

# ارزش انسانی علم

پل لانژون

ترجمه: محمدعلی امیری

## ۱- درآمد

از روزگاری که کاربرد علوم بتدریج باعث پیدایش فنون و گسترش صنایع گردید و رفته رفته قدرت و سلطه انسان را بر قوای طبیعت افزایش داد نگرانی نسبت به تبعات و اثرات مخرب و فاسدکننده آنها آغاز شد. این نگرانی‌ها از اواخر قرن نوزدهم و اوائل قرن بیستم بیش از پیش اشاعه پیدا کرد. برتراند راسل با مشاهده مسابقه تسلیحاتی که پس از جنگ دوم جهانی از سر گرفته شده بود می‌گفت: «شاید ما در عصری بسر می‌بریم که عصر فئای نوع بشر است. اگر چنین بوقوع پیوندد گناه آن بر گردن علم خواهد بود.»

آلبر کامو همین نگرانی را بگونه دیگری بیان می‌کرد: «تمدن مکانیکی به آخرین حد توحش خود رسیده است. در آینده‌ای کم و بیش نزدیک باید میان خودکشی جمعی و استفاده هوشمندانه از فتوحات علم یکی را انتخاب کرد.»

امروز هم که در آستانه قرن بیست و یکم قرار داریم این نگرانی‌ها همچنان بقوت خود باقی است و گاه بصورت گرایش‌های اجتماعی و فکری خاصی تظاهر می‌کند. بدیده الوین تافلر نویسنده «جابجانی در قدرت» هیپیگری دهه ۱۹۶۰ و «رستاخیز مذهبی» که با اقتصاد جلدید و پیدایش کمپیوتر ارتباط دارد نشان «نفرت تلخ از تکنولوژی است». پس علم شمشیری است دودم هم برای پیشرفت و سلطه بر طبیعت و رفاه انسان بکار می‌آید هم می‌تواند برای انهدام تمدن بشر بکار رود و

موجبات از خودبیگانگی انسان را فراهم آورد. رابله حکیم فرانسوی گفته بود: «علم بدون اخلاق و فرزندی باعث فساد روح است» این بیت مولانا جلال‌الدین رومی می‌تواند بیان همین اندیشه باشد: چون سلاحش هست و عقلش نه ببند دست او را ورنه آرد صد گزند در این مبحث و مقال نظر دانشمند نامداری چون لانژون که در عرصه علم همتای صاحب نامان بزرگ علم قرن بیستم بود و در صحنه فعالیت‌های اجتماعی و انسانی همگام و همدل با ژمن رلان می‌تواند برای علاقه‌مندان و صاحب‌نظران بسیار الهام‌بخش و روشنگر باشد.

۲- پل لانژون که بود (۱۹۴۶-۱۸۷۲).

دانشمند فیزیک فرانسوی که در زمینه‌های ریون، مغناطیس، نسبیت و اولتراسون کارهای تحقیقاتی ارزنده‌ای انجام داد.

عضو آکادمی علوم فرانسه و اتحاد جماهیر شوروی و انجمن سلطنتی لندن بود. در سال ۱۹۴۰ بهنگام اشغال فرانسه توسط قوای آلمان نازی بازداشت شد و بر اثر اعتراضات بین‌المللی از زندان آزاد گردید و تحت مراقبت قرار داشت. در سال ۱۹۴۲ نیز مجدداً دستگیر شد. چون جان استاد در خطر بود شاگردانش توانستند او را با هویت جعلی به کشور سوئیس فرار دهند. اوراق هویت جعلی را شاگردش فردریک ژولیو کوری - برنده جایزه نوبل فیزیک پس از جنگ دوم جهانی - دانشمند اتمی فرانسه فراهم کرده بود.

پس از آزاد شدن فرانسه و پایان جنگ بخاطر احاطه علمی و علاقه و بصیرت لانژون در زمینه تعلیم و تربیت مسئولیت نوسازی آموزش و پرورش فرانسه با او واگذار گردید. حاصل کار کمیسیونی که مرکب از روانشناسان و صاحب‌نظران تعلیم و تربیت زیر نظر لانژون تشکیل شده بود بصورت طرح نوسازی نظام آموزشی فرانسه انتشار یافت و بنام طرح «لانژون - والن» مشهور است این طرح سال‌ها پیش توسط دکتر علی محمد کاردان بزبان فارسی ترجمه شده و الهام‌بخش نوسازی آموزشی بسیاری از کشورها از جمله کشور ما ایران شده است. لانژون ضمن تحقیق و تعلیم و تدریس از فعالیت‌های اجتماعی و سیاسی غافل نبود و مشغله علمی را بهانه بی‌تفاوتی و بی‌توجهی بمسائل انسانی قرار نمی‌داد. در فعالیت‌های بشردوستانه و صلح خواهانه با ژمن رولان و هانری باربوس همکاری داشت و در کار تأسیس «دانشگاه کار» برای گسترش فرهنگ عامه با آنها همکاری می‌کرد.

لانژون از سال ۱۹۰۴ در شمار پیشگامانی بود که برای نوسازی روش و محتوای آموزش و پرورش براساس روانشناسی و علم تربیت فعالیت می‌کردند. بدین جهت دبیر «جامعه فرانسوی آموزش و پرورش» و «بازار دانشگاه جدید» و «اتحادیه بین‌المللی آموزش و پرورش نوین» بود. آثار و نظریاتش در زمینه «علم فیزیک و فرهنگ عامه» و «نقش تربیتی تاریخ علوم» می‌تواند الهام‌بخش نوسازی آموزشی در مدارس و دانشگاهها باشد.

درباره «ارزش انسانی علم» ژولیو کوری گفته است: «من ارزش انسانی علم» را از بس که بارها و بارها خوانده‌ام کلمه به کلمه آنرا بخاطر سپردم. من اندیشه‌ای باین عمق و بیانی باین درستی درباره مزایای علم نشنیده‌ام.»

لانزون این متن را در سال ۱۹۳۴ به عنوان مقدمه‌ای برای یک کتاب نوشت و در سال ۱۹۳۹ آنرا بازبینی نهائی کرده است. همین متن نهائی است که ما بزبان فارسی برگردانده‌ایم.

### ۳- ارزش انسانی علم

فکر می‌کنم که در شرائط و موقعیت کنونی بیهوده نخواهد بود که تفکرات در باب معنی و ارزش علم را که چندسال پیش به عنوان مقدمه بر کتاب «تکامل انسان» بچاپ رسید مجدداً منتشر کنیم.

در شرائطی که جنگ دارد بحد اکثر از وسائل تخریب یا وسائل حفاظت و حمایت که علم فراهم آورده است استفاده می‌کند و یا برای استفاده کردن آن‌ها آماده می‌شود، در شرائطی که همه روزه در بیم این هستیم که خشونت و تجاوز بگونه بی سابقه‌ای بر جامعه مستولی شود، در چنین شرائطی است که ممکن است خدمات مادی و فکری و اخلاقی را که علم به تمدن واقعی کرده است فراموش کنیم و یا آنرا ناچیز بشماریم.

در این شرائط باید بگوئیم که علم چیست و چه پیوندهای عمیقی آنرا با همه کوشش‌هایی که برای پیشرفت انسانیت می‌کنیم مربوط می‌سازد.

کار علم که از هزاران سال پیش آغاز شد ادامه این خدمت است که بیش از پیش ذهن ما را با واقعیت تطبیق دهد و از دنیائی که ما را احاطه کرده و به آن تعلق داریم بیش از پیش تجسم درستی فراهم سازد. برای اینکه دنیا را بشناسیم و براساس این شناخت بتوانیم آینده را پیش‌بینی کنیم و بکار گیریم باید دید شیوه عمل ما در ساختن این تجسم که در آن امور متعددی ترکیب می‌شوند چگونه است.

این شیوه ضرورتاً گام به گام جلو رفتن است. وقتی فکر کردیم که زمینه‌ای از واقعیت را شناخته‌ایم، مثلاً زمینه مکانیک را که مربوط به تعادل و حرکت اجسام در مقیاس بشری است. وقتی که با آفریدن مفاهیم مناسب توانستیم از آن تجسم رضایت بخشی داشته باشیم؛ بطور طبیعی وسوسه می‌شویم که شیوه‌های تحلیل و روش‌ها و مفاهیمی را که در این زمینه ما را موفق ساختند در زمینه‌هایی که هنوز برای ما تاریک و ناشناخته هستند بکار بریم.

این روش همان است که آنرا روش تعمیم یا توجیه ناشناخته بوسیله شناخته می‌نامیم. این کوشش‌ها الزماً باید انجام گیرند. اما همیشه با موفقیت همراه نیستند. هر یک از این عدم موفقیت‌ها سبب پیدایش بحرانی می‌شود.

در این بحران‌ها باید ضرورتاً همه نظریه‌ها، حتی بنیادی‌ترین و شناخته شده‌ترین آن‌ها دوباره مورد سؤال قرار گیرند و مفاهیم از نو ساخته و پرداخته و نوسازی شوند تا به یک سستی جدید برسیم

که اساسی وسیع تر داشته باشد و امور بیشتری را دربر گیرد.

طی این بحران‌هاست که علم، یعنی کار تجسم و تصور دنیا توسط فکر گسترش پیدا می‌کند. هر یک از این بحران‌ها تا حدودی مانند جهش‌هایی هستند که زیست‌شناسان امروزی تکامل انواع زنده را بدان طریق توجیه می‌کنند. به عنوان مثال باید بگوئیم که فیزیک‌دانان و فلاسفه قرن هیجدهم و آغاز قرن نوزدهم فکر کردند که می‌شود دنیا را بطور مکانیکی توجیه کرد. این فکر در روح تمام فلاسفه قرن هیجدهم رسوخ کرده بود و انتظار داشتند مفاهیمی که گالیله و کپلر و نیوتن پرداخته بودند و باین خوبی حرکات اجسام زمینی و آسمانی را توجیه می‌کنند مبنای راه‌حل مسائلی باشند که فیزیک یا زیست‌شناسی مطرح می‌کنند. و تصور می‌کردند که جهان دارای ساختی نهادی است که مشمول همان قوانینی است که بر ساخت ماشین‌های معمولی ما حاکمند. و همانطور که بوسیله این مفاهیم می‌توانیم ساخت ماشین‌های معمولی را مجسم کنیم، جهان را نیز با همین مفاهیم مجسم سازیم.

موفقیت چشم‌گیر ستاره‌شناسی چنان اعتمادی به لاپلاس داد که بگوید اگر در یک زمان معین وضع و سرعت کلیه اتم‌هایی که جهان را می‌سازند می‌شناخت و به قوانین اعمال متقابل آن‌ها آگاهی داشت می‌توانست آینده جهان را پیش‌بینی کند.

درست همانطور که شناخت وضع منظومه شمسی در یک زمان معین و آگاهی به قانون جاذبه نیوتن ستاره‌شناسان را قادر می‌سازد که وضع این منظومه را در زمان‌های بعد پیش‌بینی نمایند. بدین ترتیب فکر می‌کردند نه تنها پدیده‌های فیزیکی بلکه مجموعه واقعبیت زنده را هم می‌توان بر اساس علم مادر یعنی علم مکانیک توجیه کرد. لا متری در کتابش زیر عنوان «ماشین انسانی» می‌گوید: «با همان روش‌هایی که حرکات ستارگان و پیش‌بینی عکس‌العین‌های ماشین‌ها را شناخته‌ایم، موجودات زنده را هم می‌توانیم بشناسیم و توجیه کنیم». اما این انتظارات و آرزوها به نوبدی مبدل شد.

سرتاسر تاریخ علم فیزیک از یک قرن و نیم پیش تا کنون گواه شکست نظریه مکانیکی است. پس از کوشش‌های زیادی که شده بود تا الکتریسته و مغناطیس و خواص نور با نظریه مکانیکی توجیه شوند. امروز به این عقیده رسیدیم که این کوشش‌ها بی‌هوده بوده است و بخصوص پس از بحران نسبیت و بحران کوانتوم از پیش‌پاین بی‌هودگی پی‌برده‌ایم.

بحران نسبیت این ضرورت را نشان داد که بجای مفهوم زمان مطلق که اساس مکانیک کلاسیک را تشکیل می‌داد باید مفهوم زمان نسبی را بکار برد.

پس از کشف آنچه که معادلات ماکسول و قوانین الکترومغناطیس می‌خوانیم صحت و ضرورت کاربرد زمان نسبی در زمینه الکتریسته و نور به ثبوت رسید.

این امر که مفهوم قدیمی زمان نتوانست منادی یک نظریه توجیه‌کننده و رضایت‌بخش در

زمینه الکترومانیسم و نور قرار گیرد نشان داد که مکانیک کلاسیک که مبتنی بر مفهوم و فضای اقلیدسی بود نمی‌توانست اساس تبیین برای مجموع مباحث فیزیک و نور قرار گیرد. مفاهیم جدید موجب شدند که سنتز گسترده‌تری درست شود که این سنتز نه تنها نور را بوسیله الکتریسیته توجیه می‌کند. در حالیکه در مکانیک قدیم توجیه هر دو اینها مقدور نبود. بلکه موجب ایجاد مکانیک جدید شد که برای توجیه حرکت اجسام با سرعت سریع دقیق‌تر و مناسب‌تر از مکانیک قدیم است.

اینشتین با تئوری نسبیت عمومی خود این سنتز را گسترده‌تر ساخت بنحوی که پدیده‌های جاذبیت را که تا آن موقع مرموز مانده بود دربرمی‌گیرد. اینشتین مکانیک فضائی را نیز با نظریه جدید فضا و زمان خود بکلی نوسازی کرد.

این بحران نسبیت خصوصیات یک جهش ناگهانی را داشت. چه در جهش ناگهانی عدم تعادل یک موجود زنده با محیطش آرام آرام و نامحسوس افزایش پیدا می‌کند تا سرانجام و بناچار شکل جدیدی پیدا شود.

لرد کلوین یکی از دانشمندان فیزیک نیمه دوم قرن نوزدهم با کوشش‌های دایمانه‌ای که انجام داده بود تا الکتریسیته و نور را در چارچوب نظریه مکانیک توجیه نماید مشکلات ما را لمس کرده بود. او از ابرهای سیاهی که در افق انباشته شده بودند سخن می‌گفت. طوفانی که بدین ترتیب آماده می‌شد حدود سی سال پیش منفجر شد و پس از آن دانش ما جوان‌تر و نوتر گردید. یکی از ابرهایی که کلوین از آن سخن می‌گفت بحران دیگر یا بحران کوآنتا را آماده می‌ساخت که هنوز از آن رها نشده‌ایم. این بحران نیز از همان سرچشمه برمی‌خاست، یعنی اینکه نظریه مکانیک قدیم را نه تنها نمی‌توان برای توجیه نور و الکتریسیته بسط داد بلکه برای کشف و شناخت درون‌اتم‌ها نیز قابل بسط نیست.

تحت تأثیر این فکر پاسکال که جهان در بی‌نهایت کوچک تصویر کوچک شده بی‌نهایت بزرگ را تکرار می‌کند. سعی کرده بودند اتم را بصورت منظومه فضائی تجسم نمایند. پس از آنکه ذرات الکتریسیته را که ما الکترون و پروتن می‌نامیم کشف کردند در آن یک هسته مرکزی یافتند که از الکترون و پروتن ترکیب می‌شود و به علت الکترون‌های زیادی که دارد دارای بار الکتریکی مثبت است و بر اثر جاذبه این هسته مرکزی الکترون‌های منفی بدور آن در گردش هستند همانطور که سیارات بموجب قانون جاذبه نیوتن و براساس قوانین مکانیک که در مقیاس انسانی ما معتبر هستند بدور خورشید در گردشند.

با وجودیکه این نظریه در آغاز خوش درخشید ولی حدود ده سال پیش مسلم گردید که دیگر اعتباری ندارد. مشکلات متعددی آشکار شدند که بناچار این عقیده که نظام‌های اتمی همانند منظومه شمسی هستند بکنار گذاشته شد.

### 3. LORD KELVIN

۱. گویا مراد لائوزون نظریه غیر معینی ورنر هیزنبرگ دانشمند فیزیکدان آلمانی باشد.

من به سهم خود اعتقاد دارم که باید فراتر رفت و این فکر را بکنار گذاشت که یک الکترون یا یک پروتون یا یک نوترین را می توان بصورت انفرادی تصور کرد و پنداشت همانطور که ستاره شناسی یک ستاره را در مدارش و توپچی مسیر گلوله اش را تعقیب می کند رفتار و حرکات آن ها را نیز می شود تعقیب کرد.

مفاهیمی که برای تجسم دنیای درون اتمی یا درون هسته ای ضروری هستند بصورتی انتزاعی و احتمالاً هم تقریبی بالقوه در معادلات مکانیک موجی وجود دارند. این مفاهیم عمیقاً با مفاهیمی که در زمینه ماکروسکوپی موفق بودند تفاوت خواهند داشت. همانطور که ابتدا انتظار می رفت که الکترونیسته با مکانیک توجیه شود، و برعکس بیش از پیش توفیق حاصل شد که مکانیک بوسیله الکترونیسته توجیه گردد. بهمین ترتیب ممکن است بوسیله مفاهیم جدیدی که بررسی زمینه میکروسکوپی کاربرد آنها را ایجاد می کند سنتز میکروسکوپی و ماکروسکوپی تحقق پیدا کند. بمیزانی که علم فیزیک پیشرفت می کند، معلوم می شود که این نتیجه عمومیّت دارد و غیرمتنظره هم نیست، زیرا مفاهیمی را که برای تجسم اشیاء شناخته شده بکار می بریم از تماس اجدادی و دراز مدت ما با اشیاء سرچشمه می گیرد. ولی به نسبتی که تکنیک تجربی تکمیل می شود و بما اجازه میدهد تا وارد زمینه جدیدی شویم می بینیم که مفاهیم ساخته و پرداخته شده ذهن اجدادی ما که برای تبیین تجربه قدیمی بکار می رفته است با داده های جدید تجربه ای که روز بروز ظریف تر و عمیق تر می شوند انطباق ندارند.

در هریک از زمینه های علم، بلکه در کلیه زمینه های علمی، شناخته ترین مفاهیم که بنظر ما ساده ترین آنها می آیند. وقتی دامنه سنتز گسترده تر می شود باید جای خود را بمفاهیم دیگر بسپارند زیرا این مفاهیم برای اینکه اساس توجیه و تبیین علمی قرار گیرند پیچیده و نامناسب هستند. بنظر من وقتی که سنتز فیزیکو شیمی و بیولوژی - سنتزی که اگرچه هنوز دور است ولی زمینه آن قبلاً آماده شده است - شروع گردد بچنین موارد غیر مترقبه ای برخورد خواهیم کرد. می دانیم میان تبیین امور با روش فیزیکو - شیمی و جبری (دترمینسم) از یکطرف - بمخاطر توفیقی که این روش در تبیین بسیاری از زمینه ها و امور داشته، باید سعی کرد تا به زمینه های علم حیات نیز بسط داده شود - و تبیین اشکال رفتار موجودات زنده براساس اعتقاد به غایت از طرف دیگر چه کشمکش و وجود دارد.

در اینجا دو برداشت متضاد آشتی ناپذیر وجود دارد نظیر (تضاد میان) ظواهر موجی و ذراتی ماده و نور و تئوریهای مربوط که امروزه سنتز کوآنتا دارد سعی می کند آنها را آشتی دهد. به عقیده من تبیین صرفاً فیزیکو - شیمی حیات خطاست بهمان اندازه که تبیین مکانیکی کلیه امور فیزیکی خطا بوده است. در این فرایند دیالکتیکی که در آن به جنبه های ظاهراً متضاد واقعیت برمی خوریم - تضادی که در واقع عدم کفایت و ظرفیت مفاهیمی را که بدست آورده ایم بیان می کند - کوشش خسته ناپذیری برای (ساختن) سنتز برتر که مستلزم گسترش مفاهیم قبلی و یا جایگزینی آنهاست ادامه دارد.

بنظر من - همانطور که در مورد خود فیزیک دیدیم - ممکن است سنتز فیزیک و زیست‌شناسی بر اساس مفاهیمی انجام گیرد که از مفاهیم فیزیکو - شیمی فعلی پنهانی تر و عمقی تر باشد. در این عقلانی ساختن تدریجی واقعیت، واقعیتی را که اندیشه می‌خواهد بشناسد و بفرومان خود در آورد تنها یک قاعده در کار است، همان قاعده‌ای که بانسان امکان داد تاکنون زنده بماند و علم کنونی‌اش را بنا نهد همان قاعده‌ای که این روش تجربی پرثمر معزف آنست: اینکه اندیشه به اموری که بروشنی استنباط شده‌اند مقید باشد، یعنی انطباق بیش از پیش آگاهانه ذهن با واقعیت، ذهنی که اگر در برابر تجربه سر فرود می‌آورد برای آنست که بر واقعیت پیروز شود و از خشونت آن بکاهد.

کوشش علمی یک کوشش زنده است. خرد انسان یک موجود زنده است. ذهن دائماً در حال تحول است، همانطور که از ظاهر تک یاخته‌ای‌های نخستین وجود موجوداتی را که ما هستیم و با اعقاب ما خواهند بود نمی‌شد پیش‌بینی کرد همچنین از نظریات کنونی ما حتی آن‌هائی را که ما نهائی‌ترین و بنیادی‌ترین تلقی می‌کنیم نمی‌شود پیش‌بینی کرد که تجسم انسانی دنیای (آینده) چه خواهد بود. ما این چنین تغییرات و تحولات را - چه در زمینه اشکال زنده و چه در زمینه اندیشه زنده - و این چنین افزایش دانش و امکانات خود را در گذشته هم دیده‌ایم و این نشان می‌دهد که باید بزندگی در حرکت اعتماد داشته باشیم. حرکتی که از ورای شادیها و رنج‌های بیکران بسوی اشکال مادی و معنوی جریان دارد که تصورش هم برای ما مقدور نیست.

\*\*\*

من سعی کرده‌ام نشان بدهم که علم، یعنی این حیات ذهن، این کوشش دائم انطباق با واقعیت، کوششی که غالباً با رنج و دشواری توأم است ولی خستگی ناپذیر ادامه دارد چیست. و معنی نهادی آن و منشاء و اسباب ارزش یا خطرات آن کدامند.

آیا ما می‌توانیم علم را متوقف کنیم یا آنرا جهت بدهیم؟ برای اینکه بتوانیم باین سوالات پاسخ دهیم، می‌خواهم در خدماتی که علم بانسان عرضه می‌کند دو جنبه را مورد توجه قرار دهم: اولاً امکاناتی که علم برای رهائی مادی در اختیار انسان می‌گذارد.

ثانیاً به عقیده من مهمتر از آن‌ها امکاناتی است که برای رهائی معنوی فراهم می‌سازد. رهائی مادی انسان رهائی معنوی و پرا در پی دارد. اولی درواقع وسیله‌ایست برای رسیدن به دومی که هدف است.

رسیدن به رهائی مادی و معنوی از همان آغاز انگیزه و جهت‌دهنده کوشش انسان بوده است. بدون تردید علاقه بدخل و تصرف در ماده و تبت استفاده جویانه بشر که باعث توسعه تکنیک‌های بیش از پیش موثرتر و دانشمندانه‌تر گردید خود یکی از انگیزه‌های معرفت بشمار می‌آید. چنانکه علم شیمی بخصوص از پیشرفت کار در زمینه فلزات و از تحقیقات کیمیاگران در آرزوی تبدیل اشیاء از تجسبات آن دسته از شیمیست‌هائی که همه پدیده‌های زنده را قابل توجهی بوسیله علم شیمی می‌دانستند و درباره خواص دارونی مواد مختلف جستجو می‌کردند تا داروی

مادر را پیدا کنند و بر بیماری و درد و مرگ پیروز شوند استفاده بسیار کرده است.

اما نکته معنی دار اینست - همانطور که تجربه نشان داد - برای اینکه حتی در زمینه تکنیک و کار برد علم به نتایج واقعاً جدید و ثمربخش دست یابیم، این تحقیق بدون قصد استفاده خاص و بدون نیت کاربرد و استفاده فوری از نتایج آن است که گاهی موثرتر و ثمربخش تر است. دانشمند ضمن کوششی که برای درک کردن و فهمیدن بکار می برد به مهمترین و غیر مترقبه ترین و موثرترین امکانات کاربردی عملی دست می یابد. مثالها فراوانند:

کاربردهای الکتروسیسته که ما به آنها افتخار می کنیم و در تمام گوشه های زندگی ما نفوذ کرده است و با کشف و دستکاری یک ماده سیال نامرئی توانسته سیاره ما را دارای شبکه عصبی سازد و فاصله های میان ملت ها را از میان بردارد از کارهای کولن<sup>۵</sup> و ولتا<sup>۶</sup> و فاراده<sup>۷</sup> و آمپر<sup>۸</sup> سرچشمه گرفته است، در حالیکه آنها در کار خود هدفی جز تحلیل و درک طبیعت بنیادی امور الکتریکی هدف دیگر نداشته اند.

کشف القاء الکتروماتیکی که ضمن تحقیقات کاملاً نظری و انتزاعی توسط فارادی انجام گرفت موجب شد که با کمک دینامو شبکه برق در دنیا گسترش یابد، نیروئی که دارد زندگی مادی ما را کاملاً دگرگون می سازد.

هیچ تحقیق علمی با هدف فوری کشف و انتقال نیرو به فاصله دور این چنین که تحقیق محض نظری درباره طبیعت الکتروسیسته و راز ناشناخته آن یعنی خاصیت آهن ریائی - بدون آنکه هدفش این باشد - به افشای این راز و کشف مسئله انتقال نیرو و رهنمون شده است نمی توانست موجب نیل باین هدف گردد.

یک مثال دیگر که هم جدیدتر و هم معنی دارتر است مورد رادیو تکنیک است که بدان وسیله می توانیم در آن واحد با نقطه دور مکالمه کنیم و عنقریب هم خواهیم توانست همه چیز را از فاصله دور ببینیم.

رادیو تکنیک از یک دورنگری ماکسول<sup>۹</sup> سرچشمه می گیرد. ماکسول در ادامه مطالعات آمپر و فارادی با افزودن یک عامل جدید در یک معادله دیفرانسیل موفق شد بیان کاملی برای قوانین الکتروماتیسیسم پیدا کند و رابطه عمیقی را که میان الکتروسیسته و نور وجود دارد روشن سازد. ماکسول وجود امواجی را پیش بینی کرد که بعداً هر تزل<sup>۱۰</sup> توانست بصورت یک واقعیت آزمایشی بوجود آن پی برد. واقعیتی که ثمرات و نتایج پیش بینی نشده فراوانی داشت که هنوز هم بهمه آنها دسترسی پیدا نشده است.

اگر تحقیق محضی (اختصاصاً) برای مکالمه از راه دور و یا مشاهده دو نقطه مقابل در روی زمین بدون آنکه رابطه مادی وجود داشته باشد انجام می گرفت، حقاً می توانست به عنوان دیوانگی

۵. فیزیکدان فرانسوی (۱۷۳۶ - ۱۸۰۶) ۶. فیزیکدان ایتالیایی (۱۷۴۵ - ۱۸۲۷)  
۷. فیزیکدان و شیمی دان انگلیسی (۱۷۹۱ - ۱۸۶۷) ۸. فیزیکدان و ریاضی دان فرانسوی (۱۷۷۵ - ۱۸۳۶)  
۹. دانشمند فیزیکدان انگلیسی (۱۸۳۱ - ۱۸۷۹) ۱۰. فیزیکدان آلمانی (۱۸۵۷ - ۱۸۹۴)



جلوه کند و هیچ شانس موفقیت هم نداشت. برعکس از تحقیقی که (اختصاصاً) برای شناخت دنیا انجام می‌گیرد مطمئن‌ترین وسیله برای بهره‌ور ساختن عمل بدست می‌آید. بدون هیچ تردید برای بهره‌دهی فنی و کاربردی بهترین سیاست تشویق تحقیقاتی است که هرچه بیشتر خالص و بدون هدف عملی باشد.

این نکته و بسیاری دلایل دیگر - که بعداً یادآور خواهیم شد - روشنگر آنست که پویائی ذهن در جستجوی دریافتن و درک کردن - کنجکاوی مقدس - پویایی بنیادی و واقعی است که علم را بوجود می‌آورد و کاربرد آنرا ثمربخش می‌سازد. گرچه برخی کاربردهای علوم برای کاهش درد و رنج انسان بکار می‌آید ولی با آهنگ شتابنده‌ای که علم گسترش می‌یابد و در جامعه نفوذ می‌کند - جامعه‌ای که باندازه کافی برای استفاده از آن‌ها آماده نشده و به کندی می‌تواند خود را با آن‌ها تطبیق دهد - بنظر ما خالی از خطر نیست.

این وسیله‌های جدید که قدرت‌های عملی زیادی به انسان می‌دهند محیط جدیدی برای انسان بوجود می‌آورند. آیا انسان هوش و فراست و اراده لازم را خواهد داشت که بتواند در این محیط جدید زندگی کند و ارگانیزم و تأسیسات اجتماعی خود را آرام آرام یا با جهش تغییر دهد یا آنکه مانند سایر انواع پیش از خود قربانی خودش و کارهایش خواهد شد.

امروز بسیاری از مردان خیراندیش از خود می‌پرسند و حتی برخی از آن‌ها عدم اعتماد خود را نسبت به علم ابراز می‌دارند و معتقدند که باید علم را افسار زد همانطور که در گذشته پرومته<sup>۱۱</sup> بخاطر آنکه آتش را به انسان داد بزنجیر کشیده شد.

درواقع خطر وجود دارد. هم خطر اقتصادی و هم خطر نظامی. امروز خطر اقتصادی بر همه روشن است. این خطر از اینجا ناشی می‌شود که انسان از پیشرفت فنون و صنعت سرمست شده است، پیشرفتی که نه تنها برای خدمت بانسان نیست بلکه در شرائطی انجام می‌گیرد که در رقابت با انسان و مسلط بر انسان است. علی‌رغم تولید اضافی انسان‌هایی هستند که نه کار دارند و نه منبع درآمدی و انسان‌های دیگری که بمدت طولانی با ماشین کار می‌کنند و ابتکار و آمادگی فطری را که سبب ارزش کار آرتیزان هاست از دست می‌دهند.

ولتر می‌گفت اگر خداوند انسان را مثل خودش خلق کرده انسان هم تلافی این محبت را کرده است. همچنین انسان که خواست ماشین را مانند خود خلق کند تا بجای خودش محرکات لازم را انجام دهد و او بتواند زندگانی طولانی‌تر داشته باشد در عمل در معرض این تهدید قرار دارد که مثل مخلوق خودش بشود و چیزی جز ادامه و زائده آن نباشد. و یا قربانی احتیاجاتی گردد که بخاطر افزایش سریعتر و شدیدتر کار ماشین و بالتیجه افزایش درآمد ایجاد شده است.

جوان آمریکائی برای آینده‌اش چشم به آخرین تحولات تکنیک دارد اما استعمار سعی

۱۱. خدای آتش، در اساطیر عهد باستان بنیانگذار تمدن انسانی است. پس از آنکه انسان را از گل ساخت برای آنکه به او جان دهد آتش را از آسمان ربود. بنابر دستور زوپیتر خدای بزرگ در کوه قفقاز به بند کشیده شد تا مجازات شود.

می‌کند احتیاج به استعمال مواد مخدر را - احتیاجی که برای زندگی‌اش ضرورتی ندارد - نزد سیاهپوست یا شرقی رواج دهد.

خطر دیگر همان است که من در بالا خطر نظامی خوانده‌ام. این خطر از قدرت وحشتناکی که علم به وسائل تخریب داده است ناشی می‌شود. این سؤال دلهره‌انگیز مطرح است که از دو نوع امکان یعنی امکان خدمت به بشر و امکان برضد بشر که علم در اختیار انسان می‌گذارد کدامیک سرریزتر به‌هدف خواهد رسید؟

کسانی که دوستدار علم هستند و میل دارند که علم سودبخش و ثمربخش باشد باید در این باره فکر کنند و کار کنند.

برای اینکه انسان بتواند خود را بشرائط جدیدی که علم بوجود آورده است تطبیق دهد - زیرا ما معتقدیم که جلوگیری از پیشرفت علم نه ممکن است و بخاطر مزایای بیشماری که بالقوه دربر دارد نه مطلوب - برای اینکه از بروز دو خطر اقتصادی و نظامی جلوگیری شود، وجود یک بنیاد عدالت ضروری است. از یکسو عدالت اجتماعی و از سوی دیگر عدالت بین‌المللی. امیدواریم بتوانیم بموقع باین هدف نائل شویم.

\*\*\*

اکنون می‌خواهم نشان دهم چگونه خود علم می‌تواند در انجام این دو وظیفه راهنما و پشتیبان ما باشد و چگونه ارزش اخلاقی و روحانی علم می‌تواند به ماکمک کند تا با خطرات ناشی از اثرات بسیار بزرگ و بسیار زودرس علم مبارزه و مقابله کنیم.

برای اثبات این امر کافی است یادآور شویم که علم از همان ابتدا با شناختی که از قوانین ماده و طبیعت بانسان می‌داده تنها یک وسیله رهائی از ماده و تسلط بر قوای طبیعت بود بلکه بخصوص با فراهم آوردن وسیله درک جهانی که بشر را دربر گرفته است و ایجاد آگاهی بیش از پیش روشن‌تر موقعیت انسان در جهان و کوشش مداومی که برای پیوستگی و همبستگی روحی انسان با جهان مبدول می‌دارد باعث رهائی فکری و اخلاقی انسان بوده است.

انسان بدوی در مقابل دنیائی که نه آنرا می‌شناخت و نه می‌توانست آنرا پیش‌بینی کند با ترس زندگی می‌کرد. انسان توانست ابتدا و بتدریج خود را به عنوان یک فرد مجسم کند که صاحب اراده و قادر به عمل است و رفته رفته موفق شد نظریات مشارکتی‌اش را که بر آن اساس نه خود را از گروهش و نه حتی خود را از طبیعت جدا می‌دانست بکنار بگذارد و بوجود خود بعنوان یک فرد میان سایر افراد مشابه خود پی‌برد که می‌توانند با حرف زدن و جرکات بر روی همدیگر نفوذ داشته باشند. تجزیه گروه به افراد اولین پیشرفت و اولین گام کودکانه علم بود زیرا این کار بدان معنی بود که پدیده‌های انسانی داخل گروه باید معلول عمل‌ها و عکس‌العمل‌های متقابل افراد مشخص تلقی شوند نه چیزی دیگر.

توجهی که بدین طریق برای یک زمینه محدود بدست آمده بود مانند همیشه بشکل یک نظریه انسان‌مداری دنیا برای تبیین پدیده‌های طبیعی تعمیم داده شد. بدین ترتیب که گویی

پدیده‌های طبیعی هم معلول اراده و میل قدرتی شبیه به اراده و میل انسان هستند.  
در این مرحله اساطیری (تحول انسان) قوای طبیعت بصورت خدایان جلوه می‌کردند.  
قدرتمندترین خدایان آنهایی بودند که در مقایسه با قدرت انسان نماینده بزرگترین قوای طبیعت بودند.

همانطور که اراده انسان را بدشواری می‌توان پیش‌بینی کرد، اراده خدایان نیز غیرقابل نفوذ تصور می‌شد و از اینرو انسان در وحشت دائمی خشم خدایان و متوقف شدن سرنوشت بسر می‌برد. همین پندارهاست که بمثابة نیروی بنیادی تراژدی‌های یونان آنچنان فضای سنگین و اختناق‌آمیز پدید می‌آورد.

مشغله فکری فیزیکدانان نخستین نظیر دموکریت<sup>۱۲</sup> و اپیکور<sup>۱۳</sup> که بیش از هر چیز فیلسوف و معلم اخلاق بودند همانطور که خود اپیکور بصراحت بیان کرد این بود که انسان‌ها را از ترس مرگ و خدایان برهانند و با ایجاد این اعتقاد که طبیعت میدان بوالهوسی‌ها نیست، بلکه همه چیز در آن بموجب قانون جریان دارد که اگر نشود احتراز کرد می‌توان شناخت و پیش‌بینی کرد آرامش روحی برای انسان بوجود آورند.

متن زیر را از اپیکور می‌آوریم که بنظر من از این لحاظ معنی‌دار است:

«باید گفت پریشانی روحی انسان نخست از اینجاست که او پدیده‌ها را معلول موجوداتی می‌داند که بنظر او صاحب اراده و قادر به عمل هستند و اعمالشان بدون دلیل و محرکی نیست. سپس براساس معتقدات خود به اساطیر از کفرهای وحشتناک و ابدی که احتمالاً یا حتماً برایش مقدر است ترس دارد. و نیز ترس از این دارد که مرگ را نمی‌شود حس کرد گوئی باید نسبت به مرگ شعور داشته باشیم. و بالاخره پریشانی روحی از اینجاست که همه این ترس‌ها نه براساس اعتقادات مستند و مشغول بلکه براساس خیالات واهی گریبانگیرش است. و چون شناخت درستی نسبت بامور پیدا نکرده است، و چون مشخص نمی‌کند که آن چیز که باعث ترسش می‌شود چیست ازینرو بیش از اندازه دستخوش پریشان حالی است. آرامش روحی اینست که از همه این ترس‌ها رهائی پیدا کند. اپیکور اضافه می‌کند: «نخست باید قبول کنیم که شناخت پدیده‌های فیزیکی چه بخاطر این پدیده‌ها و چه در ارتباط با پدیده‌های دیگر هدف دیگری جز ایجاد آرامش روحی و اعتماد استوار ندارد.»

لوکرس<sup>۱۴</sup> پس از تشریح وحشتی که انسان‌ها در برابر بولهوسی‌های سرنوشت احساس می‌کنند این فکر را بنحو بسیار جالبی بیان می‌کند: «این وحشت و این ظلمات روح را نه پرتو خورشید می‌تواند برطرف سازد و نه روشنائی شفق بلکه مشاهده و مطالعه طبیعت و توجیه آن باید آترا از میان

۱۲. فیلسوف یونانی قرن پنجم پیش از میلاد مسیح.

۱۳. فیلسوف اوپیکوره از دموکریت است. بنظر او مایه تلخی روزگار مردم ترس و تشویش است که از ارباب انواع و موجودات موهوم و هول مرگ و عقبات آن دارند (۲۷۰-۳۴۱ پیش از میلاد)

۱۴. شاعر رومی لاتینی زبان که فیلسوف اپیکور را به شعر سرود (۵۳-۹۸ پیش از میلاد)

معنی بیت معروف لوکرس را در مطلع شعر زیباذیکه برای بیان نظریه اپیکور سروده است در این جهت باید فهمید:

«خوشا بحال کسی که میتواند علل چیزها را بشناسد»

\*\*\*

باید باین جنبه علم که وسیله آرامش و رهائی ذهن بشر است توجه کنیم، باید ببینیم تاکنون علوم، از یکسو فیزیک و از سوی دیگر زیست‌شناسی چگونه لافل قسمتی از برنامه ستایش‌انگیز اپیکور و لوکرس را تحقق بخشیده‌اند. همچنین باید بدانیم که با بکار گرفتن روح روش‌های علم در عرصه‌ها و جنبه‌های گوناگون واقعیت و بخصوص در مسائل انسانی است که می‌توان خطرات کنونی که انسان را تهدید می‌کند دور سازیم و نوع بشر را - اگر چه تنها باین خاطر باشد که معرفت شکل قابل احترامی از حیات را عرضه می‌کند - نجات بخشیم. اصطلاح امروزی علوم انسانی که بیان‌گر رشته‌های مختلفی است که انسان را مطالعه می‌کنند نشانه اعتماد عمومی و روزافزون به ثمربخشی کاربرد روش‌های علمی و برداشت عقلی در قلمروهای گوناگون است.

نیاز چندانی به یادآوری این نکته نیست که نهضتی که از کپرنیک آغاز شده تا روشن سازد که جای واقعی زمین و انسان ساکن بر آن در پهنه جهان کجاست تا بساط نظریات انسان‌مداری و خودمداری دنیا را برچیند تا این اعتقاد آرامش‌بخش و اخلاقی را در ما بوجود آورد که به نسبتی که علم گسترش می‌یابد ضرورت معاضدت و وابستگی متقابل ما بیشتر می‌شود روشن ساخت که در این سیر و سفر بزرگ و ناشناخته بشر ساکن زمین، زمینی که در اقیانوس فضا و زمان رها شده است یا همه با هم نجات می‌یابیم و یا همه باهم از بین می‌رویم.

پیشرفت علوم ستاره‌شناسی و فیزیک این امکان را بما داد که بیش از پیش دقیق‌تر وضعیت کشتی زمین را طی این سفر بزرگ محاسبه کنیم و تا ژرفای دوردست فضا را بکاویم و قدمت حیات پیش از خود را و نیز امکانات آینده خود را ارزیابی نمائیم.

زمان زیادی نیست که به داده‌ها و نشانه‌هایی درباره گذشته زمین دست یافته‌ایم و از راه تجزیه و تحلیل شیمیائی مواد معدنی رادیوآکتیو که در آنها از بدو تشکیل اورانیوم و توریم<sup>۱۵</sup> خودبخود و بگونه‌ای خلل‌ناپذیر به هلیوم و سرب تغییر می‌یابند به سن زمین پی برده‌ایم. بدین ترتیب ما می‌دانیم که زندگی (آن هم بشکل خیلی پیچیده‌ای که فسیل‌های تبدیل شده زمین‌های آتش‌فشانی نشان می‌دهند) تقریباً در دو هزار میلیون سال پیش پیدا شده است و در این مدت خارق‌العاده طولانی تکاملی که موجب پیدایش نوع بشر گردید بدون وقفه ادامه داشت. اما آنچه مربوط به آینده است اطلاعاتی که اخیراً درباره تغییر و تحوّل تدریجی ستارگان پیدا کرده‌ایم و نیز کشف این امر که تشعشع آنها از تجزیه و تخریب تدریجی و شاید هم کامل مواد تشکیل دهنده آنها ناشی می‌شود

بنا اجازه داد تا مدت زمانی را که ستاره‌های مانند خورشید خود ما می‌تواند بمیزان فعلی تشعشع داشته و برای ادامه حیات در روی زمین حرارت کافی بدهد ارزیابی کنیم.

اگر اتفاقات زمینی نظیر تجزیه شدن اقیانوس‌ها آیتده ما را محدود نسازد می‌توانیم روی ده هزار میلیارد سال یعنی مدت زمانی پنج هزار بار بیشتر از گذشته غیر قابل نفوذ زمین حساب کنیم که نوع بشر بتواند بطور کامل همه امکانات خود را شکوفا سازد.

\*\*\*

علم زیست‌شناسی اگرچه پیشرفت کمتری داشته ولی بمسائل انسانی نزدیک تر است. این علم به نوبه خود دست‌آوردهای بسیار مهم و دلائل و قرائنی در اختیار ما میگذارد که ما را به آینده امیدوار می‌سازد و بنظر من بیش از هر مبنای دیگری با الهام از تاریخ گذشته بی‌نهایت دور که تاریخ تکوین شعور ما نیز گواه آنست اساس اخلاقی وسیع تر و استوارتری بمانی دهد و نشان می‌دهد که چگونه عمل کنیم تا گنجینه تجربه‌ای را که موقتاً به امانت در اختیار ماست غنی تر سازیم و به نسل‌های بعد منتقل نمائیم. نظریه تکامل که امروزه کمابیش همه آنرا پذیرفته‌اند می‌گوید که حیات از اشکال بسیار ابتدائی شروع شد و پس از تکامل طی انواع بیشمار به انسان امروزی منتهی گردید. این انواع بی‌شمار با تحمل درد و رنج مشعل لرزان ولی بیش از پیش فروزان را بما سپردند و ما نیز در برابرشان وظیفه داریم که آنها حفظ کنیم و به نسل‌های بعد بسپاریم.

۶۷

ما نتیجه تکامل بدون وقفه انواع گذشته هستیم و مسئولیم که سیر این تکامل ادامه یابد. گذشته نشان می‌دهد که آینده نیز مانند گذشته خواهد بود و ما می‌توانیم امیدوار باشیم که در زمان لایتناهی که در پیش گسترده است سیر تکاملی انواع بسوی اشکال غیر قابل قیاسی با زندگی ما ولی زیباتر و غنی‌تر از آن ادامه خواهد داشت به قسمی که فاصله میان ما با آن اشکال تکامل یافته از فاصله‌ای که از لحاظ جسمی و ذهنی میان آمیب‌های اولیه و ما وجود دارد بمراتب بزرگتر خواهد بود.

در این نظریه تکاملی حیات امکانات فراوانی وجود دارد که نظریات مبتنی بر خلقت فاقد آنها هستند، چه در نظریه خلقت انواع لایتغیر هستند و افراد برای نیل به نجات در دنیای دیگر باید بصورت انفرادی کوشش کنند.

این ضعف ادیائی است که داعیه نجات را دارند که بدین ترتیب افراد را در دلهره نومیدانه ادامه حیات فردی در دنیای دیگر از نوع خودش جدا می‌کنند. به عقیده من برعکس احساس یک همکاری نزدیک و کامل با انسان‌های روی زمین و نسل‌های آتی نوع بشر و اطمینان به امکانات نامحدود زمین برای بقای نسل‌های آتی و آگاهی به اینکه نوع عمل ما در سرنوشت این نسل‌ها مؤثر است کاملاً نشان می‌دهند که جهت و هدف عمل چه باید باشد. زیست‌شناسی با اطلاعاتی که راجع به شرائط پیدایش اشکال جدید و غنی‌تر حیات می‌دهد بما اجازه می‌دهد که باز هم روشن‌تر صحبت کنیم. در نظریه داروینی تکامل تغییرات بر حسب اتفاق وقوع می‌پوست و مبارزه وسیله انتخاب و دامه حیات اصلح بود.

می‌دانیم که طرفداران جنگ ابدی چگونه از این اسطوره سوءاستفاده کرده‌اند و جنگ و انهدام

متقابل را بهترین وسیله غنی تر شدن و زیباتر شدن حیات می‌پندارند. خوشبختانه که از این مرحله گذشته ایم و میدانیم که جنگ هرگز چیزی نیافرید و تنها خاصیت آن تخریب است. برعکس آنچه پیدایش اشکال جدید و عالی تر حیات را تسهیل می‌کند تعاون و همکاری است. بدین طریق موجودات تک یاخته‌ای اولیه با هم جمع شدند تا موجود چند یاخته‌ای را بوجود آورند. افراد موجوداتی که بدین ترتیب بوجود آمدند با متنوع شدن اجزاء و عناصر اولیه ساختمان پیچیده‌تر پیدا کردند در درجه بعدی باهم جمع شدند تا اجتماع حیوانی یا انسانی را تشکیل دهند و این اجتماع برای غنی شدن و کمک متقابل بطور روزافزون متنوع و تخصصی گردید. همین فرایند تعاون و همکاری است که در مرحله کنونی باید باز هم بدرجه عالی تر برسد یعنی به تشکیل گروه ملل گوناگون متحد منتهی گردد. همانطور که علم بما می‌آموزد این بما بستگی دارد که این پیشرفت تحقق پیدا کند وگرنه نوع بشر معدوم خواهد شد.

وظیفه هر فرد و هر گروه، برای کمک به غنائی که همکاری و تعاون بوجود می‌آورد و نیز برای کمک به افزایش گنجینه عمومی حکمت و دانش عبارت از اینست که هم در تحکیم همکاری و تعاون و هم در ایجاد گوناگونی کوشش نماید.

پس برای هر شخص وظیفه دوگانه‌ای وجود دارد. به این معنی که هم نقش مؤثری ایفا نماید و هم با احساس همکاری حاصل کار و نقش خود را در اختیار افراد و گروه‌های دیگر قرار دهد و از حاصل کار آنها نیز استفاده برد. اینست درسی که بنظر من علم بما می‌دهد یعنی اساس علمی اخلاق که از مطالعه حیات استفاده می‌شود. اگر این دو وظیفه فراموش شوند دو خطر برای حیات جمعی یا حیات بطور کلی وجود خواهد داشت: یکی خطر خودخواهی که مانع همکاری می‌شود. و دیگر خطر بی‌نقشی و هم‌رنگ جماعت شدن که مغایر با وظیفه شخصیت است.

نه خودخواهی و نه بی‌نقشی و هم‌رنگ جماعت شدن. به عقیده من از اینجا میشود فهمید که مسائل بنیادی جوامع بشری را چگونه باید حل کرد.

این راه حل عبارت است از ایجاد تعادل مطلوب میان حقوق فرد و حقوق جامعه.