلدز را بخوانید و وضع آن را با امریکای امروز بسنجید. قرن نوزدهم شاهد ظهور گروه های نوئی بود. پیام آوران جدیدی ظهور می کردند و اجتماعات جدیدی در دامن بیابانها تشکیل می دادند؛ هواداران مجرد (celibacy)، چند همسری (polygamy)، عشق آزاد و نظایر آنها، هر کدام گروه هایی بشمار رفته و چه بسا شهرهایی را دربر می گرفتند. وضعی شبیه این در آلمان قرن شانزدهم و انگلستان قرن هفدهم و روسیه پیش از برقراری حکومت شوراهای حاکم بود. لیکن در دنیای جدید علاوه بر تعلیم و تربیت، سه منبع مقتدر دیگر نیز برای ایجاد یکسانی به وجود آمده اند که عبارتند از: مطبوعات و سینما و رادیو.

مطبوعات بر اثر عوامل بزرگ فنی و مالی، عامل بزرگی در ایجاد یکسانی بشمار می رود: تیراژ یک نشریه هرچه بیشتر باشد، حق الدرجه آگهی ها و رپورتاژها گرانتر و هزینه چاپ نسبت به هر نسخه آن کمتر می شود. حقوق یک خبرنگار خارجی اعم از اینکه تیراژ کم یا زیاد باشد مبلغ تقریباً ثابتی است و بنابراین هزینه نسبی او با افزایش تیراژ کاهش می یابد. نشریه ای که تیراژ بالاتری دارد می تواند گرانترین استعدادهای حقوقی را استخدام کند تا در برابر دعاوی از حیثیت آن دفاع کنند و نیز می تواند تحریف آشکار حقایق را از دیده هر کسی مگر جویندگان راستینی که البته تعدادشان قلیل است، پوشیده بدارد. به خاطر مجموع همین دلایل و به ویژه قبضه کردن آگهی هاست که مطبوعات بزرگ، کوچکترها را به زانو در می آورند. البته هفته نامه های کوچکی هستند که گروه های کوچک اشخاص متظاهر و روشنفکران را خرسند سازند و مجلاتی که درباره علایق خاصی همچون مسابقات قایقرانی و شکار ماهی با مگس قلم فرسایی کنند. لیکن غالب روزنامه خوانهای انگلیسی فقط چند روزنامه محدود را می خوانند و روزنامه خوانهای آمریکایی در حیطة چند روزنامه سندیکایی محدودند. تفاوت انگلستان و آمریکا از این حیث با

وسعت هر کدام بستگی دارد. در انگلستان اگر لرد روثمریر^۳ و لرد بیوربرووک^۴ اراده کنند که مطلبی افشا شود خواهد شد و اگر بخواهند پوشیده بماند، خواهد ماند. از این میان استثنا بکنید کسان دست اندرکاری را که مصرانه در پی کشف یک مطلب هستند. اگرچه در جهان مطبوعات هم گروه های رقیب وجود دارند، لیکن خود رقبا در بسیاری از مسائل با هم توافق دارند. اگر دو نفر از مسافران قطار سحرگاهی حومه شهر که یکی روزنامه دیلی میل (Daily Mail) و دیگری دیلی اکسپرس (Daily Express) را می خوانند، تصادفاً با هم گفتگو کنند، خواهند دید که سطح معلومات روزنامه ای آنان از حد معینی تجاوز نمی کند و مطالبی که هر کدام خوانده اند اختلاف چندانی با هم ندارد. بدین ترتیب و بنا به دلایلی که بالاخره با علم و تکنیک مربوط می شوند، روزنامه عامل مؤثری در هم شکل ساختن افراد و کاستن جلوه فردیت و عقاید غیر معمول بشمار می رود. یکی دیگر از اختراعاتی که به یکسانی افراد کمک می کند، رادیوست. این موضوع البته در انگلستان بیش از آمریکا صدق می کند، چون رادیو در انگلستان برخلاف آمریکا که آزاد است، در انحصار حکومت است. در جریان اعتصاب عمومی سال ۱۹۲۶ رادیو آلت انتشار اخبار یک جناح شده بود؛ بدین ترتیب که حکومت، نکات مثبت نظرات خود را بیان می کرد و خواسته ها و نظرهای اعتصابیون را پوشیده می داشت. من در آن زمان در قصبه دور افتاده ای بودم که شاید دورترین قصبه لندن بشمار آید. لذا عصرها مانند همه مردم به اداره پست می رفتم تا اخبار را بشنوم. صدای طنین داری اعلام می کرد: «اینک به بیانات دبیر اول وزارت کشور توجه فرمایید». متأسفم که بگویم که همه مردم قصبه می خندیدند، کسی چه می داند شاید اگر بعد مسافت آنان هم از مرکز آنقدرها زیاد نبود، احترام بیشتری نسبت به مقامات قائل می شدند. در آمریکا که دولت در انتشارات رادیویی دخالت نمی کند، می توان انتظار داشت که در صورت ادامه این روال رادیوها نیز به تدریج مانند روزنامه های بزرگ، منافع بزرگی کسب کنند و مناطق وسیعی را تحت انحصار خود گیرند.

اما شاید مهمترین عامل تبلیغاتی امروز، سینما باشد. جایی که بحث از سینما در میان است، مجموع امکانات فنی سازمان هایی که به همسانی عمومی یاری می دهند، بی اهمیت جلوه می کند. قیمت محصولات خوب سینمایی بسیار گزاف است اما این قیمت به نسبت اینکه فیلم مورد نظر، کم نمایش داده می شود یا زیاد، در سینماهای معدودی در معرض تماشا قرار گیرد یا در بسیاری از سینماها، تخفیفی حاصل نمی کند. آلمانها و روسها منحصرأً از فیلمهای ساخت خود استفاده می کنند و البته محصولات روسها بخش بزرگی از تبلیغات حکومتی را شامل می شود. در قسمت های دیگر جهان متمدن، کفه محصولات هالیوود سنگینی دارد. اکثریت عظیمی از جوانان کشورهای متمدن نظر خود را درباره عشق، شرف، راه پول درآوردن و لباس پوشیدن از رهگذر شبهایی بدست آورده اند که به تماشای آنچه هالیوود برایشان می پسندد گذرانده اند. من تردید می کنم در اینکه همه مدارس و کلیساها به اندازه سینما در طرز تفکر جوانان نسبت به مسائلی همچون عشق و ازدواج و راههای پول درآوردن تأثیر داشته باشند. تولیدکنندگان هالیوود کشیشان بزرگ دین نخواستند ای هستند. از اینرو بیابید دست کم از خلوص و صفای احساس آنان سپاسگذار باشیم چه، از آنان می آموزیم که گناه همیشه به کیفر می رسد و نیکی پاداش می یابد. صحیح است که پاداش، معمولاً عاری از قدسیت (Gross) و به نحوی است که با پاداش خیرات سنتی مطابقت ندارد، اما حاصل چیست، ما از سینما می آموزیم که ثروت به اشخاص نیکوکار می رسد و آنگاه در صحنه زندگی می بینیم که فلانک داراست و نتیجه می گیریم که فلان شخص نیکوکار است و مردمی که می گویند او افراد تحت استخدام خود را

۳- Lord Rothermere (۱۹۴۰ - ۱۸۶۸) مدیر مجله Answers و روزنامه های Daily mail و Daily Mirror.

۴- Lord Beaverbrook (۱۹۶۴ - ۱۸۷۹) وزیر کابینه انگلیس در جنگ های اول و دوم، و صاحب امتیاز روزنامه های Sunday Express و Daily Express.

استثمار می کند اشخاص دروغ پرداز و اخلاک‌گری هستند و بدین ترتیب سینما نقش مهمی در حفظ دارایی ثروتمندان از رشک کحرومان ایفا می کند.

بی گمان یکی از حقایق بزرگ دنیای جدید این است که بهره مندی بینوایان، فقط از طریق صاحبان سرمایه های کلان و یا حکومتها قابل تأمین است. چنانکه دیده ایم این وضع نتیجه عوامل فنی است اما نتیجه اینکه نقایص وضع موجود فقط برای اشخاصی معلوم می شود که اوقات فراغت خود را به طریقی غیر از تفریح می گذرانند؛ باشد که اینان اقلیت محدودی هستند و در غالب اوقات از نظر سیاسی می توان نادیده شان گرفت با اینحال وضع کمکی نظام اجتماعی از لحاظی ناپایدار است. موقع حدوث یک جنگ ناپیروزمند، طومار این تفریحات یک مرتبه در هم می پیچد و مردمی که بدانها خو گرفته اند، با کوفتگی تمام در تنگنای افکار جدی مستغرق می شوند. وقتی ممنوعیت دوران جنگ، روسها را از نشئه ودکا محروم کرد، آنان انقلاب روسیه را به وجود آوردند، و اگر روزی مردم اروپای باختری از مخدرات شبانه خود که از هالیوود می رسد، محروم شوند معلوم نیست چه کار خواهند کرد؟ و از اینجاست که حکومت اروپای غربی برحسب لزوم روابط حسنه خود را با آمریکا حفظ می کند و شاید فردا هم معلوم شود که فیلم سازان امروز، راه را برای امپریالیسم آینده آمریکا هموار می کرده اند.

تاکنون اثرات تکنیک علمی بر اعتقادات را مورد بررسی قرار دادیم و دیدیم که نمی توان این زمینه را با امیدواری کامل نگریست. با اینحال خیلی از اثرات آن مطلوب اند. به عنوان مثال موضوع بهداشت عمومی را در نظر بگیرید. میزان مرگ و میر افراد بالغ در انگلستان و ویلز بسال ۱۸۷۰ ، ۲۲/۹ در هزار و در مورد کودکان ۱۶۰ در هزار بود؛ ولی بسال ۱۹۲۹ این ارقام به ترتیب به ۱۳/۴ در هزار و ۷۴ در هزار کاهش یافته بود. تقریباً مجموع این تغییر را باید محصول کاربرد تکنیک علمی بدانیم. توسعه علوم پزشکی، بهداشت، بهداری و غذاشناسی، تماماً نقش خود را در کاستن از رنجها و محرومیت هایی که برحسب این واقعیت های آماری نمایش داده می شوند؛ ایفا کرده اند. در روزگاران قدیم تقریباً نیمی از کودکان یک خانوار قبل از رسیدن به سن رشد تلف می شدند و حاصل آن برای مادر، رنج و بیماری و اندوه، و برای کودکان غالباً دردی جانفرسا بود. وانگهی از این طریق مقدار زیادی از منابع طبیعی برای پرورش کودکانی هدر می شد که هرگز به سنی نمی رسیدند که بتوانند تولید کنند.

تا زمان کاربرد وسایل نقلیه بخاری در خشکی ها و آبها، وقوع قحطی های دائمی احتراز ناپذیر بود و این قحطی ها، رنجهای وصف ناپذیری را از طریق نابود ساختن تدریجی حیات انسانی سبب می شدند. نه تنها در اوقات عادی، مردم خیلی بیش از امروز دچار مرگ و میر می شدند، بلکه اغلب اوقات نیز دستخوش بیماری ها بودند. امروزه در غرب، بیماری تیفوس تقریباً بیگانه است، آبله خیلی کمیاب و سل معمولاً درمان پذیر است؛ همین سه واقعیت به تنهایی برای جامعه بشری آن اندازه ارزش داشته است که هرگونه رنج ناشی از افزایش هراس جنگ را تحت الشعاع قرار دهد. این سؤال که آیا این موازنه صلاح و فساد، در آینده نیز به همین ترتیب در جهت مثبت ادامه خواهد یافت، مسئله ایست که نمی توان درباره اش حکم داد، ولی قدر مسلم اینست که موازنه مزبور تاکنون در جهت مثبت بوده است.

در میان روشنفکران، رسم بر این است که عصر ما را دوران کسالت و یأس تلقی کنند؛ تردید نیست که از لحاظ آنان همینطور است، چه آنان امروزه دیگر تأثیر سابق را در کارها ندارند و جهان بینی آنان کم و بیش با زندگی امروز نامتناسب است. اما برای یک انسان متوسط اعم از مرد و زن و کودک، به هیچ وجه چنین نیست. بریتانیای کبیر در عرض بیست سال بین ۱۹۱۰ و ۱۹۳۰ دوران رکود اقتصادی و جنگ را می گذرانده است، لیکن به نظر می رسد که

در همین دوره وضع زندگی یک خانوار عادی کارگری، بهتر از وضع دوران شکوفایی بیست و پنج سال قبل بوده است.^۵

تاکنون عرضه تکنیک علمی در مسائل اجتماعی، به طرز بسیار ناقص و اتفاقی صورت گرفته است. به عنوان مثال، مسئله بانک و پشتوانه را در نظر می‌گیریم. مدتها پیش، انسان قدم اول را در این راه برداشت و پول را جانشین معامله پایاپای گردانید. گام دیگری که تا هزاران سال پس از آن هنوز برداشته نشده بود، استقرار بانک و پشتوانه به جای پول نقد بود. امروزه پشتوانه به قدرت بزرگی بدل شده است و بر حیات اقتصادی ملل پیشرفته حاکم است ولی با آنکه اصول آن برای همه اصحاب تخصص آشکار است، مشکلات سیاسی، مانع از بهره برداری صحیح از آن می‌شود و رویه ابتدایی وابستگی به طلای واقعی، هنوز علت بسیاری از مصائب است. در اینجا نیز مانند بسیاری از زمینه‌های دیگر، قدرت اقتصادی و ضرورت تکنیک، خواهان تشکیلات جهانی است ولی قدرتهای ناسیونالیستی، موانع بزرگی ایجاد کرده و باعث می‌شوند که مصائب قابل احتراز را با شکیبایی تام تحمل کرده و دل به این خوش دارند که دیگران بیش از خود آنان رنج می‌برند.

اثر اجتماعی تکنیک علمی جدید، عملاً در همه جهات، الزام گسترش حجم و تراکم سازمانهاست. مراد من از تراکم سازمان، نسبت فعالیت فرد است به واحد اجتماعی ای که حاکم بر کار اوست. یک کشاورز ابتدایی تقریباً از همه لحاظ به خود متکی است؛ خوراکش را خود تهیه می‌کند. بسیار کم خرید می‌کند و کودکانش را هم به مدرسه نمی‌فرستد لیکن انسان امروز حتی اگر کشاورز باشد مقدار بسیار کمی از آنچه را که می‌خورد تولید می‌کند. مثلاً اگر گندم می‌کارد شاید همه محصول خود را بفروشد و نان مورد نیازش را مانند دیگران از نانوايي بخرد؛ اگر این کار را هم نکنند باز مجبور است که بسیاری از ضروریات غذایی خود را از بیرون بخرد. او در این خرید و فروش با سازمان‌های عظیمی وابستگی دارد که عموماً جنبه بین‌المللی دارند؛ خواندنیهای او فرآورده سازمان‌های بزرگ مطبوعاتی است، سرگرمی‌های او ارمان‌های هوود است، تعلیم و تربیت فرزندانش از دولت و تمام قسمتی از سرمایه‌اش از بانک است، افکار سیاسی او از حزب است و وسایل بهداشت و گذران او از طرف دولتی فراهم می‌شود که از او مالیات می‌گیرد و الی آخر. بدین ترتیب او دیگر در هیچکدام از مهمترین فعالیت‌های خود یک واحد مجزا نیست و وابستگی‌هایی با سازمان‌های اجتماعی به هم رسانده است. با توسعه تکنیک علمی زمینه‌های مهم بهره‌برداری مؤسسات بزرگ بیشتر ایجاد می‌کند که وجود آنها نادیده گرفته شود. متأسفانه قدرت ملت پرستی بسیار قوی است. قدرت روز افزون تبلیغات هم که تکنیک علمی در اختیار دولتهای ملی قرار داده است، صرف تقویت این قدرت اغتشاش آفرین می‌گردد. تا وقتی که این وضع بهبود نیابد شاید تکنیک علمی نتواند به نتایج مثبتی که قادر به تحقق آنهاست، دست یازد.

۵- در لندن، درآمد هفتگی با محاسبه افزایش هزینه زندگی، ۳۰٪ بیش از درآمد هفتگی سال ۱۸۸۶ بوده. نگاه کنید به:

بخش سوم

جامعه علمی

فصل دوازدهم

جوامعی که به شیوه های مصنوعی آفرینش می یابند

جامعه علمی که موضوع بحث فصول آینده این کتاب است، اصولاً به زمانهای آینده مربوط است اگرچه بسیاری از خصال آن در دولت های امروز از تکون آن حکایت دارد. به نظر من جامعه علمی جامعه ای است که بهترین تکنیک را در امور تولید، تعلیم و تربیت و تبلیغات بکار گیرد. علاوه بر این، جامعه علمی مزیت دیگری نیز دارد که آنرا از جوامع طبیعی کهنی که در مجموع ساختمان و هدف های آن طرح چندان آگاهانه ای وجود نداشته است، مشخص می کند. هیچ جامعه ای را نمی توان کاملاً علمی دانست مگر ویژگیهای ساختمانی آن مطابق نقشه حساب شده و به منظور تحقق دادن به هدف های معلومی ایجاد شده باشد. البته این وضع کاملاً نسبی است. امپراتوری های کشورگشای تاریخ را تا آنجایی که جنبه دولت ملی (national state) نداشته اند، می توان مخلوق انسان دانست که هدف آن ارضای عظمت طلبی امپراتوران بوده است. در زمان گذشته این مسئله با حکومت سیاسی (Politocal government) ارتباط می یافت و در زندگی روزانه مردم تفاوت قابل ملاحظه ای به وجود نمی آورد. در اعماق تاریخ نیز قانون گذاران نیمه اساطیری مانند زرتشت، لیکورگوس^۱ (Lycurgus) و موسی بوده اند که اثر شخصیت شان در جامعه هایی که به مقام آنان ایمان داشته اند، بجا مانده است. معهدنا در همه این موارد قوانینی که به آنان نسبت داده می شود، اصولاً همان آداب و سننی است که قبل از خود آنان وجود داشته است. مثال روشنی ذکر کنم که درباره اش اطلاعات بیشتری داریم. در مورد عربهایی که به محمد ایمان آوردند، تغییر عاداتی که برحسب این ایمان به آنان به وجود آمد، به سختی تجاوز می کرد از تغییر عاداتی که آمریکاییان با قبول ولستد^۲ به عمل آوردند؛ و هنگامی که بستگان شکاک محمد تصمیم گرفتند که در سرنوشت او سهیم شوند، شدند زیرا تغییراتی که او در زندگی آنان می خواست، خیلی ناچیز بود.

هر اندازه به زمان حاضر نزدیکتر شویم دگرگونی هایی را که با عمد در ساخت اجتماعی به وجود آمده است، بیشتر می یابیم. بخصوص وقتی که به انقلابات توجه می کنیم. انقلاب آمریکا و انقلاب کبیر فرانسه جامعه های جدید حاوی خصال ویژه ای را آفریدند. لیکن این وجوه خاص صرفاً جنبه سیاسی داشت و اثرات آن در مواردی

۱- شخصیتی که وجودش به لحاظ تاریخی محتمل است و بسیاری از قوانین اسپارت ها به او منسوب است.

۲- Volstead act قانون تحریم مشروبات الکلی که به سال ۱۹۱۹ از تصویب مجلس گذشت و تا ۱۹۳۳ عملی می شد. م.

دیگر، پاسخگوی هدف های اولیه انقلابیون نبود. ولی تکنیک علمی امروز قدرت حکومتها را بقدری افزایش داده است که تحول ساخت اجتماعی را بسیار عمیقتر و مطلوبتر از آنچه جفرسن (Jefferson) یا روبسپیر (Robespierre) خیال می کردند، ممکن ساخته است. علم در وهله اول ساختن ماشین را به ما آموخت؛ و حالا به کمک قوانین مندل و جنین شناسی تجربی می آموزد که گیاهان و جانوران جدیدی ایجاد کنیم. جای چندان تردیدی نیست که همین روش علمی در اندک مدتی به ما قدرت خواهد داد که در میدان های گشاده تری به فعالیت پرداخته و انسان های جدیدی را که با انسان های طبیعی تفاوت های عمده داشته باشند به وجود آوریم و به یاری تکنیک روانشناسی و اقتصادی، جامعه هایی بسازیم که به اندازه ماشین بخار، مصنوعی و از هر چیز دیگری که بی دخالت قصد انسان به وجود می آید، متفاوت باشد.

این جامعه های مصنوعی البته تا هنگامی که علم جامعه، خیلی کاملتر از امروز خود گردد، خصال پیش بینی نشده ای نیز خواهند داشت. حتی اگر آفرینندگان آن بتوانند همه خصال پیش بینی شده خود را در آن به وجود آورند. همان خصال پیش بینی نشده شاید مهمتر از جنبه های ارادی آن درآیند و بعید نیست که همانا جامعه را بنحوی در هم شکسته فرو بنشانند. اما گمان نمی کنم جای تردیدی باشد که ساختن جامعه های مصنوعی به موازات تکنیک علمی ادامه خواهد داشت. چون علاقه به سازمان هایی که از روی طرح قبلی ایجاد شود یکی از مهمترین انگیزه های مردمی است که قدرت ذهن را با نیرو در می آمیزند؛ و همین مردم خواهند کوشید هرآنچه را که از روی نقشه قابل طرح باشد، بسازند. لذا وقتی که تکنیک لازم جهت ساختن جامعه های نوینی شناخته شده باشد کسانی هم به بهره برداری آنها برخاسته بکارشان خواهند بست. ممکن است آنها تصور کنند که انگیزه های آرمانگرایانه (Idealistic) باعث انگیزش آنان شده است و همچنین احتمال می رود که آن قبیل انگیزه ها در تعیین نوع جامعه ای که می خواهند بسازند دخالت کنند. اما آرزوی آفریدن در نفس خود آرمانگرایانه نیست بلکه یکی از صور عشق به قدرت است. وقتی قدرت ساختن موجود باشد بی گمان کسانی خواهند بود که از آن استفاده کنند حتی اگر محصول طبیعت در مقایسه با مخلوق قصد آدمی برتری هایی هم داشته باشد.

در قرن حاضر سه قدرت بزرگ وجود داشته اند که نماینده امکان آفرینش مصنوعی می باشند. این سه قدرت عبارتند از ژاپن، جمهوری روسیه و آلمان نازی.

ژاپن جدید، پیش از آنکه شکست بخورد عیناً همان جامعه ای بود که طراحان انقلاب سال ۱۸۶۷ خواسته بودند. علیرغم این واقعیت که هدف الهام دهنده نوسازان بسیار ساده و بنحوی بود که می توانست تقریباً مورد توافق عموم مردم قرار گیرد، اثرات آن در زمره برجسته ترین توفیق های سیاسی تاریخ قرار گرفت. هدف ایشان در واقع چیزی جز حفظ استقلال ملی نبود و این خواسته چندان ابهامی نداشت. در آنروز، چین برای مقابله با قدرتهای غرب ضعیف به نظر می رسید، ژاپن نیز همان حال را داشت. عده ای از سیاستمداران ژاپنی متوجه شدند که قدرت نظامی و دریایی غرب مولود تعلیم و تربیت و تکنیک خاص آنست. آنان مصمم شدند که این هردو را در چارچوب اوضاع تاریخی خود وفق داده و مورد استفاده قرار دهند. اما جایی که رشد صنعتگری (industrialism) در غرب اتکای ناچیزی به یاری دولت داشت و دانش علمی نیز خیلی پیش از آنکه حکومتهای غربی، امر تعلیم و تربیت عمومی را عهده دار شوند گسترش یافته بود، ژاپن چون از نظر وقت در مضیقه بود حس کرد که باید تعلیم و تربیت و علم و صنعت را یکجا و با فشار دولت پیش ببرد. واضح است که توسل به استدلال و نفع شخصی محض، قادر نبود که یک چنین تحول ناگهانی در طرز فکر عموم مردم ایجاد کند. بنابراین نوسازان نیز با مهارت تمام، شخصیت آسمانی میکادو (Mikado) و مقام آسمانی دین شینتو (Shinto) را در کنار علم جدید وارد کردند. قرنها بود که نام میکادو در تنگناهای تاریخ مدفون شده و از حرمت والای خود برکنار مانده بود و در این میان یکبار در سال ۶۴۵ میلادی به قدرت عود کرده بود و بار دیگر امروز برای آنکه جامعه مقدس قدمت را بر قامت ارمغان نو آمده بپوشاند، باز به اعتبار

برمی‌گشت. دین شینتو برخلاف دین بودا از میان مردم برخاسته و با علایق آنان درآمیخته بود لیکن با مرور ایام، ادیان وارد شده از چین و کره آنرا از رونق و اعتبار انداخته بودند. نوسازان ژاپن با تیزبینی عاقلانه‌ای دریافتند که وقتی تکنیک نظامی غرب را اقتباس می‌کنند، نباید به همراه روح دینی غرب را نیز که به موازات آن راه پیدا می‌کند، بپذیرند بلکه می‌بایست دین خود را در متن تکنیک جدید وارد کنند. شینتو در شکلی که دولت ژاپن تعلیم می‌کرد، به قویترین سلاح ناسیونالیستی بدل شده بود چه، خدایان آن، همه از ژاپن برخاسته‌اند و فرضیه آفرینش آن چنین می‌سراید که ژاپن پیش از هر کشوری آفریده شد. میکادو فرزند الهه آفتاب است و از اینرو نسبت به همه حکمرانان جهان اولویت دارد. آیین شینتو که پس از ۱۸۶۸ تعلیم شد، بقدری با ایمانهای اصیل تفاوت داشت که طلاب آگاه، دین جدیدش نامیدند^۳. اثر همین ترکیب ماهرانه تکنیک روشن و دین مبهم بود که ژاپن در اندک مدتی توانست نه تنها به تهدید غرب چیره درآید بلکه خود به عنوان یکی از بزرگترین قدرتهای جهان تجهیز کرده و سومین مقام دریایی را کسب کند.

ژاپن در تلفیق علم و نیازهای سیاسی، دانایی فوق‌العاده‌ای نشان داده است. علم در شکل ذهنی خود نیروی شکاک و تا حدودی زایل‌کننده به هم پیوستگی اجتماعی (social coherence) است ولی هنگامیکه در شکل قدرت فنی استخدام شود دارای ماهیت کاملاً متفاوتی است. رشد علم به صورت تکنیک، موجب افزایش حجم و تراکم سازمان‌های اجتماعی شده و قدرت حکومتها را فوق‌العاده بالا برده است. از اینرو حکومتها حق دارند که روابط دوستانه‌ای با علم داشته باشند و در عین حال باید مراقب اندیشه‌های خطرناک و هنجارشکن آن نیز باشند. مردان علم، بطور کلی خود را مطیع علم نشان دادند، به طوری که حکومتها یک دسته از خرافات را برای مردم ژاپن و دسته دیگر آنرا برای غرب پسندیدند، آنگاه دانشمندان نیز به استثنای عده‌ای انگشت‌شمار، آنچه را که حکومت می‌خواست، پذیرفتند زیرا اغلب آنان در وهله اول شهروندان خوب و فقط در وهله دوم خادمان حقیقت‌اند.

تجربه آلمان نازی هم مانند ژاپن با شکست در جنگ پایان یافت. در هردو حال این مسئله کاملاً نظری، جلب توجه می‌کند که اگر ملیت مردم بوسیله مداخله قدرتهای بیگانه مورد تهدید نمی‌بود، روح ملی چگونه رشد میکرد. این مسئله بخصوص در ژاپن قابل ملاحظه بوده که تغییر ناگهانی عاداتها چگونه جمعی از مردم شهری را به تشنج عصبی کشانیده و بین آنها گرایشی به هیستری ایجاد کرده بود. در هردوی این کشورها، اقتناع رنجبران جز از طریق پیروزی خارجی غیرممکن می‌نمود؛ از اینرو رژیم سیاسی سرانجام یا با انقلاب داخلی روبرو می‌شد و یا خصومت سایر مردم جهان را برمی‌انگیخت. و لذا هیچ نظامی نتوانسته است از پایداری آنچنانی که یک قانونگذار می‌خواهد از طریق ساختن بنای علمی به وجود آورد، برخوردار باشد.

کوششی که از طرف حکومت شوروی برای بناکردن علمی جامعه به عمل می‌آید، جاه طلبانه تر از کوششی است که در سال ۱۸۶۷ توسط نوآوران ژاپنی به عمل می‌آمد؛ چون هدف اینان ایجاد تغییر خیلی عمیقتری در نهادهای اجتماعی (social institutions) و آفریدن جامعه‌ای است که از آنچه تاکنون شناخته شده کاملاً متفاوت باشد و از این لحاظ کار شوروی با کار ژاپن قیاس پذیر نیست. این آزمایش هنوز ادامه دارد و فقط شخص بی احتیاطی میتواند پیروزی یا شکست آن را پیش بینی کند. تاکنون نظر دوستان و دشمنان در اینباره بسیار غیرعلمی بوده است. اما من بی آنکه نگران ارزیابی نیک و بد نظام حاکم شوروی باشم، می‌خواهم عناصر برنامه ریزی آگاهانه‌ای آنرا که جامعه شوروی را کاملترین نمونه جامعه علمی موجود تا عصر حاضر ساخته است، خاطر نشان سازم. در وهله اول همه عوامل مهم تولید و توزیع تحت حمایت دولت قرار گرفته است؛ در وهله دوم همه مراحل تعلیم و تربیت در

۳- نگاه کنید به کتاب زیر:

راه ایجاد تلاش به حمایت از تجارب حکومت بسیج شده است، در وهله سوم دولت سعی می کند که مذهب را به سنتهای پراکنده ای که در سراسر کشور اتحاد شوروی وجود دارند، جانشین کند، در وهله چهارم نوشته جات و مطبوعات، زیر نظر حکومت کنترل می شود و از اینرو تصور می رود که در تحکیم هدفهای سازنده حکومت مؤثر باشد، در وهله پنجم علاقه به خانواده که نقطه مقابل علاقه به دولت می رود، به تدریج تضعیف می شود؛ در وهله ششم تا آنجا که جنگ و نیازهای سیاسی اجازه دهد دولت همه نیروهای خلاقه ملت را در راه ایجاد یک موازنه صحیح اقتصادی و غنای تولید بسیج می کند و از اینرو امید می رود که میزان سرانه مردم از وسایل آسایش مادی به اندازه کافی فراهم گردد. در همه دیگر جامعه های دنیا، قدرت رهبری مرکزی از رهبری موجود در حکومت شوروی ضعیفتر است. صحیح است که در جریان دو جنگ جهانی، قوای ملتها تا حد قابل توجهی تمرکز یافته بود ولی موقتی بودن آن حالت تمرکز، برای همه معلوم بود و انگهی در بالاترین نقطه آن کشور دلیلی به این تصور نیست که کنترل مرکزی حکومت شوروی رو به کاهش رود زیرا رشته هایی که سازمان های مرکزی ناظر بر فعالیت های وسیع را با سازمان دهندگان مربوط می کنند خیلی استوارتر از آنند که یک مرتبه از هم بگسلند. تجربه روسها شاید به موفقیت برسد و شاید هم شکست بخورد، ولی حتی در صورت شکست آن، باز مللی که می خواهند در جالبترین خصلت آن یعنی رهبری فعالیت های ملی از یک واحد مرکزی سهمی داشته باشند این تجربه را با کوشش پیگیری دنبال خواهند کرد. این وضع در گذشته عملی نبود زیرا اساس آن بر پایه تکنیک تبلیغات از قبیل تعلیم و تربیت عمومی، روزنامه ها و سینما و رادیو استوار می گردد. ایجاد راه آهن و تلگراف از نخستین عواملی بود که موجب تقویت دولتها شد زیرا سرعت انتقال اخبار و گروه های نظامی را به مراتب افزایش می داد. علاوه بر شیوه های نوین تبلیغات، شیوه های جدید جنگی نیز دولت را در برابر عناصر ناراضی تقویت کرده است؛ هواپیماها و بمب های اتمی شکل گرفتن نهضت های انقلابی را با مشکل روبرو ساخته است مگر در صورتی که هوانوردان و شیمیدانان به کمک انقلابیون بشتابند. لذا هر حکومت عاقلی این دو گروه را گرمی داشته و بخاطر حفظ وفاداری آنان رنجها بجان می خورد. به طوریکه روسیه شوروی به عنوان نمونه نشان داده است، اگر گروهی از مردان توانا و اندیشمند بتوانند دستگاه حکومتی را بدست گیرند خواهند توانست علیرغم مخالفت اکثریت، آن را برای خود نگهدارند. و از اینرو باید انتظار داشت که از این پس بطرز روز افزونی حکومتها در قصبه گروه های اندک (oligarchy) ایدئولوژیک و نه گروه های اندک مبنی بر شرف خونی، استقرار یابند. امپراتوری این گروه های اندک در کشورهایی که به دموکراسی خو گرفته اند، در زیر آرایه های دموکراتیک پنهان خواهد شد نظیر همان وضعی که در امپراتوری اگوست روم وجود داشت. ولی در دیگر جاها فرمانروایی آنان بی پرده جلوه خواهد کرد. اگر بنا باشد که در مورد ساختمان جامعه های جدید تجربه های علمی به عمل آید، حکومت گروه های اندک ایدئولوژیک ضرورت خواهد داشت. شاید گمان شود در آن صورت بین گروه های حاکم تضادهایی بروز خواهد کرد لیکن بالاخره یکی از آنها قدرت بیشتری کسب کرده و سازمان حکومت جهانی را به وجود خواهد آورد و این سازمان نظیر حکومت شوروی امروز از کمال و مهارت برخوردار خواهد بود.

این حالت نیز محاسن و معایبی خواهد داشت، لیکن این حقیقت مافوق همه آنهاست که هیچ سازمان دیگری، از عهده اداره جوامعی که با تکنیک علمی تجهیز شده باشند، برنخواهد آمد. تکنیک علمی خواهان سازمان است و با هر قدمی که به سوی کمال برمی دارد، سازمان های وسیعتری را ایجاد می کند. با صرف نظر کامل از مسئله جنگ، وجود یک سازمان بین المللی به منظور اداره اعتبارات و امور بانکی نه تنها بسود چند کشور است، بلکه برای حفظ منافع عمومی ضرورت دارد. کفایت شیوه های تولیدی جدید نیز از طرفی وجود یک سازمان بین المللی تولیدات صنعتی را به صورت ضروری درمی آورد. کارخانجات صنعتی جدید از بسیاری لحاظ می توانند پاسخگوی بیش از مجموع احتیاجات جهان باشند ولی نتیجه این امر که می بایستی وفور نعمت و به سبب رقابت به صورت فقر و

فاقه درآمده است. اگر این رقابت ناسالم وجود نمی‌داشت، بازده افزایشنده کار انسان سرانجام بین مقدار کالا و ساعات فراغت تعادلی برقرار می‌کرد: بدین معنی که انسان می‌توانست تصمیم بگیرد که آیا می‌خواهد روزانه شش ساعت کار کرده و ثروت اندوزد یا چهار ساعت کار کرده و از آسایش متعادلی بهره جوید. مزایای یک سازمان گسترده جهانی، هم از نظر کنترل رقابت و ائتلاف‌های بیجا و هم در جلوگیری از جنگ بقدری زیاد است که می‌توان وجود آن را شرط اساسی بقای جامعه‌هایی دانست که تکنیک علمی را در اختیار دارند. با توجه به همین یک جنبه، همه استدلالات مخالف و نیز پاسخ این مسئله که آیا تحت لوای دولت جهانی، زندگی لذت بیشتر یا کمتری خواهد داشت بی‌اهمیت جلوه می‌کند. زیرا نژاد انسان فقط بوسیله یک حکومت متشکل جهانی خواهد توانست به رشد خود ادامه دهد، مگر اینکه تکنیک علمی را طرد کند، و این را هم نخواهد کرد مگر بر اثر یک چنان آفت بزرگی که سطح کلی تمدن را تقلیل دهد.

مزایایی که از وجود یک سازمان متشکل دولت جهانی حاصل خواهد شد، بسیار آشکار و شکوهمند است. در درجه اول، مصونیتی در برابر جنگ ایجاد خواهد شد و این همه رنج و هزینه‌ای که در راه مسابقات تسلیحاتی هدر می‌شود، در جهت منافع اکثریت استخدام خواهد گردید: شاید بتوان تصور کرد که فقط یک ماشین جنگی خیلی کارآمد وجود خواهد داشت که عموماً از هواپیماها و روش‌های شیمیایی جنگ استفاده خواهد کرد، و آن نیز آشکارا مقاومت ناپذیر خواهد بود و در نتیجه با مقاومت روبرو نخواهد شد.^۴ شاید گاه و بیگاهی سران حکومت مرکزی بوسیله کودتا عوض شوند لیکن این تغییرات فقط سران دستگاه را عوض کرده و در بنای سازمان حکومتی چندان مؤثر نخواهد افتاد. حکومت مرکزی البته تبلیغات ناسیونالیستی را که هم اکنون موجب بی‌نظمی‌هایی در روابط بین‌المللی میشود ممنوع کرده بجای آن وفاداری به دولت جهانی را تبلیغ و ترویج خواهد کرد. در نتیجه اگر یگ چنین سازمانی بتواند به مدت یک نسل دوام بیاورد، پایدار خواهد گشت. آنچه که از نقطه نظر اقتصادی حاصل می‌شود بسیار گزاف خواهد بود: دیگر تولید رقابتی موجب اتلاف ثروت نخواهد شد و بی‌تأمینی از لحاظ کار و فقر و تغییرات ناگهانی در اوقات خوش و ناخوش وجود نخواهد داشت. آن کس که مایل به کار کردن است در آسایش زیسته، و آنکه از کار گریزان است، در زندان خواهد ماند. اگر بر اثر تحول مقتضیات اجتماعی، کاری که برخی از مردم تا آن زمان از آن ارتزاق می‌کردند، دیگر مورد تقاضا نباشد، کارهای دیگری به آنان تعلیم، و در مدت کارآموزی همه احتیاجات خود و خانواده‌شان تأمین خواهد شد. از انگیزه‌های اقتصادی به منظور تنظیم جمعیت که شاید همواره در سطح ثابتی نگهداشته شود، استفاده خواهد شد. تقریباً چیزهایی که موجب رنج و اندوه آدمی است از میان برخواهد خاست و حتی مرگ نیز خیلی به ندرت قبل از پیری به سراغ کسی خواهد آمد.

من نمی‌دانم که انسان در این بهشت، به خوشی زندگی خواهد کرد یا نه. شاید شیمی حیاتی بیاموزد که چگونه می‌توان انسان را شاداب ساخت به شرطی که او ضروریات اولیه حیات برخوردار باشد؛ و شاید ورزش‌های خطرناکی ایجاد شود برای کسانی که در صورت فقدان اینگونه ورزش‌ها، از فرط کسالت به طغیان گرایش می‌یابند؛ و نیز شاید ورزش جای بیدادگریهایی را که از صحنه سیاست طرد خواهد شد، بگیرد؛ امکان دارد فوتبال جای خود را به جنگ‌های مسابقه‌ای هوایی بدهد که مرگ تاوان شکست در آن مسابقه باشد. این امکان نیز هست که وقتی مردم حق داشته باشند نوع مرگ خود را آگاهانه برگزینند، دیگر در پی مرگ‌های ناشی از علل بی‌اهمیت نروند و در آن صورت شاید مثلاً سقوط از هواپیما در مقابل دیدگان میلیون‌ها تماشاچی، مرگ شکوهمندی جلوه کند ولو که هدفی جز تفریح یک روز تعطیلی برای انبوه مردم در بین نباشد. این احتمال هست که به یک همچو طریقی درپچه اطمینانی برای تعدیل قدرت‌های سرکش انسان تعبیه شود یا همچنین ممکن است تعلیم و تربیت عاقلانه و تغذیه

مناسب بتواند آدمی را از قید انگیزه های سرکش خود آزاد سازد و در نتیجه سراسر صحنه زندگی مانند مدرسه روز جمعه آرام گردد.

البته یک زبان بین المللی هم وجود خواهد داشت که شاید اسپرانتو (Esperanto) یا انگلیسی عامیانه (Pigeon English) باشد. قسمت اعظم ادبیات گذشته به این زبان برگردان نخواهد شد زیرا که اندیشه و زمینه عاطفی آن نابجا و بی مورد به نظر خواهد رسید: پژوهندگان زبده رشته تاریخ خواهند توانست با کسب اجازه از حکومت، آثاری نظیر هاملت (Hamlet) و اتللو (Othello) را بخوانند لیکن عامه مردم از این کار منع خواهند شد؛ زیرا این آثار قتل نفس را تکریم می کنند. پسران مجاز نخواهند بود کتاب هایی را بخوانند که درباره دزدان دریایی یا سرخ پوستان نوشته شده اند؛ موضوعات عشقی نیز مورد بی توجهی قرار می گیرند زیرا عشق، به دلیل آشوبی بودنش اگر هم شرارت آمیز نباشد، ابلهانه تلقی خواهد شد و مجموع اینها باعث خواهد شد که زندگی در کام افراد نیکوکار گوارا گردد.

علم، قدرت ما را برای انجام نیک و بد می افزاید و از اینرو نیاز کنترل انگیزه های مخرب را به صورت یک ضرورت درمی آورد. برای بقاء یک جامعه علمی لازم خواهد بود که انسان از آنچه تاکنون بوده است، رام تر باشد. دیگر یک آدمکش حسابی بودن، آرمان مردم نباشد و حس اطاعت باید بیش از آنچه که بوده است، مورد توجه قرار گیرد. در همه اینها سود و زیان توأم است و برقرار کردن تعادل بین این دو در محدوده قدرت انسانی نیست.

فصل سیزدهم

فرد و جمع

قرن نوزدهم از جدایی عجیبی که بین عقاید سیاسی و کردار اقتصادی اش وجود داشت، رنج می برد. در عالم سیاست آراء لیبرال لاک و روسو که موافق ضروریات یک جامعه خرده مالکین روستایی تدوین یافته بود، جاری بود. الفاظی که به مردم آن الهام می بخشید آزادی (Liberty) و برابری (Equality) بود و در همان حال قرن بیستم را در دامن خود می پروراند تا آزادی را نابود کند و شکلهای جدید الیگارشی را بجای برابری بنشانند. رونق فکر لیبرال از بعضی لحاظ بدبختی زا شد زیرا کسانی را که دید وسیعی داشتند، از تفکر غیرشخصی درباره مسائلی که مولود صنعتگری جدید بود، بازداشت. جهان بینی سوسیالیسم و کمونیسم که در واقع اعتقادات صنعتی هستند، بقدری تحت تأثیر جنگ طبقاتی قرار گرفته اند که جز به تأمین ظفر سیاسی به چیز دیگری نمی توانند اندیشید. در دنیای جدید، اخلاقیات سنتی کمکی به زندگی انسان نمی کند؛ امروزه یک شخص ثروتمند ممکن است بر اثر اقدامی که حتی در نظر متعصب ترین مؤمن کاتولیک هم گناه محسوب نمی شود، میلیونها انسان را به فقر بکشانند ولی اگر از همان شخص یک عمل جنسی انحرافی بروز کند محتاج استغفار خواهد بود، در حالیکه با این عمل خود حداکثر ساعتی را تلف کرده است که می توانست بهتر مورد استفاده قرارش بدهد. در مورد وظیفه شخص نسبت به همسایه اش نیز آموزه جدیدی مورد نیاز است. نه تنها تعلیمات ادیان سنتی از راهنمایی در این زمینه ها عاجزند، بلکه تعلیمات لیبرالیسم قرن نوزدهمی نیز چنین اند. برای مثال، کتابی همچون در پیرامون آزادی (On Liberty) استوارت میل را در نظر بگیریم. به عقیده میل، چون دولت حق دارد در مورد آن دسته از اعمال شخص که در وضع دیگران اثرات جدی برجای می گذارند، دخالت کند، باید در مورد کارهایی که اثراتش عمدتاً به خود شخص محدود می شوند، او را آزاد بگذارد. معهذاً در دنیای جدید، چنین اصلی به ندرت برای آزادی فرد میدانی باقی می گذارد چه، هر اندازه که جامعه به صورت ارگانیک درمی آید، به همان اندازه تأثیر اعمال مردم بر روی همدیگر متکثرتر و مهمتر می شود تا جایی که دیگر چیزی نمی ماند که بتوان دفاع میل از آزادی را در موردش بکار بست. در نظر آوریم آزادی بیان و مطبوعات را. واضح است جامعه ای که این آزادیها را مرعی می دارد برای اعمالی که ممکن است در جامعه های غیر آن روی بدهد، اقدامات احتیاطی لازم را به عمل آورده است. توجیه این (عدم آزادی) در زمان جنگ ساده است زیرا که علت آن معلوم همه و هدف ملی ساده است ولی تاکنون هیچکدام از ملتها عادت نداشته اند که لامحاله در زمان صلح به هدف دیگری بجز حفظ سرزمین و نظام حکومتی آن بیندیشند. در مورد حکومتی نظیر آنکه در اتحاد شوروی حاکم است و به هنگام صلح، هدف هایی به قطعیت و حرارت هدف های زمان جنگ سایر ملل را پیگیری می کند، این الزام به وجود می آید که آزادی بیان و قلم را نظیر حالت زمان جنگ سایر ملل محدود سازد.

کاهش آزادی فرد که در سی و پنج سال اخیر متدرجاً صورت می گرفته است، هنوز هم ادامه دارد و با استناد به دو علت مستمر می توان به تبیین آن پرداخت. از یکسو فنون جدید، جامعه را به سوی ارگانیکس متشکل رهبری میکند و از سوی دیگر جامعه شناسی جدید، انسان را از قوانین سودمندی و زیانمندی اعمال فرد به حال دیگران، آگاه می سازد. و حاصل سخن اینکه اگر بخواهیم نوعی خاصی از آزادی فرد مورد جامعه آینده توجیه کنیم، باید

مبنای انتخاب ما این اصل باشد که آزادی نظر در حالت کلی به سود جامعه است و نه اینکه بگوییم فلان اعمال بدین علت مجاز هستند که نتیجه آنها جز به عامل آنها بر نمی گردد.

حال بیایید نمونه هایی از اصول اخلاقی سنتی را که دیگر قابل دفاع به نظر نمی رسند مثال بزنیم. نخستین نمونه ای که نظر مرا جلب می کند، مورد سرمایه گذاری (investment) است. در حال حاضر برای کسانی که پول دارند، میدان نسبتاً فراخی گشوده است که آنرا موافق میل خود به کار اندازند. این آزادی در روزهای داغ (hay-days) فلسفه آزادی عمل (laissez-faire) بر این مینا مورد دفاع قرار می گرفت که حرفه پولسازتر، به حال جامعه سودمندتر است. لیکن امروزه کمتر کسانی جرأت می کنند از این تز دفاع کنند؛ با وجود این همان نوع آزادی وجود دارد. ولی در جامعه علمی، سرمایه در جایی به کار گمارده می شود که نسبت به جامعه کارایی بیشتری داشته باشد نه اینکه سود بیشتری عاید کند چه، نرخ سودهای بدست آمده غالباً با مقتضیات اتفاقی بستگی دارند. باز مثال بگیریم، رقابت خطوط آهن و شرکت های مسافربری را: شرکت راه آهن مجبور است برای نگهداری خطوط دائمی خود پول خرج کند لیکن اتومبیل ها چنین الزامی ندارند. بنابراین برای کسی که سرمایه گذاری می کند شاید اتومبیل، سودآور و قطار از سود عاری باشد ولو از لحاظ اجتماعی، عکس قضیه صادق باشد. نیز توجه کنید به سود کسانی که به برکت شم قوی خود، زمین های اطراف زندان میل بنک (Millbank Prison) را پیش از آنکه به تیت گالری (Tate Gallery) کنونی بدل شود، خریداری کردند.

هزینه ای که برای این کسان بهره آورد، هزینه ملی بود و سود ایشان دلیلی به همراه ندارد که سرمایه گذاری آنها برای عامه امتیازی عاید کرده باشد. حال مثال مهمتری را برگزینیم: در نظر آورید چه مبالغ هنگفتی صرف آگهی ها می شود. در حالیکه به سختی می توان قبول کرد که اینها برای اجتماع سودی مگر خیلی اندک، عاید می کنند. از اینرو، اصلی که سرمایه دار را در به کار انداختن سرمایه خود آزاد می انگارد، از دیدۀ جامعه، دیگر قابل دفاع نیست.

دوباره مثال بگیریم مسئله مسکن را: فردگرایی (individualism) انگلیسی، غالب خانواده ها را بر آن می دارد که خانه کوچک شخصی را به یک آپارتمان بزرگ عمومی ترجیح دهند و حاصل جز این نیست که فرسنگ در فرسنگ اطراف لندن، غرق منظره های ملال انگیز باشد که زنان و کودکان را می فرساید. هر زن خانه دار انگلیسی با صرف نیروی زیاد، غذای اکراه آوری برای شوهری که از عصبانیت به خود می پیچد، تهیه می کند. کودکان نیز وقتی از مدرسه برمی گردند و یا هنوز پا به سن مدرسه نگذاشته اند، خود را در قفس خفقان آوری محبوس می یابند که آنجا یا آنان مزاحم والدین خود هستند و یا والدین مزاحم آنان. لیکن در یک اجتماع خردمندانه تر، هر خانواری ترجیح خواهد داد در قسمتی از آپارتمان بزرگی مسکن گزیند که به حیاط وسیع مرکزی، مشرف باشد. آنجا پخت و پز خصوصی هم وجود نخواهد داشت و غذا بطور اشتراکی تهیه خواهد شد. کودکان به محض اینکه از شیر گرفته شوند، روزهای پرنشاط خود را در سالن های فضا دار خواهند گذراند و بانوانی که دانش، تربیت و خلق لازم برای نشاط بخشیدن به کودکان خردسال را داشته باشند، به مراقبت آنها خواهند پرداخت. زنانی که در حال حاضر تمام روز با انجام ناقص کارهای بیهوده جان می کنند، آزاد خواهند بود که زندگی شان را با کار خارج از خانه تأمین کنند. نفع چنین نظامی، هم برای مادران و هم برای کودکان بیرون از شمار خواهد بود. مطابق آنچه تشخیص داده می شد ۹۰٪ از کودکان مدرسه پرستاری راشل مک میلن^۱ به هنگام ورود، به نرمی استخوان مبتلا بودند که تقریباً همه آنان در پایان سال بهبود حاصل کردند. نور و هوای کافی و غذای مناسب، بقدر لازم در یک خانه معمولی فراهم نمی شود، لیکن تمام اینها یکجا برای تعداد بیشتری از کودکان به قیمت ارزانتری فراهم می شوند. آزادی والدین در

اینکه فرزندان خود را روی علاقه شدیدی که نسبت به آنان دارند، از خود جدا نکنند و باعث تعلیل رشد و موجب فلج آنان گردند، مطمئناً از آزادی‌هایی نیست که به نفع عموم بی انجامد.

دوباره مسئله کار، نوع و روش انجام آنرا مثال بگیریم؛ در حال حاضر، جوانان شغل یا پیشه خود را معمولاً به این علت انتخاب می کنند که کار مورد نظرشان در لحظه انتخاب، آینده خوبی را نشان می دهد. ولی یک شخص مطلع عاقبت اندیش شاید بداند که فلان کار، پس از چند سال، دیگر به اندازه امروز مفید نخواهد بود. در ایگونه موارد شاید راهنمایی اجتماعی در زندگی جوانان نقش فوق العاده مفیدی داشته باشد. وانگهی از نظر روشهای فنی هم، تعقیب فنون کهنه و کم بازده در حالی که فنون با صرفه تری معلوم باشد، به نفع عامه نیست. در حال حاضر بر اثر خصلت نابخردانه نظام سرمایه داری، منافع کارگر با منافع اجتماع ناسازگار درمی آید؛ زیرا کاربرد روشهای اقتصادی تر در امر تولید باعث بیکار شدن کارگر می شود. این پدیده مربوط به برقرار ماندن اصول سرمایه داری در جامعه است که ارگانسیم متشکل آن، دیگر نمی تواند آن اصول را تحمل کند. لیکن در یک اجتماع خوب سازمان یافته، واضح است که بهره برداری از بقای فنون ناقص برای افراد زیادی غیرممکن خواهد بود و نیز روشن است که بهترین انواع فنون بکار گرفته خواهد شد و اجازه داده نخواهد شد که هیچ مزد بگیری از کاربرد آنها رنج ببرد.

حال می پردازیم به مطلبی که تماس نزدیکتری با فرد دارد: منظوم زاد و ولد (Propagation) است. دیده ایم که هر مرد و زنی اگر به شبکه تحریم زناشویی وابسته نیستند، می توانند با هم ازدواج کنند و نیز دیده ایم که پس از ازدواج حق دارند (و نه وظیفه) که هرچند فرزند که طبیعت بخواهد، بار آورند. این حقی است که گمان نمی رود جامعه علمی بتواند تحمل کند. برای هر حالت خاصی از تکنیک صنعتی و کشاورزی، جمعیت متناسبی (optimum) وجود دارد که موجب می شود همه افراد از حداکثر ممکن لوازم رفاه مادی استفاده کنند و هرگونه تغییری در این حد متناسب اعم از افزایش یا کاهش آن موجب کاهش بهره افراد می شود. ولی تراکم جمعیت طبق یک قاعده کلی در همه ممالک به استثنای آنهایی که جدیداً به وجود آمده اند از این حد متناسب تجاوز می کند. از این میان شاید فرانسه در دهه های اخیر مستثنی بوده است. حال، این افزایش جمعیت همان اندازه که افراد خانوارهای بزرگ را رنجور می دارد، اعضای خانوارهای کوچک را نیز می آزارد مگر در مواردی که پای ثروت های موروثی در میان باشد؛ و لذا کسانی که موجب افزایش بی تناسب جمعیت می شوند نه تنها به فرزندان خود بلکه به اجتماع نیز آسیب می رسانند. از اینرو می توان تصور کرد که وقتی عصبیت های مذهبی در این مورد از میان برخیزد و مانع کنترل زاد و ولد نشود، جامعه افراد خود را متوجه ضرورت مسئله خواهد کرد. همین مسئله به شکل خطرناکتری در میان ملل و نژادهای مختلف مطرح خواهد شد. اگر ملتی متوجه شود که بر اثر پایین بودن سطح توالد، در برابر رقیب برتری نظامی خود را از دست می دهد، مطابق معمول خواهد کوشید تا میزان آنرا بالا ببرد؛ ولی اگر این اقدام بی اثر واقع شود که احتمالاً نیز خواهد شد، آنگاه به محدود کردن میزان زایش ملت رقیب توجه خواهد یافت. اگر این قبیل مسائل را به ناچار در نظر خواهد گرفت و همانطوری که امروزه ایالات متحده، سهمیه ای (quota) برای مهاجران ملی تعیین شده است، لزوماً سهمیه ای برای مهاجران ملل مختلف جهان در نظر خواهد گرفت. شاید آنروز کودکان مازاد بر رقم مجاز را نابود کنند البته این عمل از امحاء فعلی آنها بوسیله جنگ و گرسنگی دادگرانه تر است. معهدا من این آینده خاص را فقط پیش بینی می کنم و با تجویز آن کاری ندارم.

شاید کیفیت جمعیت نیز نظیر کمیت آن تحت مراقبت قواعد عمومی درآید. هم اکنون در بسیاری از ایالات آمریکا، عقیم کردن کسانی که نقص مشاعر دارند مجاز شمرده می شود و در انگلستان نیز چنین پیشنهادی به مرحله عمل نزدیک می شود و این هنوز قدم اول است. هر قدر که زمان پیشتر می رود، این انتظار هم بیشتر می شود که درصد بیشتری از مردم پدر یا مادر بودن نامناسب تشخیص داده شوند. به هر حال قدر مسلم اینست که اگر احتمال برود ثمره یک ازدواج، کودک روان - معلولی (mentally defective) باشد، والدین هم به کودک خود و

هم به اجتماع خود بد می کنند. لذا هیچ اصلی از اصول آزادی، مانع از آن نخواهد بود که اینگونه رفتار جلوگیری به عمل آید.

وقتی صحبت از محدود کردن آزادی می رود باید دو مسئله کاملاً متمایز را در نظر گرفت. اول اینکه اگر محدودیت مورد نظر، مطابق پیش بینی و عاقلانه انجام پذیرد، به نفع عامه خواهد بود و دوم اینکه اگر انجام آن با مقداری ندانم کاری و اشتباه توأم شود، باز سود آن به زیان احتمالی آن فزونی خواهد داشت؟ این دو مسئله با آنکه از لحاظ نظری از یکدیگر کاملاً متمایزند، لیکن از نظر حکومتها، مسئله دوم اصولاً مطرح نیست چه هر حکومتی خود را از ندانم کاری و خطا مبرا می داند. و در نتیجه تا آنجا که به منع عصیبت های سنتی برخورد نکند، دخالت در آزادی را بیش از حد معقول به خود تجویز خواهد کرد. روی این اصل وقتی که دخالت در برخی از آزادیها به لحاظ نظری قابل توجیه جلوه کند، چنانکه در این فصل می بینیم - باید در تجویز عملی آن تأمل کرد. معهدنا من فکر میکنم هرگونه دخالتی که نظراً قابل توجیه باشد، به هنگام خود در آزادی فرد اعمال خواهد شد؛ زیرا تکنیک علمی، قدرت حکومتها را آنچنان می افزاید که دیگر نیازی به رعایت عقاید دیگران احساس نمی شود. و نتیجه اینکه حکومتها دلیل خوبی پیدا کنند، خواهند توانست در آزادی افراد مداخله کنند و به همین دلیل نیز این موارد بیش از حدی که شایسته است پیش خواهد آمد. از اینرو احتمال می رود تکنیک علمی جامعه را به زیر یوغ جباری حکومت (governmental tyranny) بکشاند که شاید به نوبه خود فاجعه آمیز باشد.

برابری هم مانند آزادی، به سختی خواهد توانست با تکنیک علمی کنار آید، چه لازمه تکنیک علمی وجود سازمان عظیمی از اصحاب تخصص و مدیرانی است که نظام گسترده آن را الهام دهند و اداره کنند. شاید در عالم سیاست، ظواهر دموکراتیک همچنان باقی بماند لیکن واقعیت محتوای آن حتی با دموکراسی یک اجتماع خرده مالکی دهقانی^۲ هم برابری نخواهد کرد. این حقیقت، احترازناپذیر است که مقامات دولتی صاحب قدرت هستند و وقتی بسیاری از مسائل حیاتی چنان فنی بشوند که از شخصی عادی انتظار فهم آنها نرود، ناگزیر اصحاب تخصص بطور قابل توجهی قدرت نظارت را بدست می گیرند. مثالی از پول و پشتوانه ذکر کنم: ویلیام جیننگز بریان^۳ در سال ۱۸۹۶ همین مسئله را شعار مبارزات انتخاباتی خود قرار داده بود ولی کسانی که به او رأی دادند، هر موضوع دیگری را هم که عنوان می کرد، به او رأی می دادند. هم امروز به عقیده عده کثیری از اصحاب تخصص که به حق شایسته احترامند - برداشت غلط در مورد مسئله پول و پشتوانه موجب بدفرجامی های برون از شماری است. با اینحال، آن را نمی توان از طریق مراجعه به آراء عمومی حل کرد؛ چه در آن صورت مسئله جنبه های عاطفی به خود می گیرد و از محتوای علمی عاری می شود - تنها راهی که برای هر قدم مثبتی در این زمینه باقی است قانع کردن کسانی است که کنترل بانکهای بزرگ مرکزی را در دست دارند. تا وقتیکه اینان به درستی و موافق سنت عمل می کنند اجتماع نمی تواند بر آنان نظارت ورزد، چون اگر خطایی هم از ایشان سر بزند فقط معدودی متوجه آن خواهند شد. مثال کم اهمیت تری را برگزینیم: هر کسی که کیفیت حمل و نقل کالا به وسیله قطار را در امریکا و انگلستان مقایسه کرده باشد، می داند که روش آمریکایی در این مورد بطور مسلم بر شیوه انگلیسی برتری دارد. در امریکا واگن شخصی وجود ندارد و واگنهای قطار راه آهن ظرفیت استاندارد شده ای دارند که می توانند چهل تن کالا را حمل کنند ولی در انگلستان ناهماهنگی خاصی بر این امور حاکم است و کاربرد واگنهای شخصی موجب حیف و میل های فراوانی می شود. اگر این کار به نحو صحیحی صورت می گرفت کرایه حمل و نقل کاهش می یافت و مصرف کننده هم بهره می برد - لیکن در اینمورد هم نمی توان کار را به مبارزه انتخاباتی واگذار کرد زیرا از حل این مسئله، سود معلومی

2- Community of small peasant proprietors.

3- William Jennings Bryan.

نصیب هیچکدام از طرفین کمپانیها یا کارگران راه آهن نخواهد شد. لیکن اگر روزی نظام متشکل تری تحمیل شود، این کار بر اثر الزام یک هدف دموکراتیک بلکه بدست مقامات دولتی عملی خواهد شد.

جامعه تحت لوای سوسیالیسم یا کمونیسم هم به همان مقیاس سرمایه داری، ماهیت الیگارشیک خواهد داشت. زیرا حتی هنگامی که صوری از دموکراسی موجود باشد، باز نمی توان رأی دهنده عادی را با دانش لازم تجهیز کرد و یا در لحظه حساسی او را به درک حقیقت رهنمون شد. لذا مردانی که از مکانیسم بغرنج اجتماع جدید آگاهند و آنانی که از موهبت ابتکار و تصمیم برخوردارند باید به معیار خیلی وسیعی بر جریان امور نظارت داشته باشند. شاید این حالت در مورد یک دولت سوسیالیستی بیش از موارد دیگر صادق باشد زیرا در یک دولت سوسیالیستی قدرتهای اقتصادی و سیاسی در دستهای مشترکی تمرکز دارند و سازمان ملی حیات اقتصادی آن کاملتر از سازمان مشابه دولتی است که بر شرکت های اقتصادی خصوصی استوار است. به علاوه نظارت یک دولت سوسیالیستی بر دستگاه های تبلیغاتی و ارگانهای افکار عمومی، کاملتر از هر دولت دیگری است تا حدی که دولت سوسیالیستی می تواند مطالب را به میل خود، معلوم و یا مکتوم بدارد. با این ترتیب متأسفانه برابری نیز مانند آزادی، چیزی بیش از یک رویای قرن نوزدهمی نیست. دنیای آینده دارای طبقه حاکمی خواهد بود که شاید حکومت آن ارثی نباشد اما به حکومت کلیسای کاتولیک شباهت زیادی خواهد داشت. این طبقه حاکم هر اندازه که دانش و اعتماد به نفس بیشتری کسب کند به همان اندازه بیشتر در زندگی فرد دخالت خواهد کرد، و بهتر خواهد آموخت که چگونه دخالتهای خود را بر مردم هموار کند. شاید این گمان پر بیراه نباشد که هدف آنان عالی، و راه آنان صادقانه، و خود آنان کسانی بسیار دانا و فعال خواهند بود ولی نمی توان گمان برد که آنان از تحمیل قدرت، به صرف این اصل که ابتکار فرد چیز کارآمدی است، یا بر این مبنا که اقلیت حاکم از درک کامل خواستها و منافع واقعی بردگان خود ناتوان است، خودداری کنند؛ چنین فرد خویشتن داری هرگز بر مسند چنان قدرتی تکیه نخواهد زد و به استثنای مواردی که تصمیم به عهده وراثت باشد، قدرت بدست کسانی خواهد افتاد که پرتوان، و مصون از خلجان تردید باشند. سؤال اینست که این طبقه حاکم چه نوع دنیایی را خواهد ساخت، من در فصل های آینده، بعضی از جنبه های سؤال فوق را به گمان پاسخ خواهم گفت.

فصل چهاردهم

حکومت علمی

وقتی درباره حکومت علمی صحبت می‌کنم، شاید لازم باشد نظر خود را در مورد این اصطلاح روشن کنم. منظور من تنها این نیست که حکومتی از اشخاص عالم تشکیل یابد. در حکومت ناپلئون عده زیادی از دانشمندان عضویت داشتند و از آن جمله لاپلاس بود که از بس بی‌کفایتی نمود ناگزیر در مدتی کوتاه از کار برکنار شد. از اینرو من حکومت ناپلئون را با بودن لاپلاس علمی و در نبودن او غیرعلمی نخواهم نامید. بلکه لازم است درجه علمی بودن یک حکومت را بر حسب توانایی آن در برآوردن هدفهای مطلوبش مورد ارزیابی قرار دهیم؛ هر حکومتی به نسبت هدفهایی که برای خود تعیین و برآورده می‌کند، جنبه علمی دارد. مثلاً طراحان قانون اساسی آمریکا از نظر مالکیت خصوصی، علمی، لیکن در کوشش برای ایجاد نظام انتخابات غیرمستقیم ریاست جمهوری، غیرعلمی بودند. همه حکومتهایی که نائره نخستین جنگ جهانی را برتافتند غیرعلمی بودند زیرا همگی در ضمن آن سقوط کردند. با اینحال فقط یک استثنا وجود داشت که کاملاً علمی بشمار می‌آمد آن هم حکومت «صربی»^۱ بود، چون نتیجه جنگ، عیناً همانطور شد که زمانداران عهد جنایات سراپوو (Serajevo) در نظر داشتند.

به برکت افزایش دانش، این قدرت برای حکومتهای امروز حاصل شده است که هدفهای خیلی فراتر از آنچه را که در گذشته ممکن بود برآورده کنند و احتمالاً در آینده نزدیکی بسیاری از خواست‌هایی که امروزه انجامشان غیر ممکن می‌نماید، علمی خواهد شد. مثلاً امروزه از بین بردن فقر عمومی به طرز کامل، از نظر فنی ممکن شده است یعنی اگر شیوه‌های معلوم تولید به طریق عاقلانه‌ای سازمان داده شوند، به منظور تأمین گذران قابل‌تحملی برای عامه مردم کره‌خاکی کفایت خواهند کرد. ولی این امر اگرچه از لحاظ فنی ممکن است، هنوز از لحاظ روانی امکان نیافته است. رقابت بین‌المللی، تضادهای طبقاتی و نظام آشفته سرمایه‌داری خصوصی همه مشکلاتی هستند که سد راه تحقق یافتن این هدف می‌باشند و متأسفانه رفع این مشکلات هم کار ساده‌ای نیست. کاهش بیماری، هدفی است که در میان ملت‌های غرب با موانع کمتری روبروست و بنابراین با موفقیت بیشتری قرین شده است اما برای وصول به این هدف، مشکلات زیادی در سراسر آسیا موجود است. علم اصلاح نژاد به استثنای نازاسازی (Sterilization) کسانی که از نظر قوای دماغی ناقص هستند، در دیگر زمینه‌ها هنوز وارد مرحله عمل نشده است ولی شاید در پنجاه سال آینده به صورت عامل مؤثری مورد استفاده قرار گیرد. چنانچه قبلاً دیده‌ایم شاید زمانی که علم جنین‌شناسی پیشرفت زیادی حاصل کند، عملیات مستقیم برروی جنین جای علم اصلاح نژاد را بگیرد.

همه اینها مسائلی هستند که به محض اینکه آشکارا امکان یابند مورد توجه آرمانگرایان (idealists) پرتوان و اهل عمل قرار خواهند گرفت. اغلب آرمانگرایان ترکیبی هستند از دو سنخ مختلف که شاید بتوانیم به ترتیب مرد رویایی

۱ - Serbia جزئی از یوگوسلاوی فعلی است. هنوز مدت زیادی از پایان جنگ‌های بالکان نگذشته بود که یک محصل صربی در ۲۸ ژوئیه ۱۹۱۴ در شهر سراپوو پایتخت بسته، ولیعهد اتریش آرشیدوک فرانتر فردیناند را به قتل آورد و همین پیشامد، اتریش را به حمله به صربستان واداشت و بهانه جنگ جهانی اول شد. م.

(dreamer) و مرد عمل (manipulator) بنامیم. شخص رویایی محض، دیوانه است و مرد عمل محض شخصی است که فقط طالب قدرت شخصی است ولی فرد آرمانگرا در حد وسطی از این دو نهایت زندگی می کند. گاهی شخص رویایی چیرگی دارد و زمانی مرد عمل پیروز است. ویلیام موریس (W. Morris) جذبه خود را در روای خبرهایی از ناکجاآباد^۲ می یافت و لنین تا هنگامی که عقاید خود را لباس واقعیت نپوشانده بود، قانع نمی شد. هردو سنخ آرمانگرایان می خواهند دنیایی از آنچه را که در آن زندگی می کنند، خلق کنند. اینجاست که مرد عمل برای ساختن دنیای مطلوب خود احساس قدرت کافی می کند ولی شخص رویایی چون خود را ناتوان می بیند، به ناچار دامن پندار می گیرد. از اینروست که سازندگان جامعه علمی از سنخ آرمانگرایان عمل ورز خواهند بود. نمونه اصیل اینگونه شخصیت ها در عصر ما لنین بود. یک آرمانگرای عمل ورز غیر از یک قدرتمند خودخواه است زیرا آنچه او طلب می کند فقط چیز خاصی برای نفس خویشتن نیست؛ بلکه جامعه ای از نوع خاص است.

کرام-ول (Cromwell) قانع نمی شد به اینکه پس از استرافورد (Strafford) بجای او سردار اعظم ایرلند باشد یا پس از لاود (Laud) اسقف اعظم کانتربری گردد. برای خشنودی او این امر کفایت می کرد که انگلستان کشور نوع خاصی باشد نه اینکه به هر حال او سرور آن باشد. وجود همین عنصر آرزوی غیر شخصی است که شخص آرمانگرا را از دیگر کسان ممتاز می سازد. برای این قبیل افراد، قلمرو چنان وسیعی در روسیه بعد از انقلاب گشوده شد که هرگز در هیچ نقطه جهان سابقه نداشته است و با تکامل تکنیک علمی این عرصه در همه جا فراخ تر خواهد شد. از اینرو من انتظار دارم که اینگونه افراد در طرح ریزی جهان دو قرن بعد نقش بسیار مهم و مؤثری ایفا کنند.

ایستار واقعی آرمانگرایان عمل ورز، از میان دانشمندان عصر ما، در قبال مسائل مربوط به حکومت، به وضوح تمام در سرمقاله نیچر (Nature, Sep. 6, 1930) نمایان است که قطعات زیر را از آن مقاله می آوریم:

«یکی از تحولاتی که انجمن بریتانیایی پیشبرد علم^۳ از زمان تشکیل خود به سال ۱۸۳۱ شامل آن بوده است عبارت از زوال تدریجی حدود ممیزه علم و صنعت می باشد. به طوریکه لرد مل چت (L. Melchett) در بیانیه اخیر خود خاطر نشان کرد، امروزه تلاش برای تشخیص علم محض و کار بسته هرگونه معنایی را از دست داده است. دیگر ترسیم مرز مشخصی بین علم و صنعت ممکن نیست. نتیجه کاوش های اندیشمندترین شخصیت ها، معمولاً به نتایج علمی مهمی منتهی می گردد. هم اکنون مؤسسات پیشرویی همچون «شرکت سهامی صنایع شیمیایی امپریال»^۴ در انگلستان همان کارهایی را انجام می دهد که آلمان مدت مدیدی به کمک ارشاد تماس های نزدیکی با تحقیقات علمی دانشگاه ها انجام می داده است.

اگر با این حال قبول کنیم که علم در این بیست و پنج سال اخیر به سرعت مسئولیت رهبری صنعت را به عهده گرفته است، امروز باز قبول مسئولیت های بزرگتری از آن خواسته می شود. در وضع کنونی تحت شرایط تمدن جدید، کل اجتماع نیز برای پیشرفت و بهره یابی مداوم خود به مانند صنعت محتاج علم نظری و عملی است. بر اثر اکتشافات جدید علمی و کاربرد علمی آنها نه تنها صنعت بلکه مجموع زیربنای جامعه در طرق مختلف، به سرعت علمی می شود و مسائلی که برای رهبران ملتها مطرح می شوند به معیار روزافزونی رنگ علم می پذیرند، این مسائل اعم از اینکه قضایی یا اجرایی باشند همواره حاوی عواملی هستند که برای حل کردن آنها دانش علمی ضرورت دارد. در سالهای اخیر، رشد سریع همه انواع ارتباطات و وسایل حمل و نقل بین المللی، برای صنعت طرز فکر و سازمانی را تحمیل کرده است که بطور شگفت انگیزی جنبه بین المللی دارند. همین عوامل در عین حال حوزه های محدودی را پذیرای آثار شوم سیاستهای غلط می باشند، وسیعتر کرده است. جستجوهای تاریخی اخیر نشان

2- News From Nowhere

3- British Association for Advancement of Science

4- Imperial Chemical Industries, Ltd

می دهند که مسائل بغرنج نژادی «اتحادیه افریقای جنوبی»^۵ امروز، نتیجه سیاستهای غلطی است که از تعصبات سیاسی سه نسل پیش حاصل شده است. در دنیای امروز خطرات ناشی از اشتباهاتی که نتیجه تعصب و عدم توجه به تحقیقات بی غرضانه یا علمی باشد، بسیار جدی است. در عصری که تقریباً همه مسائل مدیریت و توسعه، حاوی عوامل علمی است. تمدن نمی تواند این ضایعه را بر پیکر خود تحمل کند که مدیریت را در اختیار افرادی که فاقد معرفت علمی دست اول هستند، قرار دهد.

بنابراین تحت شرایط جدید، انتظار از کارورزان علم خیلی فراتر از آن است که فقط حدود دانش را گسترش دهند. آنان دیگر نمی توانند به این خرسند باشند که دیگران نتایج کشفیات آنها را بگیرند و بدون راهنمایی بکار برند.

کارورزان علم باید مسئولیت مراقبت قدرت هایی را که از کار خود آنان ناشی شده اند، بپذیرند. در واقع نیز بدون کمک آنان، مدیریت به طرزی شایسته و سیاستمداری در پایگاهی والا، امکان پذیر نخواهد بود.

مسئله علمی، برقرار کردن رابطه صحیحی بین علم و سیاست، بین دانش و قدرت، یا دقیقتر از آن بین کسی که در مسائل علمی کار می کند و مدیریت حیات اجتماعی، یکی از پیچیده ترین مسائلی است که رو در روی دموکراسی قرار گرفته است. لذا اجتماع از اعضای انجمن بریتانیا انتظار دارد که این مسائل را بررسی کرده و راهنمایی های لازم را در مورد وسایل استقرار علم در پایگاه رهبری اجتماعی ارائه دهند.

قابل توجه است که علیرغم ضعف نسبی عاملین علم در امور ملی، کمیته های مشورتی اصحاب تخصص از زمان جنگ تاکنون در امور بین المللی حتی در مواردی که هیچگونه اختیار قانونی نداشته اند نفوذ مؤثر و قابل توجهی اعمال کرده اند. افتخار تنظیم طرحی که یک حکومت اروپایی را از ورشکستگی و آشفتگی نجات داد و تدوین طرحی برای رفع بیکاری که وضع یک میلیون و پانصد هزار نفر پناهندگانی را که به دنبال بزرگترین مهاجرت تاریخ ایجاد شده بود سامان بخشید، متعلق به کمیته هایی است که سازمان ملل متحد از میان اصحاب تخصص تشکیل داده بود و وظایف آن در امر مشورت خلاصه می شد. این نمونه ها به وجه بارزی نشان می دهند که اگر به متخصصان علوم، انگیزه ها و شور و شوق لازم القاء شود در حال حاضر نیز می توانند هر زمان که قدرت های معمول مدیریت دچار شکست می شوند و یا مسئله خاصی مانند وضع استرالیا که از نظر سیاستمداران به کلی از هر نور امیدی عاری میگردد، نفوذ مؤثری اعمال کنند.

در حقیقت عاملین علم در جامعه نیز مانند صنعت دارای موقعیت ممتازی هستند و علایم خوبی وجود دارد که معلوم می کند این معنی مورد قبول خود عاملین علم نیز واقع شده است. از اینرو پروفیسور جوسلین تورپ (Jocelyn Thorpe) در نطقی که سال قبل به مناسبت ریاست خود در جامعه شیمیدانان (واقع در لیدز) ایراد کرد اظهار داشت که هم اکنون طلیعه عصری تجلی می کند که اکثریت های متغیر حکومتها دیگر نخواهند توانست سیاستهای بزرگ را بدون توجه به طرقی که صنایع سازمان یافته تأیید می کنند تعیین نمایند. وی با تأیید پیوند نزدیک علم و صنعت، کسب قدرت های سیاسی را نیز از طریق آن تأیید کرد. به علاوه نامه ای که قرار بود در حضور انجمن بریتانیا قرائت شود، لزوم و کیفیت حفظ خطوط جنوبی از خطر شلیک گلوله بود که خود شاهد دیگری است بر اینکه عاملین علم، مسئولیت رهبری مسائل مربوط به سلامت اجتماعی و صنعتی را می پذیرند. هرگونه الهام و تشویقی که اجلاسهای انجمن بریتانیا در مورد تعقیب تحقیقات عاملین به عمل آورد به هیچ روی نخواهد توانست خدمت شایسته ای در برابر عالم انسانیت انجام داده باشد مگر در صورتی که سالکان طریقت علم را همان طوری که

مسئولیت گرداندن صنایع را به عهده دارند، به قبول مسئولیت بزرگ رهبری جامعه نیز فرا خواند، چه، تلاش های خود ایشان است که این مسئولیت ها را قسمت مقدر آنان کرده است.»

از مطالب فوق دیده می شود که مردان علم از مسئولیتی که دانش خود آنان در برابر جامعه به دوش آنان میگذارد، آگاه می گردند و احساس وظیفه می کنند که بیش از پیش در رهبری امور به عامه شرکت جویند. کسی که رویای یک دنیای علمی را دیده و دلش می خواهد که آرزوهای خود را به عمل درآورد، خود را با موانع زیادی روبرو می یابد. از جمله این موانع قوه ایسایی و عادت است؛ مردم می خواهند همواره چنان رفتار کنند که کرده اند و چنان زندگی کنند که زیسته اند. مقاومت سودجویانه نیز هست؛ یک نظام اقتصادی که از دوره های فئودالی به میراث مانده برای برخی کسان امتیازاتی می دهد که کاری نکرده اند تا سزاوار آن باشند و این کسان چون ثروتمند و نیرومند هستند، می توانند موانع موحشی را در راه تغییرات بنیادی به وجود آورند. علاوه بر این نیروها، آرمانگرایی های خصمانه نیز وجود دارد؛ اخلاق مسیحی از چند لحاظ اساسی با اخلاق جدیدی که به تدریج رشد می گیرد، مخالفت دارد. مسیحیت به اهمیت روح فرد تکیه دارد و آمادگی ندارد که قربانی یک انسان بی گناه را به خاطر صلاح غایی اکثریت تجویز کند. مسیحیت بطور خلاصه عاری از روح سیاسی است و این امر طبیعی است زیرا در دامن مردمی پرورش یافت که از قدرت سیاسی محروم بودند. اخلاق جدیدی که به موازات تکنیک علمی رشد می یابد، بیشتر ناظر بر جامعه خواهد بود تا بر فرد. در این اخلاق برای خرافه تقصیر و تنبیه، محل چندانی وجود نخواهد داشت و هنگامی که فرد را به خاطر جمع رنج می دارد، عمل خود را توجیه نکرده و درصد ثابت کردن اینکه فرد مزبور سزاوار بوده است نیز برنخواهد آمد. اخلاق جدید از این لحاظ بی رحمانه خواهد بود و از نظر عقاید مرسوم اجتماع امروز نیز عاری از محتوای اخلاقی تلقی خواهد شد اما این تحول به موازات استقرار طرز فکری که جامعه را نه به صورت مجموعی از افراد، بلکه در هیئت یک واحد زنده می شناسد حاصل خواهد شد. ما بدن انسان را به صورت یک مجموعه واحد می نگریم و اگر به فرض ضرورتی پیش آید که قطع کردن عضوی را ایجاب کند، هرگز درصد برنمی آیم که خباثت ذاتی آن را به اثبات برسانیم. ما سلامت کلی بدن را در این مورد دلیل کفایت کننده ای می دانیم. به همین ترتیب کسی که جامعه را به صورت یک مجموعه واحد می نگرد عضوی از آن را فدای سلامت پیکر جمع خواهد کرد بی آنکه در مورد سلامت آن فرد ملاحظه زیادی داشته باشد. جنگ همواره نمونه بارزی از این مورد خاص بوده است چه یک عمل دسته جمعی است: سربازان را به کام مرگ می فرستد در حالی که هیچ کس آنان را مستحق مرگ نمی داند. ولی انسان تاکنون در غیر مورد جنگ، اهمیت چندانی به هدفهای اجتماعی نداده است و از انجام فداکاری هایی که غیرعادلانه احساس می شده، خودداری کرده است. فکر می کنم که آرمانگرایان علمی آینده نه فقط در زمان جنگ بلکه در حین صلح نیز از این وسواس، آزاد باشند. ایشان برای غلبه بر موانع و مشکلات به صورت یک اولیگارشی عقیدتی تشکل خواهد یافت چنانکه حزب کمونیست شوروی هم اکنون انجام داده است.

لیکن خواننده خواهد پرسید که عملی شدن همه اینها چگونه ممکن خواهد بود؟ آیا اینها پندارهای آرزومندانه ای نیستند که مطلقاً از سیاست عملی بدورند؟ به نظر من چنین نیست. آینده ای که من پیش بینی می کنم در وهله اول با خواست های خود من سازش بسیار کمی دارد. آنچه مرا خشنود می کند، وجود افراد متعالی است نه سازمان های قدرتمند، و متأسفم که عرصه پرورش اینگونه افراد در آینده، تنگتر از گذشته خواهد بود. از این عقیده کاملاً شخصی که بگذریم تصور شیوه هایی که دنیا به یاری آنها می تواند یک حکومت علمی از نوع مفروض من ایجاد کند، کار مهمی است. واضح است اگر جنگ جهانگیر دیگر بر روی نقشه عقیم نماند برتری جهانی را در دست شوروی یا ایالات متحده قرار خواهد داد. بدین ترتیب یک حکومت جهانی ایجاد خواهد شد که تحت سیطره آن، قدرتمندترین مردم ناگزیر خواهند بود بخش بزرگی از قدرت خود را به انواع اصحاب تخصص تفویض کنند. شاید

چنین تصور شود که هم زمان با این وضع چون فرمانروایان بزرگ به سستی رو می آورند کاهلی در حالشان رخ می نماید و مانند سلاطین مرووین ژین (Mecrovingian) فرانسه امکان می دهند که قدرتشان بدست اصحاب فن غیر اشرافی تری غصب شود و به تدریج همین اصحاب تخصص، سازندگان واقعی حکومت های جهان بشوند. من در صحنه خیال خود، آنان را بدینگونه تجسم می کنم که تا وقتی حکومتشان مورد تهدید باشد شخصیت حقوقی متشکلی را که تا حدی زیر نظم عقیده قرار دارد، تشکیل می دهند و بعدها رهبران را از طریق امتحانات، آزمون های هوشی و آزمون های سنجش قدرت اراده انتخاب می کنند.

جامعه اصحاب تخصص که در اندیشه من نقش می بندد، عموم مردان علم را به استثنای چندی از تکران و کجروان فکری دربر خواهد داشت. تشکیلات آنان تنها دارنده جدیدترین تسلیحات و گنجینه اسرار نظامی خواهد بود؛ بنابراین دیگر جنگی روی نخواهد داد چون هرگونه مقاومتی از طرف دستجات غیرعلمی به شکست افتضاح آمیزی محکوم خواهد شد. جامعه اصحاب تخصص، مسئولیت تبلیغات و تعلیم و تربیت را نیز بر عهده خواهد داشت و وفاداری به حکومت جهانی را ترویج کرده و ناسیونالیسم را خیانت بزرگی خواهد شمرد و چون حکومت در دست گروه اندکی خواهد بود، روح اطاعت را به اکثریت عظیم مردم القاء کرده و قدرت ابتکار و خوی فرمانروایی را در انحصار اعضای خود درخواهد آورد. ممکن است آنان روش های جدیدی برای مخفی داشتن قدرت خود اختراع کنند و صور و ظواهر دموکراسی را دست نخورده باقی گذارند به طوریکه اغنیای حاکم (Plutocrats) و سیاستمداران، چنان تصور کنند که این صور را به زیرکی کنترل می کنند. به تدریج که این اغنیای حاکم بر اثر سستی کاهلتر شدند، ثروت خود را از دست می دهند؛ و بدین ترتیب ثروت هرچه بیشتر به مالکیت جامعه درآمده و زیر نظر حکومت اهل تخصص اداره می شود، بدین ترتیب ظاهر امر هرچه می خواهد باشد در واقع همه قدرت، مسخر کسانی می شود که از هنر عمل ورزی علمی آگاه باشند.

البته همه اینها یک تصور خیالی است و آنچه واقعاً در آینده روی خواهد داد چیزی است که نمی توان به درستی پیش بینی کرد. ممکن است یک تمدن علمی اصولاً تمدن سست بنیانی باشد. دلایلی در دست است که این نظر را چندان هم غیرموجه نشان نمی دهد. روشن ترین این دلایل جنگ است. اتفاقاً نوآوری های اخیری که در فنون جنگی ایجاد شده قدرت حمله را به مراتب بیش از هنر دفاع افزایش داده است و گمان نمی رود که تکنیک دفاعی بتواند قبل از بروز یک جنگ بزرگ، مقام از دست رفته خود را باز یابد. در این صورت تنها امید بقای تمدن این است که ملتی به قدر کافی از صحنه عملیات جنگی به دور ماند، و بقدری قوی باشد که بتواند ساخت اجتماعی خود را از مهلکه سالم بدر برد. ایالات متحده و روسیه شوروی تنها دو ملتی هستند که موقعیت منطقی برای احراز این مقام دارند. اگر این دو ملت در تجزیه کلیئی که جنگ دیگر در اروپا به وجود خواهد آورد شرکت جویند، احتمال می رود قرن های زیادی لازم باشد تا تمدن به سطح کنونی خود بازگشت کند. حتی اگر آمریکا از گیرودار این جنگ جهانی جان بدر برد به ناچار به تشکیل حکومت جهانی اقدام خواهد کرد چون دیگر نمی توان انتظار داشت که تمدن ضربه جنگ جهانی دیگری را نیز تحمل کند. در آن حال مهمترین قدرت محرکه تمدن، آرزوی سرمایه گذاران آمریکایی خواهد بود که موقعیت های امنی جهت سرمایه گذاری در کشورهای ویران شده دنیای کهنه پیدا کنند در چنان وضعی اگر آنان به سرمایه گذاری در قاره خود قناعت کنند وضع جهان واقعاً شوم خواهد بود.

دلیل دیگر به تردید در دوام تمدن جدید، از توجه به کاهش موالید حاصل می شود. هوشمندترین طبقات علمی ترین ملتها می میرند و ملتهای غربی بطور کلی بیش از تعداد خود تولید مثل نمی کنند. در صورتی که اقدامات کاملاً اساسی به عمل نیاید، بزودی جمعیت سفیدپوستان کره زمین روبه کاهش خواهد گذاشت. هم اکنون فرانسه به جایی رسیده که به دستجات آفریقایی وابستگی پیدا کرده است و اگر مردم سفیدپوست روبه کاهش گذارند تمایل واگذاری کارهای خشن به افراد نژادهای دیگر فزونی خواهد یافت. ادامه این وضع سرانجام به طغیان خواهد انجامید و

اروپا تا حد اوضاع کشور هایتی (Haiti) کاهش خواهد داد. در این مرحله است که شاید ادامه دادن تمدن علمی برعهده چینی ها واگذار شود و در نتیجه سطح زاد و ولد آنان نیز به نسبتی که به تمدن علمی بگرایند، کاهش خواهد پذیرفت. از اینرو استقرار یک تمدن علمی غیرممکن خواهد بود مگر برای تحریک زاد و ولد، شیوه های مصنوعی اتخاذ شود. در راه اتخاذ این روش ها نیز مشکلات زیادی از نظر مالی و عاطفی وجود دارد. در اینجا نیز مانند مسئله جنگ، تمدن علمی باید هرچه بیشتر علمی شود تا بتواند از خطر زوال بگریزد. اما اینکه آیا این علمی تر شدن با سرعت کافی صورت خواهد گرفت، موضوعی است که نمی توان پیش بینی کرد.

دیده ایم که تمدن علمی به منظور استوار داشتن خود، نیازمند سازمان جهانی است. ما امکان این سازمان را از نظر مسائل حکومتی بررسی کرده ایم. اینک جنبه اقتصادی آنرا بررسی می کنیم. در حال حاضر به کمک تعرفه های گمرکی، تولید به حداکثر ممکن به صورت ملی سازمان می گیرد؛ هر ملتی سعی می کند که کالاهای مصرفی خود را به حداکثر ممکن در داخله خود تولید کند. این گرایش روبه افزایش است و حتی بریتانیای کبیر که قبلاً مایل بود صادرات خود را از طریق تجارت آزاد به حداکثر ممکن بالا برد، سیاست خود را به نفع انزوای نسبی اقتصادی ترک کرده است.

البته واضح است که نظر اقتصادی محض تولید در چارچوب ملی، کم صرفه تر از تولید بین المللی است. اگر همه اتومبیل هایی که در دنیا کار می کنند در دترویت (Detroit) ساخته می شدند، این یک اقدام صرفه جویانه بشمار می آمد. یعنی در آن صورت برای ساختن یک اتومبیل با مزایای معلوم، مقدار کاری کمتر از امروز لازم بود. در دنیایی که از طریق علم سازمان پذیرد، بسیاری از مصنوعات بدین سان جنبه محلی خواهد گرفت. مثلاً برای ساختن سنجاق و سوزن محل خاصی تعیین خواهد شد و محل دیگری برای قیچی و کارد و هواپیما، و ماشین های کشاورزی هم جای مستقلی برای خود خواهند داشت. اگر روزی حکومت جهانی مورد بحث به وجود آید، اولین کارش سازمان دادن تولید بین المللی خواهد بود. دیگر تولید مانند امروز در دستهای خصوصی نخواهد ماند و مطلقاً مطابق دستورات دولت عملی خواهد شد. امروزه نیز تولید چیزهایی از قبیل کشتی جنگی به همین ترتیب عملی میشود، زیرا که اهمیت شان از نظر جنگی بسیار والا شناخته شده است؛ لیکن در غالب موارد، تولید در دست انگیزه های آشفته کارخانه داران خصوصی است و آنان محصولی را بیش از حد و محصول دیگر را کمتر از حد تولید میکنند و نتیجه اینکه در میان این اضافه تولید مصرف نشده، فقر همچنان وجود دارد. امروزه ماشین آلات صنعتی موجود در جهان از بسیاری جهات مازاد بر احتیاج جهان است. با از بین بردن رقابت و تمرکز دادن تولید در یک شرکت واحد می توان از همه این اتلاف و تبذیرها دوری جست. کنترل مواد خام مسئله ایست که در هر جامعه علمی از طرف یک قدرت مرکزی اداره خواهد شد. در حال حاضر مواد خامی که اهمیت بیشتری دارند، توسط قوای نظامی کنترل می شوند. ملت ضعیفی که دارای منافع نفتی است بزودی خود را تحت انقیاد ملت قوی تری می یابد، همچون ترانسول که به علت دارا بودن منابع طلا استقلال خود را از دست داد. مواد خام نباید به قدرت هایی تعلق داشته باشد که به سبب پیروزی های نظامی یا سیاسی، سرزمین های حاوی آنها را تصرف کرده اند بلکه باید در اختیار یک قدرت جهانی قرار گیرند تا آنها را بین ملتهایی که مهارت زیادی در بهره ور ساختن آنها دارند، جیره بندی کند. به علاوه نظام موجود اقتصادی، مردم را ترغیب می کند که مواد خام را هدر کنند چون انگیزه ای که آنان را به دوراندیشی وادار سازد، وجود ندارد. در دنیای علمی، هر کدام از مواد خام حیاتی به دقت محاسبه شده و قبل از آنکه مقدار موجود به تحلیل رود، تحقیقات علمی در جهت کشف ماده ای که جانشین آن گردد، هدایت خواهد شد. اما اورانیوم و ثوریوم (Thorium) یا هر ماده خام دیگری که برای ایجاد انرژی اتمی مصرف شود، مطلقاً در اختیار مرجع بین المللی قرار خواهد گرفت.

بنا به دلایلی که در فصل گذشته مورد بررسی قرار گرفت، اهمیت کشاورزی در آینده کمتر از گذشته و حال خواهد بود. ما نه تنها ابریشم مصنوعی بلکه پشم مصنوعی، چوب مصنوعی و کائوچوی مصنوعی نیز خواهیم داشت. شاید به هنگام خود، خوراک مصنوعی هم داشته باشیم. اما در این حین، کشاورزی هرچه بیشتر صنعتی خواهد شد و این تحول هم در شیوه تولید کشاورزی و هم در جهان بینی مردمی که به آن اشتغال دارند، به وجود خواهد آمد. هم اکنون کشاورزان آمریکایی و کانادایی دارای طرز فکر صنعتی هستند و از روحیه دهقانان قدیم فرسنگ ها فاصله گرفته اند. در آینده مورد بحث، ماشین آلات هرچه بیشتر به کار گرفته خواهد شد و در کنار بازارهای بزرگ شهری، کشتزارهای بزرگی با شیوه های مصنوعی خاک گرم کنی سالانه انواع زیادی از محصولات را عرصه خواهند کرد. در نقاط مختلف اطراف شهر مراکز قوی تولید برق به وجود خواهد آمد و مردم در اطراف آنها تجمع خواهند کرد. از روحیه کشاورزی که از باستان زمان شناخته شده است، اثری باقی نخواهد ماند چون خاک و آب و هوا در انقیاد قدرت انسان در خواهند آمد.

شاید بتوان تصور کرد که هر مرد و زنی ناگزیر از کار کردن خواهند بود و اگر بر اثر پیش آمدی، کار آنان دیگر مورد تقاضا نباشد، کار دیگری برایشان تعلیم خواهد شد. البته خوشایندترین کارها آن خواهد بود که بیشترین قدرت را برای کنترل مکانیسم های اجتماعی برآورده کند. مشاغلی که بیشترین قدرت را در اختیار فرد می گذارند، برحسب آزمون های هوشی به کسانی اعطا خواهند شد که از نظر هوش برتر باشند. هر جا که ممکن باشد سپاهان را برای کارهای پست برخواهند گماشت. گمان می کنم حقوق بهترین کارها از حقوق بدترین آنها بالاتر باشد چون برای انجام کارهای خوب مهارت زیادتری لازم خواهد بود. جامعه طوری نخواهد بود که در آن برابری وجود داشته باشد با این حال من تردید می کنم که نابرابری ها جز در موارد خاصی نظیر کار سفیدپوست و رنگین پوست به ارث منتقل شود. همه کس در آسایش به سر خواهد برد و آنانی که مقامات پر درآمدی دارند از خوشگذرانی قابل توجهی برخوردار خواهند بود. اوقات عیش و اوقات تعب مانند امروز دستخوش نوسان نخواهد بود چه این پاشیدگی نتیجه نظام اقتصادی آشفته موجود است. هیچ کس گرسنگی نخواهد کشید و هیچ انسانی از تشویش های اقتصادی که هم اکنون غنی و فقر را رنج می دهد، آزار نخواهد دید. از طرف دیگر زندگی برای غیر مردم اهل تخصصی که حقوق های هفتگی دریافت می دارند، عاری از ماجرا خواهد بود. آدمی از روزی که تمدن آغاز شده حریصانه تر از هر چیز به دنبال تأمین می شتافته است. در این جهان است که او مطلوب خود را خواهد یافت ولی نمی توان مطمئن بود که یافته خود را در برابری هایی که می پردازد ارزنده بداند.

فصل پانزدهم

تعلیم و تربیت در جامعه علمی

تعلیم و تربیت را دو هدف است: از یکسو تربیت ذهن و از سوی دیگر تربیت شهروندان خوب. مردم آتن هم خود را مصروف جنبه نخستین کردند و اسپارتی ها هم بر دومین تأکید ورزیدند. اسپارتی ها پیروز شدند لیکن خاطره آتنی ها به جاودانگی پیوست.

فکر می کنم با ملاحظه نظام تربیتی خاصی که یسوعیان ترتیب داده بودند، بتوان تعلیم و تربیت یک جامعه علمی را به بهترین وجهی ادراک کرد. یسوعیان برای افراد خود برحسب اینکه بنا بود شخص مورد نظر، یک فرد عادی برای جامعه یا عضوی از انجمن یسوعیان باشد به نوعی او را تربیت می کردند. و به همین ترتیب و فرمانروایان علمی نیز برای مردان و زنان عادی یک نوع تعلیم و تربیت و برای کسانی که پاسداران قدرت علمی خواهند بود، نوع دیگری به وجود خواهند آورد. از مردان و زنان عادی انتظار خواهد رفت که سربزیر، کوشا، وقت شناس، بی فکر و قانع باشند؛ و از مجموع این اوصاف، شاید قانع بودن از همه مهمتر گردد. لذا برای ایجاد آن، مجموعه ای از تحقیقات روانکاو، روانشناسی رفتاری و شیمی حیاتی بکار خواهد رفت. کودکان از اوان سنین خود، به روش هایی تربیت خواهند یافت که امکان تشکیل عقده در آنها به حداقل کاهش یابد. بر روی هم، همه دختران و پسران، به هنجار، شاد و سالم بار خواهند آمد. دیگر کیفیت تغذیه آنان به هوس والدین واگذار نخواهد شد. آنان وقت زیادی در هوای آزاد خواهند گذراند و مجبور نخواهند بود که بیش از حدی که مطلقاً ضرورت دارد، کتاب بخوانند. برای افرادی با چنین خلیقات، حس اطاعت از طریق شیوه های نظامی و یا شاید با روش های اندک ملاپم تری که در مورد پسران پیشاهنگ بکار می رود، القا خواهد شد. همه دختران و پسران از سنین کودکی همکاری را خواهند آموخت؛ یعنی خواهند آموخت عیناً همان عملی را انجام دهند که هر کس دیگری انجام می دهد. ابتکار این کودکان از فروغ خواهد افتاد و حس عدم اطاعت، بی آنکه تنبیه بشوند، به کمک روش های علمی تربیت از آنان زدوده خواهد شد. بخش بزرگی از تعلیم و تربیت آنان جنبه یدی خواهد داشت. و زمانی که دوران تحصیل شان به پایان می رسد، حرفه ای خواهند آموخت. برای تعیین نوع حرفه شان، متخصصان، استعداد آنان را ارزیابی خواهند کرد. تدریس مواد رسمی تا وقتی که چنین تعلیماتی وجود دارد از طریق رادیو، سینما و تلویزیون انجام خواهد گرفت به طوری که یک معلم بتواند در زمان واحد بطور یکنواختی همه کلاس های یک کشور را تدریس کند. البته تدریس این دروس کار بسیار استادانه ای تلقی شده و برای اعضای طبقه حاکم محفوظ خواهد بود. آنکه جای معلم امروز را خواهد گرفت بانویی خواهد بود که نظم مدرسه را حفظ کند، اگرچه امید می رود کودکان بقدری خوش رفتار بار آیند که به خدمت این بانوی محترم نیز نیاز چندانی نباشد.

از طرف دیگر کودکانی که برای عضویت طبقه حاکم برگزیده می شوند، تعلیم و تربیت متفاوتی خواهند داشت. برخی از آنان در دوره پیش از تولد و بعضی دیگر در سه سال اول عمر و چندی در فاصله سه تا شش سالگی به این مقام برگزیده خواهند شد. مجموع علوم بکار گرفته خواهد شد تا رشد هم زمان و هوش و قدرت اراده آنان را تأمین کند.

علم اصلاح نژاد، عمل شیمیایی و حرارتی جنین و رژیم غذایی را در سال های نخستین رشد بکار خواهند برد تا بالاخره، حداکثر توانایی را در کودک به وجود آورند. از لحظه ای که کودک قادر به سخن گفتن باشد جهان بینی علمی در او بنیاد خواهد شد و از نخستین سال هایی که می تواند منظور خود را بفهماند از تماس با مردم نادان و غیرعلمی به دقت بازداشته خواهد شد. از طفولیت تا بیست و یک سالگی، دانش علمی در ذهن او القاء خواهد شد و از دوازده سالگی به بالا در علوم که استعداد بیشتری در فراگرفتن شان نشان می دهد، تخصص خواهد یافت. در عین حال خشونت عضلانی به او خواهند آموخت و تشویقش خواهند کرد که برهنه در میان برف ها بغلطد و گاهی به مدت بیست و چهار ساعت روزه بگیرد، در روزهای گرم، مسافت های درازی را بدود، در عملیات بدنی شجاع باشد و هنگامی که دردی در جسم دارد ناله و شکوه سر ندهد. وقتی از دوازده سالگی فراتر رفت، یاد خواهد گرفت که چگونه افراد کمی جوان تر از خود را سازمان بدهد و اگر دستجاتی از کودکان زیر فرمانش از اطاعت او سرباز زنند، خود او را با سرزنش های تنیدی تنبیه خواهند کرد. تصویری از سرنوشت بد آینده همواره در برابر او خواهد بود، و مطاع بودن فرمانش بقدری برای او محقق خواهد بود که هرگز تردیدی در مورد آن روا نخواهد داشت. بدین ترتیب هر جوانی تربیت سه گانه ای خواهد یافت: تربیت هوش، تربیت برای تسلط بر نفس، و تربیت برای اداره کردن دیگران. اگر او در یکی از سه مرحله فوق شکست بخورد، مستوجب کیفر سختی خواهد بود بدین معنی که در ردیف کارگران عادی قرار خواهد گرفت و سراسر عمر به معاشرت با مردان و زنانی محکوم خواهد شد که از حیث تعلیم و تربیت و شاید میزان هوش نیز بسیار نازلتر از خود اویند. انگیزه همین ترس کافی خواهد بود که در همه فرزندان طبقه حاکم به جز اقلیت اندکی از آنان ایجاد کوشش و فعالیت کند.

اعضای طبقه حاکم در هر موردی جز وفاداری به دولت جهانی و فرمان خود، تشویق خواهند شد که سرشار از ابتکار و ماجراجویی باشند. ارشاد تکنیک علمی و راضی نگهداشتن کارگران یدی از طریق ایجاد تفریحات دائم نیز یکی از وظایف آنان خواهد بود. ایشان به عنوان کسانی که پیشرفت هستی در گرو وجود آنان است، نباید چندان رام باشند که از ابتکار بازمانند و نه چندان سرکش که آرای نو را نپذیرند. آنان برخلاف کودکانی که برای کارگری انتخاب می شوند با معلم خود تماس های شخصی داشته و خواهند توانست با او وارد بحث شوند. در این قبیل مواقع، موظف خواهند بود که اگر می توانند نظریات خود را با منطق بقبولانند و در غیر آن صورت با فراخ-رویی به اشتباه خود اعتراف کنند. با اینحال حتی برای کودکان طبقه حاکم نیز محدودیت فکری وجود خواهد داشت. آنان حق نخواهند داشت که درباره ارزش علم یا ارزش تقسیم جمعیت به کارگر و متخصص تردید کنند و نیز حق نخواهند داشت به خیره چنین پندارند که شاید شعر و شاعری هم به اندازه ماشین ارزش دارد، یا عشق هم به اندازه تحقیقات علمی چیز خوبی است. اگر چنین افکاری در روح شخص جسوری تجلی کند، با سکوت دردناکی برگزار گردیده و کان لم یکن خواهد شد.

به محض اینکه فرزندان طبقه حاکم برای فهم وظیفه اجتماعی رشد کافی پیدا کنند حسّ وظیفه شناسی در برابر عامه، در آنان جای داده خواهد شد. به ایشان آموخته خواهد شد که بشریت را وابسته به خود احساس کرده و بدانند که وظیفه انجام خدمات کریمانه ای را در قبال همه مردم بخصوص طبقاتی که پایین تر از آنها قرار دارند و از رفاهیت کمتری برخوردارند، به عهده دارند. اما نباید گمان کرد که ایشان مردمی متکبر خواهند بود، چنین صفتی از آنان بدور خواهد بود. آنان هر سختی را که ایمان های قلبی مشحون از برتری شان را در قالب جملات مجسم کند، با تبسمی تقبیح آمیز ساکت خواهند ساخت. آداب ایشان راحت و مطلوب و لطایف ایشان بیکرانه خواهد بود.

آخرین مرحله تربیت برای باهوش ترین افراد طبقه حاکم عبارت خواهد بود از تربیت برای تحقیق. کار تحقیق کاملاً سازمان خواهد گرفت و جوانان مجاز نخواهند بود موضوع را به دلخواه برگزینند. البته آنان به تحقیقاتی ارشاد خواهند شد که استعداد خاصی در زمینه آن نشان داده باشند. بخش بزرگی از دانش علمی در انحصار افراد معدودی

در خواهد آمد. برخی از اسرار علمی برای محققین زاهد مآبی منحصر خواهد شد که با شاخص امتزاج مغز با وفاداری، از طریق امتحان دقیقی انتخاب شده باشند. شاید بتوان انتظار داشت که تحقیق خیلی بیش از آنکه به اصول مربوط باشد، جنبه فنی به خود گیرد. مدیران هر کدام از بخش های تحقیقاتی، افراد سالمندی خواهند بود قانع به اینکه اصول موضوعی تحقیق شان به اندازه کافی معلوم گردیده است و لذا کشفیاتی که با بنیادهای رسمی مورد نظر آنان مغایرت داشته باشد، در صورتی که توسط جوانان عرصه شود، با بی مهری رورو خواهد شد و اگر با بی پروایی منتشر شود، موجب تنزل مقام شخص خواهد گردید. جوانانی که نوآوری های اساسی به عمل آورند، با رفتار احتیاط آمیزی سعی خواهند کرد که نظر موافق اساتید خود را نسبت به آرای جدید خود جلب کنند و اگر از این راه نتیجه ای نگیرند، آرای نو را تا زمانی که خود رأس مقامی باشند، مخفی خواهند داشت و چه بسا که آن زمان، خودشان نیز آنرا فراموش کنند. فضای مقام و سازمان، برای تحقیقات علمی بسیار مساعد ولی برای نوآوری های دگرگون کننده نظیر تحولات عمیقی که در فیزیک قرن حاضر به وجود آمد، تا حدودی خصمانه خواهد بود. افکار مابعدالطبیعی خاصی هم البته وجود خواهد داشت که از نظر فکری مهم نبوده ولی از نظر سیاست به ناگزیر گرامی خواهد بود. سرانجام میزان پیشرفت علم کاهش پذیرفته و نوآوری قربانی احترام به مقامات مورد وثوق خواهد شد.

اما کارگران یدی را از افکار جدی برحذر خواهند داشت: راحتی آنان به حداکثر ممکن خواهد رسید و ساعات کارشان خیلی کمتر از امروز خواهد شد، بیمی از تنگدستی و تیره روزی فرزندان خود نخواهند داشت، به محض اینکه ساعات کار تمام شود، وسایل تفریح از نوعی که سرخوشی سالمی به وجود آورد در اختیارشان قرار خواهد گرفت و بدینوسیله از هر فکر ناراضماندی که ممکن است در اوقات فراغت، خشنودی خاطرشان را مکدر کند، جلوگیری خواهد شد.

در موارد نادری که پسر یا دختری پس از عبور از سن تعیین وضعیت اجتماعی، استعداد درخشانی نشان دهد که از نظر قدرت دماغی در ردیف افراد طبقه حاکم جلوه کند، وضع مشکلی پیش خواهد آمد که محتاج بررسی های جدی خواهد بود. اگر آن جوان حاضر شود که از معاشران سابق خود بریده و صمیمانه در سرنوشت حکام شرکت کند، ممکن است پس از انجام آزمایش های لازم ارتقاء مقام یابد. اما اگر رابطه تأسف انگیز خود را با معاشران سابقش حفظ کند، حکام با اکراه تمام چنین نتیجه خواهند گرفت که او به هیچ دردی نمی خورد جز اینکه به سلول مرگ فرستاده شود تا استعداد بد بارآمده اش جولانگاهی برای عصیان نیابد. این کار، تکلیف رقت آوری بر حکام خواهد بود، با اینحال فکر می کنم از انجام آن خودداری نخواهند کرد.

در مواقع عادی، کودکانی که از نظر ارثی شایستگی کافی داشته باشند از همان لحظه بارداری مادر در زمره طبقه حاکم پذیرفته خواهند شد. اینکه می گویم از لحظه بارداری و نه از لحظه تولد، از اینروست که اختلاف در نحوه تربیت این دو طبقه از همان محیط آغاز خواهد شد. اگر در سه سالگی معلوم شود که استعداد کودک کمتر از سطح مطلوب است در همان جا تنزل مقام خواهد یافت. گمان می کنم که در آن زمان سنجش دقیق قوای هوشی کودک امکان خواهد داشت. ولی در موارد نادری که تشخیص آن تردیدآمیز باشد، کودک تا شش سالگی تحت مطالعات دقیقی قرار خواهد گرفت. از آن پس دیگر برای تصمیم رسمی مگر در مواردی کاملاً استثنایی مشکلی باقی نخواهد ماند. از طرف دیگر ممکن است فرزندان کارگران یدی در سنین شش سالگی ارتقاء پیدا کنند ولی در سنین بالاتر خیلی به ندرت تحرکی روی خواهد داد. فکر می کنم چنین تصور برود که با اینحال میل به موروثی کردن طبقه حاکم قوت یابد و پس از گذشت چند نسل، دیگر افراد زیادی از یک طبقه به طبقه دیگر منتقل نشوند به ویژه اگر شیوه های جنینی رشد منحصراً در مورد طبقه حاکم بکار بسته شود، این امکان زیادتر است. بدین ترتیب فاصله هوشی فرزندان دو طبقه حاکم در لحظه تولد با گذشت زمان بیشتر خواهد شد. این پدیده به طرد طبقه کم هوش منتهی نخواهد شد زیرا از طرفی افراد طبقه حاکم به انجام کارهای عضلانی تن درنخواهند داد و از طرف دیگر خود

را از موقعیت مناسبی که در صورت وجود کارگران برای تجلی بزرگواری و الطاف آنان مهیاست، محروم نخواهند خواست.

فصل شانزدهم

تولید مثل علمی

علم زمانی که بر سازمان اجتماعی مسلط شود احتمال نمی رود در مورد جنبه های زیستی حیات انسانی که تاکنون تحت رهبری مشترک دین و غریزه (instinct) اداره می شده است سکوت اختیار کند. فکر می کنم، می توانیم تصور کنیم که جمعیت هم از لحاظ کمی و هم از لحاظ کیفی با مراقبت زیادی زیر نظر دولت تنظیم شود اما آمیزش جنسی در صورتیکه به بارداری منجر نشود، از مسائل خصوصی تلقی خواهد شد به شرطی که در حوزه کار دخالت نکند. از نظر کمیت، آمارگران دولتی با حداکثر دقت ممکن تعیین خواهند کرد که جمعیت دنیا در لحظه معلوم بیشتر یا کمتر از حدی است که بیشترین سهم سرانه را از وسایل مادی تأمین سازد. به علاوه آنان کلیه تغییرات را نیز تا حدی که قابل پیش بینی باشد، محاسبه خواهند کرد. بدون تردید قاعده کلی بر ثابت نگه داشتن جمعیت جاری خواهد بود اما اگر اختراع مهمی همچون تولید غذای مصنوعی باعث ارزانی ضروریات زندگی گردد، افزایش جمعیت تا زمانی معقول به نظر خواهد رسید. با اینحال تصور می کنم که حکومت جهانی میزان جمعیت را در همه اوقات عادی در سطح ثابتی مقرر خواهد داشت.

اگر فرض ما صحیح باشد که جامعه علمی برحسب مشاغل مختلف، درجات گوناگونی داشته باشد، می توان تصور کرد این وضع به حال کسانی هم که از لحاظ قوای هوشی در درجات عالی قرار نمی گیرند، مفید خواهد بود. نیز احتمال می رود کارهای مخصوصی هم وجود داشته باشد که عمداً به توسط سیاهان انجام گیرد و کارگران یدی نیز بیشتر از لحاظ شکیبایی و کار عضلانی تربیت شوند تا از لحاظ قوای فکری. لیکن حکام و اصحاب تخصص برخلاف آنان از نقطه نظر قوای فکری و قدرت شخصیت تحت پرورش قرار خواهند گرفت. با فرض اینکه پرورش هردوی این گروه ها به روش علمی صورت پذیرد، باز سرانجام شکاف بین دو سنخ بقدری وسیع خواهد شد که آنان را به صورت انواع تقریباً متفاوتی در خواهد آورد.

تکثیر علمی به معنی واقعی خود در حال حاضر با موانع تسخیر ناپذیری از طرف ادیان و احساسات مواجه است. برای علمی کردن امر تولیدمثل، لازم خواهد بود به همان ترتیبی که مورد حیوانات اهلی انجام می گیرد فقط چند درصدی از جنس نر برای این منظور برگزیده شود. البته ممکن است تصور شود که دین و احساسات همواره خواهند توانست چنین حق اعتراض ثابتی را به یک چنین نظامی تحمیل کنند. کاش من نیز می توانستم بدانسان فکر کنم لیکن عقیده دارم که احساسات فوق العاده انعطاف پذیر است، و دین فردی هم که به آن خو گرفته ایم، روز به روز در مقابل دولت پرستی جا خالی می کند. این پدیده، هم اکنون در مورد کمونیست های روسی روی داده است. به هر حال تنها اقدام ضروری، مراقبت از انگیزه های طبیعی است. این مراقبت، از مراقبتی که کشیشان مجرد کاتولیک، بر خود هموار می کردند، دشوارتر نخواهد بود. هنگامی که پیروزی های قابل توجه تر، از راهی ممکن شوند که بتوانند آرمانگرایی اخلاقی انسان را ارضاء کنند، عشق به قدرت خواهد توانست حیات غریزی عواطف را در کام خود فرو برد به ویژه اگر دریچه اطمینانی برای انگیزه های جسمی جنسیت تعبیه شده باشد. ادیان سنت پرست با کمال شدت از حریم روسیه رانده شدند، و در صورتیکه تجربه روسها موفق شود، در همه جای دنیا متحمل عقب نشینی

هایی خواهند شد. در هر حال جهان بینی دینی نمی تواند با جهان بینی عصر صنعتگری و تکنیک آشتی کند. دین سنت پرست بر مبنای ضعف آدمی در برابر قوای طبیعی بنیاد گرفته است در صورتیکه تکنیک علمی حقارت قوای طبیعی را در قبال قدرت فکری انسان نشان می دهد و در قبال این حس قدرت، طبیعی است که جذبه های لطیف دینی با خشونت انسان روبرو می گردند. هم اکنون می توان آن خشونت را در بسیاری از کسانی که به سازندگی جامعه مکانیکی آینده می پردازند، ملاحظه کرد. این درشتی در آمریکا شکل زهد پروتستان و در روسیه پرستش کمونیسم را بخود گرفته است.

بنابراین من فکر می کنم برای وداع از احساسات سنتی ای که در مورد مسئله توالد و تناسل ایجاب خواهد کرد، به سختی می توان محدودیتی تصور کرد. اگر چون و چند جمعیت در آینده یکجا مورد مراقبت قرار گیرد، می توان انتظار داشت که از هر نسل فقط ۲۵٪ زنان ۵٪ مردان به عنوان والدین نسل بعد برگزیده شده و مابقی عقیم گردند، و این امر در لذت جنسی آنان اثری نداشته و فقط اهمیت اجتماعی آن روابط را از بین خواهد برد. زنانی که برای بچه دار شدن برگزیده شوند، ناچار در حدود هشت تا نه بچه خواهند آورد ولی در عوض، انجام کار دیگری از آنان انتظار نخواهد رفت جز اینکه بچه های خود را برای چند ماهی که مناسب تشخیص داده شود، شیر بدهند. هیچ مانعی در راه روابط آنان با مردان عقیم و یا زنان عقیم و یا زنان و مردان عقیم با یکدیگر وجود نخواهد داشت لیکن تولیدمثل مربوط به دولت خواهد بود و به انتخاب آزاد مردم ربطی نخواهد داشت. شاید معلوم شود که تلقیح مصنوعی برای بارداری مطمئن تر و در عین حال کم آزارتر است که در آن صورت نیاز هرگونه تماسی بین پدر و مادر طفل مورد نظر، منتفی خواهد شد. احساسات عاطفی مردم باز در روابط جنسی آنان دخالت خواهد کرد منتهی مسئله بارداری طور دیگری مطرح خواهد شد و اغلب در پرتو عملیات جراحی صورت خواهد گرفت؛ به طوریکه شاید هیچ بانویی مایل به انجام طبیعی آن نباشد. صفات ممیزه والدین برحسب ویژگیهای مقامی که برای کودک منظور می شود، بسیار متغیر خواهد بود. در مورد پدر و مادر طبقه حاکم، گذشته از سلامت کامل، دارا بودن هوش زیاد نیز ضرورتی جدا نشدنی خواهد بود. تا وقتی که زمان بارداری در حد طبیعی بماند، مادران برحسب قدرت تحمل بار، برگزیده خواهند شد و اگر که لگن خاصره بعضی زنان برای حمل بار گنجایش لازم را ندارد، از تحمل بار فوق طاقت و رنج غیر ضروری آن آسوده خواهند شد. به علاوه گمان می رود که با گذشت زمان، دوره حاملگی کوتاهتر شود و ماه های آخر رشد جنین در محفظه مخصوصی انجام پذیرد. از آن پس نیاز شیر دادن نیز از مادر ساقط خواهد شد و مادر بودن به اندازه امروز ناراحت کننده نخواهد بود. به ندرت اتفاق خواهد افتاد که مادران طبقه حاکم، مسئول مراقبت از اطفال خود گردند. انتخاب مادران، طبق ویژگیهای تباری آنان صورت خواهد گرفت و دیگر لازم نخواهد بود که یک مادر تمام خصوصیات یک پرستار را دارا باشد. از طرف دیگر شاید ماه های نخستین بارداری سنگین تر از امروز باشد زیرا جنین تحت عملیات گوناگونی قرار خواهد گرفت تا علاوه بر خصوصیات که برای شخصیت خود او لازم است زمینه خصال دیگری نیز که برای نسل او پیش بینی می شود، در او ایجاد گردد.

پدران البته در قبال فرزندان خود وظیفه ای عهده دار نخواهند بود. معمولاً برای هر پنج مادر، فقط یک پدر انتخاب خواهد شد که حتی مادران فرزندان خود را برای یک بار هم ندیده باشند. بدین ترتیب احساس پدری، کاملاً از میان برخواهد خاست. شاید این حال به موقع در مورد مادران نیز با درجه کمتری مصداق یابد. اگر زایش قبل از موعد طبیعی انجام گیرد و بچه در لحظه تولد، از مادر جدا شود، احساسات مادرانه فرصت خیلی کمی برای رشد پیدا خواهد کرد.

در مورد کارگران احتمال می رود که مراقبت جنبه غیر فنی تری داشته باشد، چه پرورش عضلات آسانتر از پرورش مغز است و بعید هم به نظر نمی رسد که مادران اطفال اجازه دهند تا فرزندان خود را مطابق شیوه طبیعی قدیم بزرگ کنند. کارگران مجبور نخواهند بود که مانند طبقه حاکم، نسبت به دولت احساسات تعصب آمیزی ابراز

کنند و از اینرو حکومت نیز در برابر عواطف شخصی آنان حسادت چندانی نخواهد ورزید. ولی می توان چنین گمان برد که همه احساسات شخصی فرمانروایان، مورد بدگمانی شدیدی قرار خواهد گرفت. مرد و زنی که نسبت به یکدیگر عشق شدیدی ابراز کنند، همانگونه تلقی خواهد شد که طرفداران اخلاق امروز به علایق بین مرد و زن نامحرم می نگرند. در شیرخوارگاه ها، پرستاران حرفه ای و در آموزشگاه های پرستاری معلمان آزموده به خدمت گمارده خواهند شد، لیکن اگر آنان نسبت به کودکی علاقه خاصی احساس کنند، در انجام وظیفه خود قاصر بشمار خواهند رفت. بچه هایی که نسبت به یکی از بزرگسالان، چنین علاقه ای نشان دهند، فوراً از وی جدا خواهند شد. اینگونه عقاید، امروزه زمینه پیدا می کند؛ به عنوان نمونه می توان به پیشنهادات کتاب تربیتی دکتر جان بی واتسن مراجعه کرد^۱. گرایش عامل علم به این است که همه عواطف بشری را موجب بدبختی بشمارد، چنانکه پیروان فروید به ما نشان دادند که عواطف منبع عقده می باشند. مدیران کار و صنعت نیز تصور می کنند که عاطفه مانع از دل بستگی به حرفه و کار است. کلیسا هم بعضی از عشقها را تقدیس و برخی دیگر را محکوم کرد ولی مرتاض جدید، ژرف تر از همه اینها به کاوش می پردازد و در نتیجه همه انواع عشق را در ردیف حماقت و اتلاف وقت محکوم می کند.

در یک چنین دنیایی از ارمغان های عالم درون مردم چه انتظاری می توان داشت؟ من فکر می کنم که کارگران یدی، زندگی نسبتاً خوشی خواهند داشت و شاید بتوان تصور کرد که حکام موفق خواهند شد که کارگران را نادان و سبک مغز بارآورند، کاری که آنان انجام می دهند، فوق طاقت نخواهد بود و تفریحات ناچیز، به حد وفور وجود خواهد داشت. به برکت عمل عقیم سازی، آمیزش جنسی، دیگر نتایج شومی ببار نخواهد آورد، به شرطی که این آمیزش بین زن و مردی که هیچ یک عقیم نشده اند، برقرار نشود. بدین ترتیب زندگی سهل و ساده ای که با سرگرمی های ابلهانه ای توأم باشد، برای کارگران تأمین خواهد شد و این زندگی با حس احترام موهومی نسبت به طبقه حاکم همراه خواهد بود که از اوان کودکی در وجودشان ریشه دوانیده و بر اثر تبلیغاتی که بزرگسالان را شامل می شود، ادامه خواهد یافت.

روانشناسی حکام موضوع مشکلتری خواهد بود، چون از آنان انتظار خواهد رفت که علاقه فوق العاده شدیدی به آرمان دولت ابراز کنند و سایر احساسات و عواطف شخصی از قبیل عشق به همسر و فرزندان را در راه آن فدا سازند. دوستی بین کارگران اعم از اینکه از یک جنس یا جنس های مخالف باشند، به رفاقتی گرم بدل خواهد شد و اغلب از حد تعیینات طرفداران اخلاق جامعه تجاوز خواهد کرد. در اینگونه موارد، مقامات، دوستان را جدا خواهند کرد مگر در صورتی که این اقدام آنان موجب گسیختن رشته تحقیق و یا کارهای اجرایی شود. اگر به دلایلی از این قبیل، جدا کردن دوستان عملی نشود، آنان را اندرز خواهند داد. بازرسان حکومتی گفت و شنودهای خصوصی را به وسیله میکروفون های دقیق گوش خواهند داد و هرگاه آنها را آمیخته به عواطف ملاحظه کنند، مقررات شدید انضباتی معمول خواهند داشت. هرگونه احساس عمیقی به استثنای احساس علاقه به علم و دولت خنثی خواهد شد. البته حکام برای ساعات فراغت خود، سرگرمی هایی خواهند داشت. برای من مشکل است پیش بینی کردن اینکه در چنین جهانی هنر و ادبیات چگونه خواهند توانست رشد کرده و شکوفا شوند، به علاوه نمی توانم فکر کنم هیجانانگیز که زمینه هنر و ادبیات و نیز آنچه مورد توسل آنهاست با موافقت حکومت روبرو شود لیکن ورزش های خشن در بین جوانان طبقه حاکم با تشویق روبرو خواهد شد زیرا اینگونه بازی های خطرناک، عادت فکری و بدنی آنان را برای احراز از تفوق و تسلط بر کارگران یدی تجهیز می کند. عشق بازی افراد عقیم شده از نظر قانون و عرف مانعی نخواهد داشت ولی موقتی و از هرگونه عاطفه جدی عاری خواهد بود. کسانی که از خستگی غیرقابل تحملی رنج

می برند، تشویق خواهند شد که بر فراز قله اورست بالا روند و یا به قطب جنوب پرواز کنند اما نیاز به همچو گریزهایی، نشان بیماری جسمی یا روانی تلقی خواهد شد.

در دنیایی که چنین باشد، با وجود سرگرمی‌ها اثری از سرور نخواهد بود، و نتیجه آن سنخ مردمی خواهد بود که مظهر خصال مرتاض پرتوانی باشند. آنان خشن و انعطاف‌ناپذیر خواهند بود و از نظر آرمانها و قبول اینکه تحمل رنج به خاطر صلاح عامه ضروری است، به بیداد خواهند گرایید. خیال نمی‌کنم کسی به جرم گناه، آزاد شود چه، گناهی شناخته نخواهد شد و لفظ «گناه» به جز در مورد سرپیچی یا شکست در مقاصد حکومت، محل استعمال نخواهد داشت. بیشتر احتمال می‌رود که انگیزه‌های سادیستی ناشی از ریاضت‌های مرتاضانه، جولانگاه خود را در آزمایشات علمی پیدا کنند، عنوان پیشبرد علم، بسیاری از آزارهایی را که جراحان، بیوشیمیست‌ها و روانشناسان تجربی برای مردم فراهم می‌کنند، توجیه خواهد کرد. هر قدر که زمان ادامه می‌یابد مقدار دانش افزوده‌ای که برای برطرف کردن مقدار معمولی از درد ضرورت دارد، کاهش خواهد یافت و تعداد حکامی که انواع تحقیقا نیازمند آزمایشات دردآگین را برمی‌گزینند، افزایش خواهد یافت. درست همان طوریکه خورشیدپرستی قوم از تک (Aztecs) همه ساله قربانی دردناک هزاران انسان را طلب می‌کرد، مذهب علمی جدید نیز قتل عام محکومین مقدس خود را خواستار خواهد شد. به تدریج جهان روبه تباهی گذاشته و دهشتبار خواهد شد. سرکوفتگی‌های عجیب‌غریز، نخست از زوایای تاریکی سربرآورده و بعد به تدریج مردان مقامات بالا را در کام خود فرو خواهد برد. تفریحات آمیخته به سادیسم از طرف اخلاق عصر که خوشی‌های لطیفتر را مورد هجوم قرار خواهد داد، محکوم نخواهد بود چون مانند شکنجه‌های محکمه تفتیش عقاید (انکیزیسیون)، به موازات ریاضت‌های جریانی خواهند داشت. سرانجام، چنین نظامی باید یا به واسطه یک ضیافت خون‌ویا نهضتی برای احیای سرور آدمی درهم ریخته شود.

تنها شعاع نوری که ظلمت این پیشگویی‌های کاساندر^۲ را منور سازد اقلأ چیزی در همین حد است، لیکن شاید با قبول امکان وجود برای همین یک شعاع امید نیز خود را تسلیم خوش بینی سبکسرانه‌ای کرده باشیم. شاید آمپولها و داروی شیمیایی، مردم را در برابر آنچه که اربابان حکومت به صلاح آنان می‌دانند، به تسلیم و قبول وادارد. شاید مستی‌های جدیدی کشف شود که سرگیجه‌ای به دنبال نیاورد و خماری‌های چنان دلپذیری اختراع شود که مردم به خاطر آن، بدبختی‌گذرانیدن ساعات هشیاری را پذیرا گردند. همه اینها امکاناتی است برای جهانی که بدست دانش بی‌مهر، و قدرت بی‌سرور اداره باشد، دنیا محلی عاری از زیبایی و خالی از سرور خواهد بود.

۲- (Cassandra) یکی از ارباب انواع یونانی است. چون عشق خدایان را نپذیرفت به مجازات دردآگینی محکوم شد بدین معنی که تا عمر دارد، بر روی زمین همواره به راستی سخن گوید ولی هیچ کس باورش ندارد. از پیشگویی‌های او افسانه‌ها گفته‌اند. هومر حماسه سرای بزرگ یونان در داستان شهر تروا می‌گوید که این زن حیلۀ اسب چوبین را پیش بینی کرد و مردم را آگاهانید لیکن با بی‌اعتنایی آنان روبرو شد. م .

فصل هفدهم

علم و ارزشها

جامعه علمی، با خصوصیتی که در فصول این بخش طرح شده است، نباید یک پیش بینی کاملاً جدی تلقی شود. چه این پیش بینی ها تلاشی است برای تجسم دنیایی که از حاکمیت تکنیک مطلق العنان نتیجه خواهد شد. خواننده توجه یافته است که در آن تمدن مفروض، جنبه های مطلوب با جنبه های منفور بطور جدایی ناپذیری درهم آمیخته است و دلیلش این است که جامعه تصویری ما، محصول فعالیت قسمت مختصری از سرشت آدمی بوده، و سایر قسمت های وجود او در ساختمان آن دخالتی نداشته اند، هر کدام از آن عناصر به عنوان جزء، خوب می باشند اما به عنوان نیروی سائقه مطلق، محتملاً مخرب خواهد بود. انگیزه ساختن علمی، وقتی قابل ستایش است که انگیزه های اصیل و ارزش دهنده حیات انسانی را خنثی نکند، لیکن وقتی که راه را بر دیگر انگیزه ها می بندد، خود به زورورزی جبارانه ای بدل می شود. من فکر می کنم که واقعاً خطر این چنین ظلمی جهان را تهدید می کند و روی همین اصل نیز هست که از تجسم جنبه های شوم دنیایی که در صورت مطلق العنان بودن حاکمیت علم به وجود خواهد آمد، خودداری نکرده ام.

علم در جریان تاریخ چند قرنی خود یک مرحله رشد درونی را پشت سر گذاشته و هنوز هم در این راه روانست و اثری از کمال در آن مشاهده نمی شود. شاید بتوان این مرحله رشد را پلی بین تفکر و عمل دانست. عشق به دانش که موجب رشد علم گردیده، خود به انگیزه دوگانه ای مبتنی است. ما آن زمان درباره موضوعی به طلب دانش می پردازیم که یا آنرا دوست می داریم و یا می خواهیم بر آن تسلط پیدا کنیم. انگیزه نخستین، ما را به دانشی سوق می دهد که فکری است و دومین انگیزه به دانشی منتهی می شود که جنبه علمی دارد. در رشد علم انگیزه قدرت، بطور روزافزونی به انگیزه عشق برتری یافته است. انگیزه قدرت در صنعت فن حکومت و همچنین در فلسفه هایی نظیر نتیجه گرایی و ابزارگرایی (Instrumentalism) تجسم یافته است. هر کدام از این فلسفه ها بطور کلی چنین عقیده دارند که ایمان ما درباره هر موضوعی تا حدی صحیح است که به ما قدرت می دهد آنها را به سود خود بکار گماریم و این همان چیزی است که می توان «نظر حکومت طلبانه» (Governmental View) حقیقت نام داد. علم مقدار زیادی از اینگونه حقایق را به ما عرضه می کند؛ و در واقع مانعی در راه پیروزی های ممکن آن به نظر نمی رسد. برای کسی که می خواهد محیط خود را تغییر دهد، علم وسایلی با قدرت اعجاب انگیز تقدیم می کند و اگر دانش شامل قدرت به ایجاد تغییرات مطلوب باشد، پس چه بسا بسیار دانشی که علم به ما عرضه می دارد.

اما طلب دانش شکل دیگری هم دارد که به سلسله هیجانان کاملاً متفاوتی تعلق می یابد. عارف، عاشق و شاعر نیز جویندگان راه دانشند. اگرچه این جویندگان ناپیروزمندند، اما به هر حال به سبب جویندگی خود، شایسته احترامند. در هر شکلی از عشق ما طالب آنیم که درباره مراد خود، آگاهی هایی بدست آوریم، ولی طلب این آگاهی ها به منظور چیرگی بر مراد نیست بلکه به خاطر جذبۀ به تفکر درباره اوست. «حیات جاودان ما بسته به معرفت به خداست» ولی نه برای اینکه معرفت به خدا، برای ما قدرت تسلط بر او را خواهد داد. هر جا که جذبۀ ای، سروری یا نشاطی از

مطلوب حاصل شود، آرزوی شناخت آن در نهاد ما آشیان می کند-شناخت آن نه بدانگونه که متضمن تغییر و تبدیل آن باشد، بلکه شناختی که از زیبایی شناسی الهام می گیرد چه، نفس آن شناخت، وجود عاشق را غرق در سرور خواهد کرد. در عشق جنسی مثل سایر انواع عشق، همین انگیزه طلب دانش وجود دارد مگر در صورتی که عشق صرفاً به جنبه جسمی و عمل جنسی محدود باشد. شاید بتوان این اصل را در حقیقت سنگ محکی برای تشخیص عشق های ارزنده دانست. در عشق اصیل انگیزه ای برای طلب نوعی از دانش نهفته است که وحدت عرفانی هم از آن مایه می گیرد.

علم در آغاز مرهون وجود کسانی بود که عاشق جهان بوده اند. آنان زیبایی ستارگان و دریا و جمال نسیم و کوه ها را ادراک می کردند و چون عاشق آنها بودند، فکرشان معطوف آنها بود و می خواستند آنها را بهتر از آنچه از یک تفکر ساده سطحی فهمیده می شود، بشناسند. «جهان» به گفته هراکلیت «آتش جاویدانی است که شعله های تازه ای از یکسوی آن سر بر می آورد و از سوی دیگر شعاع هایش به افول می گراید». هراکلیت و سایر فلاسفه یونانی که نخستین انگیزه های دانش علمی از آنان زاده شد، دیوانه وار عاشق زیبایی های شگفت انگیز جهان بودند. آنان مردمی بودند که هوش سرشار و عشقی وافر داشتند و امروزه از وفور شهوت فکری آنهاست که چنین تحرکی در جهان نو برخاسته است. اما قدم به قدم، با پیشرفت علم، انگیزه عشق که مادر آن بوده، به تدریج ضعیفتر شده و انگیزه قدرت که نخست دنباله رو قافله علم بود، به برکت پیروزی پیش بینی نشده خود، مقام سرکردگی یافته است. عاشق طبیعت محروم شده و دشمن طبیعت به پاداش رسیده است. با هر قدمی که فیزیک به پیش برداشته، ما را به تدریج از شناخت آنچه که ماهیت جهان فیزیکی می نامیدیم، محروم تر کرده است. رنگ و صوت، نور و سایه، شکل و بافت، دیگر متعلق به آن طبیعت بیرون از ذهن نیستند که یونانیان عروس عشق بی ریای خود کرده بودند. همه این چیزها از معشوق به عاشق انتقال یافته، و معشوق به اسکلتی از استخوان های شکننده و هولناک و شاید به خواب و خیالی بدل شده است. فیزیکدانان بینوا با چشمانی وحشت زده در بیابانی که فرمول هایشان در برابر آنان می گسترد ندا سر داده و از خدا می خواهند تا وجود پر تلاطم آنان را آرام بخشد ولی شاید خدا نیز در شبی بودن خلقت خود سهیم است و پاسخی که فیزیکدانان می شنوند، ضربان وحشت زده قلب خودشان است. چون مرد علم در سلوک عشق به طبیعت مایوس و ناکام می گردد، بیرق طغیان برمی افرازد و عاصی طبیعت می گردد. مرد عمل هم می گوید، چه اهمیتی دارد که بیرون از ذهن من جهانی وجود دارد یا آنچه که به نظر می رسد، رویایی بیش نیست؟ مهم اینست که من بتوانم جهان را چنانچه می خواهم به سلوک وادارم. بدین ترتیب علم هر قدر که بتواند معرفت قدرت را بجای معرفت عشق می نشاند، و هر اندازه که این استحاله راه کمال پیماید، علم بیشتر در ورطه سادیسیم سقوط می کند. جامعه علمی آینده چنانچه دیدیم جامعه ایست که انگیزه قدرت را بکلی به انگیزه عشق چیرگی می دهد و مظالمی که ممکن است بروز کند، از این منبع روانی خواهد تراوید.

علم که در آغاز، دنباله رو حقیقت بود، اینک با حقیقت سر جدال دارد زیرا حقیقت تام، با شک علمی تام ملازمه می یابد. هنگامیکه از جنبه علمی علم صرف نظر کرده و فقط جنبه فکری آن را بگیریم، ملاحظه می کنیم که ایمان های ما، ارمغان ایمان حیوانی است و ناباوری های ما از علم زاده شده است. از طرف دیگر وقتی که علم را به صورت تکنیکی برای تبدیل خود و محیط خود بکار می گیریم، در آن قدرتی پیدا می کنیم که از اعتبار مابعدالطبیعی آن کاملاً مستقل است. لیکن ما فقط زمانی می توانیم این قدرت را به خدمت خود درآوریم که دیگر ماهیت واقعیت را از نظرگاه مابعدالطبیعه جستجو نکنیم چون هنوز هم این پرس و جوها حاکی از گرایش عاشقانه نسبت به جهان است. بدین ترتیب هر قدر که به عنوان عاشق از دنیا دوری گزینیم، همان قدر به عنوان تکنیسین زمام آنرا بدست میگیریم. لیکن این جدایی، روحاً کشنده بهترین ودیعه وجود انسانی است، و به محض اینکه شکست جنبه

مابعدالطبیعی علم احساس شود، قدرت تکنیکی آن از طریقی نظیر شیطان پرستی که معادل ترک محبت است، قابل حصول خواهد بود.

این است دلیل بنیادی آنکه باید سیمای جامعه علمی را تشویش آمیز تلقی کرد. جامعه علمی در شکل خالص خود نظیر آنچه که به تجسم آن کوشیدیم، با تعقیب حقیقت، با محبت، با هنر، با سرور ملهم از طیب خاطر و با هر آرمانی که آدمی تاکنون پرورده است، بجز ترک لذت زاهدانه، آشتی ناپذیر است. آن معرفت نیست که منبع این همه خطر می گردد، معرفت خیر است و جهل شر است: و عاشق جهان نمی تواند از این قاعده مستثنی باشد. قدرت هم در نفس خود و برای خود، منبع چنین مخاطراتی نیست. آنچه خطرناک است، قدرتی است که به خاطر قدرت جولان کند و نه به خاطر خیر با اصالت. رهبران دنیای جدید مست باده قدرند: این حقیقت که آنچه آنان می توانند بکنند تاکنون در مخیله آدمی نمی گنجید، برایشان دلیلی کافی است که آنچه می توانند بکنند. قدرت در نفس خود از هدف های زندگی نیست بلکه وسیله ای است در خدمت سایر هدف ها و تا روزی که انسان متوجه هدف هایی نشود که قدرت وسیله و خادم تحقق آنهاست، علم نخواهد توانست چنانکه باید بحال زندگی سودمند باشد. اما اینکه هدف زندگی چیست، پاسخ را به خواننده وامی گذارم. زیرا فکر نمی کنم کسی صلاحیت آنرا داشته باشد که در این مورد برای دیگران قانون وضع کند. مراد حیات هر فرد، عبارت از چیزهایی است که شخص عمیقاً خواهان آنهاست و اگر دست دهد، برای او آرامش خاطر خواهد بخشید؛ و اگر فکر کنیم که آرامش خاطر موهبت بزرگتر از آنی است که برای زندگی این جهانی آرزو کنیم، پس بگوییم مراد زندگی چیزی است که شادی، خرسندی یا جذب ای به ارمغان آورد. در آرزوهای آگاه مردمی که قدرت را به خاطر خود آن می جویند، ابهامی وجود دارد: چون وقتی که مطلوب خود را بدست آورند، از داشتن آن خرسند نیستند و می کوشند که باز هم بیشتر بدست آورند، رضای خاطری که عاشق، شاعر و عارف ادراک می کنند بیش از آنست که تشنه لب وادی قدرت بتواند حس کند، زیرا آنان در متن آنچه که می جویند، می توانند به تائی احساس لذت کنند ولی آنکه دنبال قدرت می گردد، باید مداوم درصدد انجام عمل تازه ای باشد، در غیر این صورت احساس پوچی، او را درهم می فشارد. بنابراین من فکر می کنم که رضای خاطر عاشق در معنای وسیع کلمه بیش از رضای خاطر یک عاصی قدرتمند است و غایت زندگی اش برتر از آن اوست. وقتی که مرگ مرا دریابد احساس نخواهم کرد که «بیهوده» زندگی کرده ام؛ من زمین را دیده ام که شامگاه چگونه به انوار سرخ فام منور می شود، و شبم را سحرگاه بر شاخسار چشمک می زند و نیز برف را که زیر روشنایی سرد آفتاب می درخشد؛ و بوی بارانی که پس از خشکسالی فرود آید استشمام کرده ام و امواج توفان زای اقیانوس اطلس را که بر تخته سنگ های کرانه کورن وال (Cornwall) شلاق می نوازد، شنیده ام. علم می تواند این خوشی ها و نظایر فراوان آنها را برای تعداد بیشتری از مردم ببخشد و در این صورت است که قدرت ناشی از آن معقول خواهد بود. اما وقتی علم لحظاتی را که ارزش حیات آدمی وابسته بدانهاست، از او می گیرد، دیگر درخور تحسین نخواهد بود، ولو که با تمام مهارت و استادی، آدمیان را در جاده یأس جلوتر براند. حریم ارزشها از دستیازی علم به دور است مگر تا حدودی که شامل تعقیب معرفت باشد. علمی که دنباله رو قدرت است، حق ندارد مزاحم ارزشها بشود و تکنیک علمی اگر می خواهد زندگی آدمی را غنی تر سازد، نباید مهمتر از غایت هایی جلوه کند که خود کمر در خدمتشان بسته است.

شماره کسانی که خصال دوره ای از زمان را تعیین می کنند، معدود است. کریستف کلمب، لوتر و چارلز پنجم بر قرن شانزدهم حکومت کردند؛ گالیله و دکارت بر قرن هفدهم فرمان راندند. مردان بزرگ عصری که در حدود ۱۹۳۰ خاتمه یافت عبارت بودند از ادیسون؛ روکفلر، لنین، و سان یاتسن. اینان به استثنای سان یاتسن مردانی بودند بریده از فرهنگ، خواردارنده گذشته، مطمئن به خود و بی رحم. حکمت سنتی در افکار و احساسات آنان جایی نداشت؛ و تنها چیزی که آنان را جلب می کرد مکانیسم و سازمان بود. تربیت نوع دیگری می توانست از این مردان، انسان

هایی دیگری بسازد. برای ادیسون لازم بود که در جوانی، اندکی تاریخ و شعر و هنر بیاموزد؛ برای روکفلر یاد گرفتن این امر ضروری بود که کروزوس (Croesus) و کراسوس (Crassus) چگونه پیش از او طلوعه دار نقش او بوده اند؛ نین بجای پرورش نهال نفرتی که از اعدام برادرش در روزهای تحصیلی او در نهادش غرس شده بود، می بایست با ظهور اسلام و رشد حنفیت (Puritanism) از پارسیایی تا حکومت توانگران (Plutocracy) آشنایی پیدا می کرد. بر اثر این تعلیمات ممکن بود ذره ای تردید در روح این مردان بزرگ بوجود آید و همان مقدار تردید، اگرچه از حجم کار آنان می کاست، لیکن ارزش آن را بسیار فراتر می برد.

دنیای ما میراثی از فرهنگ و زیبایی دارد، ولی متأسفانه ما این میراث های عظیم خود را فقط بدست افرادی از هر نسل سپرده ایم که فاقد اهمیت و خلاقیت کافی بوده اند. اهرم های قدرت حکومت های جهان با صرف نظر از مشاغل عادی اداری، بدست کسانی است که نسبت به گذشته جاهل، نسبت به آنچه که سنت است بی علاقه و از آنچه که ویران می کنند، غافل هستند. هیچ دلیل اصولی وجود ندارد که چرا باید چنین باشد. جلوگیری از این وضع، یک مسئله تربیتی است و حل آن آنقدرها هم مشکل نیست. مردان گذشته را چنان حقیر می دارند که مستحق آن نیست و حال را چنان بزرگ تلقی می کنند، که شایسته آن نمی باشد. اندرزمانه های عهد گذشته، امروزه فرسوده شده اند ولی در مقابل، اندرزه های نوئی ضرورت یافته اند. و از این جمله است اینکه باید بگوییم: « کار خوب اندک، بهتر از کار بد بسیار است». برای معنی بخشیدن به این اندرز البته باید بفهمانیم که خوب چیست. امروزه کمتر کسی را می توان قانع کرد که در حرکت سریع ماشین چندان هم شکوه ذاتی وجود ندارد. صعود از جهنم به بهشت خوب است اگرچه جریان آن بطئی و طاقت فرسا باشد، و سقوط از بهشت به جهنم بد است اگرچه با سرعت شیطان میلتنون انجام پذیرد؛ و نیز نمی توان ادعا کرد که افزایش تولید کالای مادی در نفس خود دارای ارزش بزرگی است. جلوگیری از فقر شدید، مهم است ولی افزودن به ثروت کسانی که بیش از حد دارا هستند، اتلاف بی ارزش رنج است. جلوگیری از جنایت، ضروری است لیکن ایجاد جنایت های جدید، به منظور اینکه پلیس در جلوگیری از آنها قدرت نمایی کند، کمتر قابل تأیید است. قدرت های جدیدی که علم در کف انسان می گذارد، فقط بدست کسانی مفید توانند بود که یا از طریق مطالعه تاریخ و یا از رهگذر تجارب شخصی خود، این دریافته اند که باید هیجاناتی را که به هستی روزمره انسان ها رنگ و جلا می بخشند، به ملاحظت نگریست. من نمی خواهم این حقیقت را انکار کنم که شاید روزی برسد که تکنیک علمی بتواند یک دنیای مصنوعی بسازد که از هر لحاظ نسبت به آنچه تاکنون داشته ایم، برتری داشته باشد، بلکه می گویم اگر این کار شدنی است، باید به صورت آزمایشی و با درک این واقعیت عملی شود که هدف حکومت فقط فراهم آوردن خوشی و لذت حکومت کنندگان نیست بلکه قابل تحمل کردن حیات برای کسانی است که تحت حکومت بسر می برند. دیگر نباید اجازه داده شود که تکنیک علمی، مجموعه فرهنگی عنان داران قدرت را تشکیل دهد نیز طرز فکر اخلاقی انسان باید این اصل را در خود هضم کند که اراده تنها، برای ساختن یک زندگی خوب کفایت نمی کند. دانستن و احساس کردن، عناصری هستند که در زندگی فرد و جمع اهمیت یکسانی دارند. اگر معرفت ما وسیع و راستین باشد، زمان ها و مکان های دورتر را به حیطه ادراک درمی آورد و آگاهمان می سازد که فرد نه ابرقدرت است و نه خیلی مهم؛ و آنگاه چشم اندازی را در برابر دیدگان ما می گشاید که در آنجا ارزش ها خیلی روشن تر از آنچه که به فهم افراد کوتاه بین می رسد تجلی می کنند. حتی مهمتر از نفس معرفت، زندگی هیجانانگیز است دنیایی که از خرسندی و عاطفه تهی باشد، عاری از هرگونه ارزش است. اینهاست چیزهایی که عامل علم باید بخاطر داشته باشد و در آن صورت است که عمل او کلاً سودمند خواهد بود. آنچه مورد نیاز است، درک این حقیقت است، درک این حقیقت است که آدمی نباید چنان از قدرتهای جدید

سرمست شود که حتی حقایقی را که هرکدام از نسلهای گذشته با آنها آشنایی داشتند، فراموش کند. چنین نیست که خردمندی منحصر به امروز و حماقت از آن گذشته باشد.

بشر تاکنون در انقیاد طبیعت انضباط گرفته است و اکنون که بندهای رقیت از دست و پای خود می گسلد، از خود عیبهایی می نماید که از برده تازه آقا شده سزاوار است. امروز طرز فکر اخلاقی جدیدی ضرورت دارد که احترام به بهترین ارزش های آدمی را در جای اطاعت از قدرت های طبیعت بنشانند. خطر تکنیک علمی آنجاست که این احترام قالب تهی می کند. تاوقتی که آن احترام وجود دارد، علم می تواند به راه خود ادامه دهد و پس از آنکه انسان را از قید بردگی طبیعت آزاد کرد، هم او را از قید برده خوئیهای خویشتن برهاند. خطرها موجودند ولی احترازناپذیر نیستند و امید به آینده، حداقل به اندازه وحشت از آن منطقی است.