

فردريش انگلس

# ديالكتيك طبيعت



مترجم: ف نسيم

# ديالكتيك طبيعت

ف. انگلس

ترجمه ف. نسيم

تعمیرات لیتگالیه

رساله

---

دیالکتیک طبیعت، متن کامل

ترجمه: ف. نسیم

جانب اول: اردیبهشت ۵۹

نشر: یویان

دیالکتیک طبیعت

ف. انگلس

۲۵۲	..... مسائل دیالکتیک
۲۷۷	..... اشکال حرکت
۳۴۱	..... تذکرات آخر بحث

## فهرست مطالب

۱۱	..... دیباچه
۳۱	..... مقدمه
۵۲	..... درباره دیالکتیک
۶۲	..... دانش طبیعی
۷۷	..... منطق جدلی
۸۶	..... اشکال اناسی حرکت
۱۰۷	..... کار اندازه
۱۲۶	..... چرخش زمین
۱۳۳	..... حرارت
۱۴۸	..... الکتریسیته
۲۰۳	..... نقش کار در

## فصل دوم علوم

۲۱۹	..... تاریخ علوم
۲۳۵	..... فویر باخ
۲۴۴	..... دانش طبیعی

کتاب حاضر مجموعه چندین مقاله انگلیس در مورد رابطه علوم و اصول دیالکتیک با نگفته دیگر بررسی علوم و کشف و اسات اصول دیالکتیک است البته باید توجه داشت که چه بسا مسائلی علمی ای (در قرن نوزدهم) که در این کتاب مطرح شده است بدلیل پیشرفت علوم جزء مسائل بدیهی قرار گرفته باشد ولی این مسئله نه تنها از بحث کتاب نمی‌گاهد که بر درستی اصول دیالکتیک نیز (یکی از سه بخش و سه جزء مارکسیسم) نیز صحت می‌گذارد.

فصل از شروع کتاب توضیح نگاهی چند ضروری است.

در کتاب حاضر باورقی‌هایی بچشم می‌خورد بر سه دسته‌اند:

- ۱- باورقی‌هایی نوشته خود انگلس که در آخر آنها توضیح داده شده است.
- ۲- باورقی‌هایی که بندرت و برحسب ضرورت از سوی مترجم آمده است و با علامت - م مشخص شده‌اند.

۳- سایر باورقی‌ها (خارج از دو مورد فوق) توضیحاتی هستند از سوی - ناسرین اصلی این کتاب (یعنی آکادمی علوم شوروی) که این باورقی‌ها بدون توضیح هستند.

بخیر از باور قبها هر جا در خود متن و همولا در داخل برانتر ، توضیحی از سوی مترجم آمده باشد ، علامت سه سخن شده است . در بعضی موارد دو جمعاً در اوائل کتاب واژه‌های از داخل برانتر بوسه شده اند که با واژه قبلی در بیرون سبب خاطر بهر آشنا شدن خواننده با مفهوم مورد تفسیر شده اند . این واژه‌های بدون برانتر از سوی مترجم است . البته در بعضی موارد دیگر این اصوات را به باور قبی سفلی کرده اند ، در بعضی دیگر موارد که برانترهایی در متن بختیم می‌خورند که بین برانترها و مدرجات درون آنها از خود متن کتاب است و عموماً ترجمه شده اند که شاید با برانترهای نوع اول اشتباه شوند .

تذکرات آخر کتاب نیز که با شماره‌های ۱ تا ۲۶۸ شماره گذاری شده اند توضیحات ناسرین اصل کتاب در سورتی هستند به توضیحات مترجم

دیباچه:

"دیالکتیک طبیعت" یکی از مهمترین آثار فریدریک انگلس است. او در این کتاب تعمیقی دیالکتیکی - ماتریالیستی از دستاوردهای اصولی علوم طبیعی در نیمه قرن نوزدهم بحث میدهد. ماتریالیسم را تکامل می بخشد و تصورات مافیزیکی وایده آلیستی را در علوم طبیعی مورد انتقاد قرار میدهد.

در قرن گذشته، در طی چندین دهه، توسعه شیوه تولید سرمایه داری و نیروهای مولد سرمایه داری باعث پیشرفتی سریع در تکنولوژی و علوم طبیعی گردید. بویژه آن دسته از علوم که از مناطقی کم و بیش نزدیک با صنایع داشتند.

آغاز، وپستر از آن نیمه، قرن نوزدهم شاهد یک سری کاشفیات و موفقیتهایی در مکانیک، نجوم، فیزیک، شیمی و زیست شناسی بود. حقایق و اصول علمی جدید مستقر شدند. نظریه ها و فرضیه های جدید پدید آمدند و شاخه های جدید از علوم منشعب گردیدند.

انگلس نشان داد که سه پیشرفت برجسته این پیشروی پیروزمندانه عبارتند

از کشف سلول زنده، کشف اصل بقا، و تبدیل انرژی، و داروینسم، در سال ۱۸۳۸ و ۱۸۳۹ اشلایدن و ت. شووان یکسانی سلول حیوانی و گیاهی را معلوم کردند. اینها ثابت کردند که سلول واحد اساسی ساختمانی ارگانسمهای زنده است و تئوری سلولی جامعی دربارهٔ ساختمان ارگانسم بنا نهادند.

و بدینوسیله وحدت جهان ارگانیک را نشان دادند. بین سالهای ۱۸۴۲ و ۱۸۴۷، ج. ارماپرو، ج. پی. ژول، دلیبو. ار. گروه، ال. آ. کلدینگ و اج. هلمولتز اصل بقا، و تبدیلات انرژی را کشف و اثبات نمودند. در نتیجه، طبیعت خود را بمثابة فرآیند پیوسته‌ای از یک صورت حرکت عام ماده که به صورت دیگر تبدیل می‌شود نشان داد. در سال ۱۸۵۹ چارلز داروین کار بنیادی خود، در بارهٔ پیدایش انواع بوسیله انتخاب طبیعی، منتشر نمود که توسعه ایده‌های تحولی را برای بیش از یک قرن تکمیل نمود و پایه‌ای شد برای زیست‌شناسی جدید. اهمیت فلسفی این کشفیات این بود که اینها حصلت دیالکتیکی تحولات طبیعت را در شکلی کاملاً موحز آشکار کردند.

از اواسط قرن نوزدهم به بعد پیشرفت علمی حصلت یک انقلاب واقعی بخود گرفت. اما این پیشرفت بواسطه تناقض مابین حصلت دیالکتیکی یافته‌های جدید علوم طبیعی و شیوهٔ منافع‌پرستی مورد استفاده دانشمندان، کند گردید.

این ضرورت داشت که دستاوردهای عمده علوم ثلث دوم قرن نوزدهم از نقطه نظر فلسفه عمیق داده شوند و مفهوم دیالکتیکی - ماتریالیستی طبیعت ساخته و پرداخته شود.

با درگیر شدن کامل مارکس در کار اصلی اش، کاپیتال، این انگلس بود که مسائل جدید تئوریکی طرح شده توسط پیشرفت علمی را رفع نمود. انگلس بعد از ترک کارش در یک شرکت در منچستر و عزیمت به لندن قادر به شروع این کار بود با وجود جنگ فرانسه و پروس، کمون پاریس و فعالیت شخصی انگلس در انترناسیونال مانع از این می‌شد که قبل از ۱۸۷۳ توجه خود را بر تحقیقات تئوریک متمرکز نماید.

علاقه‌ای که مارکس و انگلس به مسائل علمی داشتند نه اتفاقی بود و نمرود گذر. مارکس مرتباً اطلاعات علمی خود را گسترش می‌داد و او همانطور که از یکی از نامه‌هایش به پدرش برمی‌آید مطالعات علمی خود را در جوانی آغاز کرد، و این مطالعات را تا

سالهای آخر عمرش، که رسانه‌های مستقلی دربارهٔ مکانیک می نوشت، ادامه داد. انگلس نیز چنین تحولی را از سر گذرانید.

برای خلق یک جهان بینی جامع، بنیان‌گذاران مارکسیسم خود را به تجدیدنظر انتقادی دستاوردهای قدیمتر فلسفه، اقتصاد سیاسی، و مرامهای سوسیالیستی و کمونیستی محدود نگردیدند. آنها محبور بودند که عمده ترین دستاوردهای علوم طبیعی معاصر را برای دادن شکل دیالکتیکی جدیدی به ماتریالیسم، تعدیم دهند. انگلس در مقدمه دومش بر آنتی دورینگ می‌نویسد: "من و مارکس دقیقاً تنها کسانی بودیم که می‌بایست دیالکتیک را از فلسفه ایده‌آلیستی آلمانی نجات داده و آنرا در مفهوم ماتریالیستی طبیعت و تاریخ بکار بندیم. اما معرفتی بر ریاضیات و علوم طبیعی برای فهم طبیعت که هم دیالکتیکی و هم ماتریالیستی است ضروری می‌باشد." (فردریک انگلس، آنتی دورینگ، مسکو، ۱۹۵۹، صفحه ۱۶).

مارکس با اظهار اینکه (در کارهای مقدمانی اش برای کتاب کاپیتال) علوم طبیعی "زیربنای تمام معرفت هاست"، بر نقش علوم طبیعی تأکید نمود.

مارکس و انگلس به یک میزان به علوم علاقمند بودند، اما نوعی تقسیم کار بین آنها برقرار بود. مارکس در ریاضیات، تاریخ تکنولوژی و شیمی جغرافیایی بیشتر تبحر داشت. علاوه بر این، او فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی، میکروبیولوژی و تشریح را هم مطالعه می‌کرد. برعکس انگلس، مارکس بیشتر دقت خود را صرف ریاضیات و علوم عقلی می‌کرد. از سوی دیگر، انگلس بصیرت بیشتری بر فزیک و زیست‌شناسی داشت، او همچنین ریاضیات، نجوم، شیمی، تشریح و میکروبیولوژی را هم مطالعه می‌کرد و بیشتر از مارکس به علوم طبیعی تئوریک توجه می‌نمود.

حتی در همان اوائل پیدایش مارکسیسم، یعنی قبل از ۱۸۴۸، مارکس و انگلس حقایق شماری را دال بر توجه خاصان به پیشرفت‌های علوم و تکنولوژی در آلمان - شان نمایان ساختند. ولی در آموغ آنها هنوز مطالعات ویژه‌ای بر علوم طبیعی آغاز نگردیده بودند.

مارکس این مطالعات را در ۱۸۵۱ آغاز کرد یعنی زمانی که پژوهش‌هایش را در



اقتصاد سیاسی از سر گرفته و به تاریخ تکولوژی و شیمی جغرافیایی، با هدف مشخص به شناسایی این سمت‌های جدید علوم پرداخت. بعد از آن مارکس نتایج مطالعاتش را در فصل نهم کتابش دربارۀ ماشین‌ها و در توسعه تئوری اجاره‌زمین در بخش سوم همین کتاب بکاربرد. انگلس هم در دهه پنجاه مطالعه مسائل مختلف علمی را آغاز کرد.

مارکس هنگامی که مشغول نوشتن نسخه اصلی کتابش بود باین نتیجه رسید که بایستی مطالعه خاصی در ریاضیات بعمل آورد. در ۱۸۵۸ مطالعه جبر و سپس هندسه تحلیلی و محاسبات دیفرانسیل و انتگرال را آغاز کرد. بعداً این مطالعات جنبه مستقلی بخود گرفتند. در طول همین دوره انگلس به مطالعه فیزیک و فیزیولوژی پرداخت. باین منظور که دستاوردهای این علوم، و مخصوصاً تئوری سلولی و تبدیلات انرژی، را در تنظیم منطق دیالکتیکی بکار بندد. متناً اسواع داروین، که در پایان سال ۱۸۵۹ منتشر گردید، انگیره دیگری برای مطالعات علمی مارکس و انگلس شد. انگلس این کتاب را به محض انتشار خواند. مارکس که آنرا بعداً در ۱۸۶۰ خواند تعریف کلاسیکی از اهمیت که کشف بزرگ داروین برای مارکسیسم دارد بدست داد. "این کتابی است که بنیاد تاریخ طبیعی را برای اندیشه ما فراهم می‌آورد". این عین عبارتی است که مارکس در نامه‌ای در تاریخ ۹ دسامبر ۱۸۶۰ برای انگلس نوشته است.

درسنامه‌های بعد مارکس و انگلس بطور قابل ملاحظه‌ای زمینه مطالعات علمی شان را بسط دادند. آنها زیست‌شناسی، تشریح، فیزیولوژی، نجوم، فیزیک، شیمی و سایر علوم را مورد مطالعه قرار میدادند.

یک مرحله بسیار مهم در این مطالعات در سال ۱۸۷۳ شروع می‌شود و تا سال مرگ مارکس (۱۸۸۳) ادامه می‌یابد. در طول این دوره مارکس و انگلس همچنانکه مطالعاتشان را در علوم طبیعی گسترش میدادند به نوشتن رسالات مستقل اقدام کردند. مارکس مهمترین بخش از نوشته‌های ریاضی خود را، که در آن اقدام به اثبات حساب دیفرانسیل شیوه دیالکتیک کرده بود، به رشته تحریر در آورد. اما این انگلس بود که نقش قطعی را در حوزه علوم طبیعی با نوشتن آناری و بالاتر از همه دیالکتیک طبیعت، ایفا نمود.

"دیالکتیک طبیعت" ثمره مطالعات عمیق علمی چندین ساله انگلس بود.

در ابتدا (حدود ژانویه ۱۸۷۳) تصمیم داشت که نتایج تحس‌های خود را بصورت بحثهای جدلی در انتقاد از آل. بوچنر، یک ماتریالیست عامی، منتشر نماید. سپس تصمیم گرفت که وظیفه بزرگتری برای خود قرار دهد. در نامه‌ای که از لندن به مارکس (در منچستر) در تاریخ ۳۰ می ۱۸۷۳ نوشت به مارکس ارتصمیمش برای نوشتن دیالکتیک طبیعت اطلاع داد. مارکس این نامه را به شوریلر، یک تبعیدان برجسته بود، نشان داد. در نسخه اصلی این نامه نظرات شورلر به چشم می‌خورد که با نکات اصلی طرح انگلس کاملاً موافقت دارد. در سالهایی که می‌گذشت انگلس مقدار بسیار زیادی در انجام این طرح کار کرد لیکن فادرسود که آنرا کاملاً به پایان برساند. انگلس از سال ۱۸۷۳ تا ۱۸۸۶ یادداشت‌هایی را نوشته است که در کتاب دیالکتیک طبیعت گنجانیده شده‌اند. در طول این زمان منابع بسیار زیادی را دربارۀ مسائل عمده علوم طبیعی مطالعه کرد و، بصورتی کم و بیش کامل، ده مقاله و فصل و بیش از ۱۷۰ یادداشت و قطعه تحریر نمود.

کار انگلس بر روی کتاب دیالکتیک طبیعت "بایستی به دو دوره مهم تقسیم شود. از زمانی که این فکر در ذهنش پیداند تا زمان آغاز کتاب "آنتی دورینگ" (می ۱۸۷۳ تا می ۱۸۷۶)، و از زمان اتمام آنتی دورینگ تا مرگ مارکس (ژوئیه ۱۸۷۸ تا مارس ۱۸۸۳). در دوره اول انگلس عمدتاً مشغول گردآوری اطلاعات بود، و بیشتر قطعات و همچنین "مقدمه" را در این دوره نوشت. در دوره بعدی طرح ویژه‌ای برای کتابش ایجاد نمود و مقدار زیادی یادداشت‌های جدید و تقریباً تمام فصول را در این دوره تحریر نمود.

بامرگ مارکس، انگلس که کاملاً درگیر مسئله انتشار کتابش و رهبری جنبش بین‌المللی کارگری بود، دیگر نمی‌توانست مطالعات علمی اش را منظمآ ادامه دهد و عملاً مجبور شد کار کتاب دیالکتیک طبیعت را رها کند و این کتاب ناتمام باقی ماند. اما، اونتاج تحقیقات قبلی خودش و اطلاعات علمی جدید را بعداً در تعدادی از آثارش مورد استفاده قرار داد.

وظیفه‌ای که انگلس در نوشتن دیالکتیک طبیعت برای خود طرح نموده بود در "پیشگفتارش" بر جاب دوم آنتی دورینگ بدینصورت بیان میشود. "نا گفته پیداست که منظور من از دوره مجدد ریاضیات و علوم طبیعی بدین خاطر انجام

گرفت که خود را در حرکات نیز بدانچه که بطور عام قبول داشتیم متقاعد نمایم. یعنی اینکه در طبیعت، در هنگامه تغییرات شمار، همان اصول حرکتی ای راه خود را باز می‌کنند که در تاریخ نیز برحدوث وقایع حکمفرما هستند... برای من اصلاً "مشته سا نهادن اصول دیالکتیک در طبیعت مطرح نموده است بلکه کشف آن اصول در طبیعت و عیان ساختن آنها حائز اهمیت است." (فردریک انگلس دیالکتیک طبیعت، مسکو، ۱۹۵۹، صفحه ۱۷ تا ۱۹). بنا بر این وظیفه محوله عبارت بود از عیان ساختن دیالکتیک عینی طبیعت و در نتیجه، اثبات ضرورت یک ماتریالیسم دیالکتیک آگاه در علوم طبیعی، طرد ایده آلیسم، متافیزیک، لادری گراسی و ماتریالیسم عامیانه از علوم، تعمیم دادن نتایج عمده بهشرف علوم از دیدگاه ماتریالیسم دیالکتیک و عیان نمودن خصالت عام اصول بنیادی ماتریالیسم دیالکتیک. انگلس گنجینه‌ای از معلومات واقعی اندوخت. زوجهم رفته او حدود صد اثر از دانشمندان برجسته را بکار گرفت، جمله ت. بوسوت (ریاضیات)، جسی، اج ندلر و آ. کچی ( نجوم )، جی. ا. مایر، اج هلمولتز، دیلیو، آر. گروه، دیلیو تامسون، آر. کلوریون، جی. ت. ماکسول، جی. ویدمان و ت. ناسون ( فیزیک )، آ. شویمان، اج. ای. رنکو و ک. شرنمر ( شیمی )، چارلز داروین، اریست هکل و اج. آ. نیکولسون ( زیست شناسی )، و همچنین دوره ای دوره ای " طبیعت"، مناسبانه به چند دلیل، انگلس قادر نبود آثاری چون آثار لومبوسوف، لوبافسکی، ریمان و بوئتری یا آثار ماکسول دربارهٔ تئوری میدان الکترومغناطیسی را، که هر چند در آنوع معروف بودند لیکن ارزش تاریخی شان کم نبود، مورد استفاده قرار دهد. دیالکتیک طبیعت " هر چند که تاامام مانده و بعضی مضامین بصورت طرح هائی مقدّماتی و یادداشت‌های پراکنده باقی مانده معیناً دارای استحکام کلی است و یک ایدهٔ اساسی عام و طرحی است منجم که بکار چگسی آنرا نامی می‌نماید.

- |                   |                 |                 |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 1- C. Rossut      | 2- J. H. Madler | 3- A. Secchi    |
| 4- J. R. Mayer    | 5- H. Helmholtz | 6- W. r. Grove  |
| 7- W. Thomson     | 8- R. Clausius  | 9- J. C Maxwell |
| 10- G. Niedenmann | 11- T. Thomson  | 12- A. Nauman   |

در این کتاب، با بکار بردن مدارک فراوان از تاریخ علوم طبیعی، بویژه از رئسانس تا نیمه قرن نوزدهم، انگلس نشان میدهد که تحول علم طبیعی در تحلیل نهائی توسط نیازهای عقلی، یعنی تولید، تبیین می‌گردد. برای اولین بار در تاریخ مارکسیسم، انگلس بدرستی مسئله رابطهٔ مابین فلسفه و دانش طبیعی را مورد نظر قرار داد، وابستگی‌های متقابل آنها را مشخص کرد و ثابت نمود که "دید متافیزیکی در علوم طبیعی بخاطر توسعهٔ این علوم غیر ممکن گردیده است." و، " بازگشت به منطق دیالکتیکی یا آگاهانه، و بنا بر این بکندی و ارزاهای بریج و خم انجام گرفته است و، دیالکتیک عربان شده از رمز و ابهامات هگلی و به صورت ضرورتی مطلق برای دانش طبیعی درآمده است." آنگاه از دانشمندان می‌خواهد که روش دیالکتیکی را آگاهانه بیاموزند.

انگلس اصول موضوعه بنیادی ماتریالیسم دیالکتیک را بر حرکت و ماده، زمان و مکان، بنا نهاد. او تعریف خاصی از دیالکتیک ارائه داد، سه اصل اساسی آنرا فرموله کرد و نشان داد که "فواصن دیالکتیکی فواصن حقیقی تحول طبیعت هستند و بنا بر این در دانش طبیعی نیز اعتبار دارند." ایدهٔ اساسی در "دیالکتیک طبیعت" عبارت است از طبقه‌بندی صور حرکت ماده و، "سبحنا"، طبقه‌بندی علمی که به این صور حرکتی می‌پردازند، یک تغییر مکان محض پست ترین شکل حرکت است، در حالیکه تفکر بالاترین صورت حرکت میباشد. صور مکانیکی، فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی حرکت عمده‌ترین صوری هستند که دانش طبیعی با آنها سروکار دارد. هر شکل پست‌تر حرکت با جنبشی دیالکتیکی به شکل عالی‌تر تبدیل می‌شود. هر صورت عالی‌تر حرکت در برگزیده صورتی پست‌تر بعنوان جزء فرعی خود می‌باشد لیکن بدان تنزل نمی‌کند. بر اساس این تئوری اشکال حرکتی ماده، انگلس طبقه‌بندی ماتریالیستی دیالکتیکی علوم طبیعی را ایجاد نمود که بر طبق آن، هر یک از این علوم " یک صورت واحد حرکت یا یک سری از صور حرکت را که بیکدیگر تعلق داشته و بهم تبدیل می‌شوند، را تحلیل می‌نماید."

برای دنبال کردن این ایدهٔ اساسی، انگلس پیوسته محتسوی دیالکتیکی ریاضیات، مکانیک، فیزیک، شیمی و زیست شناسی را بررسی می‌نمود. او در ریاضیات

مسئله قیاسی بودن ظاهری تحریکات ریاضی، در نجوم مسئلهٔ منشاء و تحول منظومه شمسی، در فیزیک نظری تبدیلات انرژی، در شیمی مسئلهٔ نظریات اتمی، در زیست شناسی مسئله منشاء و ماهیت حیات، نظری سلولی و داروینسم را انتخاب و مورد نظر قرار داد. نظری کار بمثابة منشاء انسان، که انگلس در این کتاب آنرا فرموله می‌کند، تشکیل دهنده گذاری است از علم طبیعی به تاریخ جامعه.

هنگام بررسی تمام این مسائل، انگلس خود را به ثبت ساده این یا آن کشف علمی محدود نمی‌کرد بلکه روش ماتریالیسم دیالکتیک را برای تفسیر دستاوردهای مهم علمی به طریقی خاص به کار می‌برد. هنگام بحث از اهمیت علمی کشف قانون بقا انرژی توسط زول و دیگر دانشمندان، انگلس تا کدی می‌کند که نکته مخصوصاً تازه این کشف عبارتست از فرموله شدن قانون مطلق طبیعت که مطابق با آن هر شکلی از حرکت می‌تواند، و باید، به شکل دیگری از حرکت تبدیل گردد. انگلس خود در تفهیم اصل بقا انرژی سهم داشت. با طرح این حکم که انرژی فنا ناپذیر است چه بطور کمی وجه بطور کیفی، و اینکه هیچ صورتی از حرکت در جهان لاابتنه‌ای در حالیکه مرتباً به صورت دیگر تبدیل می‌شود، نمی‌تواند بالکل ناپدید گردد. با هنگام بحث در باره اهمیت تاریخی کشف داروین، انگلس خاطر نشان می‌سازد که داروین علل تغییر پذیری انواع را نادیده گرفته است. او با انتقاد از این عقیده یکسو نگرانه می‌پردازد که تنازع بقا را مطلق می‌شمرد، و تا کید می‌کند بر نقش محیط در تحول ارگانیسم‌ها و نقش متابولیسم بمثابة عامل تعیین کننده آنها.

با بکار بستن روش ماتریالیسم دیالکتیک، انگلس تعدادی از مسائل دانش طبیعی معاصر را حل نمود، مسیر آینده پیشرفت علمی را حدس زد و تعدادی از دستاوردهای بعدی را پیش بینی نمود. مثلاً، او مسئله دوگانگی اندازه حرکت را حل کرد، تناقضات نظری معاصر الکتروستاتیک را تحلیل نمود، و نظری تجزیه الکترومغناطی را پیش بینی نمود.

برعکس بیشتر دانشمندان معاصرین، انگلس از ایده پیچیدگی اتم دفاع کرده و آنرا به جلوی برد، "بهر حال آنها را هیچ خردمندی بعنوان یک ذره ساده یا کوچکترین ذره ماده در نظر نمی‌گیرد". او وجود ذره‌هایی را که نظری نهایت کوچکهای مختلف ریاضی است پیش بینی نمود.

نظری جدید ساختمان ماده، عقاید انگلس را درباره پیچیدگی و پایان ناپذیری اتم روز بروز بیشتر باثبات می‌رساند. با برپانمودن مفهوم ماده، به مثابه وحدت جادیه و دافعه، انگلس اشاره‌ای کرد به امکان وجود آنچه‌ان ماده‌ای، که بزبان فیزیک معاصر، دارای حرم حالت سکون باشد، و این امر توسط کشفیات قرن بیستم مسلم گردید.

در کتاب **دیالکتیک طبیعت**، انگلس تعریف خویش را از حیات بیان میکند، "حیات حالت وجود مواد پروتئینی است". این تعریف نقطه آغازی شد برای پژوهش در مسئله منشاء و ماهیت حیات.

اعتماد زیادی به انگلس بخاطر طرح نظری کار به مثابه منشاء انسان اختصاص می‌یابد.

در مقاله "درخشانش، نقش کار در گذار از میمون به انسان"، نقش قطعی کار و متداول شدن ابزار را در شکل گرفتن وضعیت جسمی بشر و جامعه بشری توضیح می‌دهد. او نشان می‌دهد که چگونه جد میمونی انسان از طریق یک تحول طولانی به انسان موجودی کیفیاً متمایز تبدیل شده است.

انگلس در تمام شاخه‌های علوم حامی، پیش بریده و توسعه دهنده عقاید مترقی بود. بویژه، او دستاورد مندلیف (شیمیدان روسی) را که جدول تناوبی عناصر را خلق کرد مورد تمجید قرار داد. و در عین حال او با عقایدی که دیگر با آخرین دستاوردهای علم مطابقت نمی‌کردند و راه پیشرفت بعدی را سد می‌نمودند به مخالفت برمی‌خاست. بطور مثال، فرضیه فنای گیتی را در اثر کاهش حرارت کسسه توسط کلوزیوس<sup>1</sup> و تامسون<sup>2</sup> و پوشمیدت<sup>3</sup> طرح شده بود، باطل اعلام نمود. او نشان داد که این فرضیه متداول با اصل برحق بقا و تبدیلات انرژی مخالفت دارد. عقاید اصولی او درباره فنا ناپذیری کمی، و همچنین کیفی، حرکت و نتیجتاً عدم امکان نابودی جهان در اثر کاهش حرارت راهی را که علوم طبیعی مترقی بعداً دنبال کرد بشارت داد.

در براسار کنایش، که مطلق دیالکتیکی طبیعت را عیان می‌سازد، انگلس علیه روش‌های مختلف غیر علمی در بین دانشمندان علوم طبیعی، مانند ماتریالیسم غامبانه،

1-Clausius      2-Thomson      3-Loschmidt

متافیزیک، ایده الیسم، لادری گرای، تجربه‌گرایی یکسونگر، مکانیک کوانتیسی، روح‌گرایی و سایر تجلیات جهان‌بینی مذهبی نردمی‌کند. نیازی به گفتن ندارد که بعضی جزئیات این کتاب، و عمدتاً "اطلاعات عملی مورد استفاده انگلس، در طول دهه‌های گذشته بواسطه پیشرفت سریع و انقلابی در علوم طبیعی کهنه و متروک شده‌اند. مثلاً، تئوری کیهان‌آفرینی کانت-لایلاس امروزه منسوخ شده است. فرضیه مکانیکی اثر کاملاً رد شده است. معلوم شده است که سرعت جریان الکتریکی نمی‌تواند از سرعت نور تجاوز نماید. اما هیچ یک از این جزئیات لطمه‌ای به اصل این کتاب وارد نمی‌آورند. روش و مفهوم کلی کتاب همیشه معتبر و ارزشمند باقی خواهد بود.

مهمترین اصل در **دیالکتیک طبیعت** اسلوب آن، یعنی ماتریالیسم دیالکتیک است. نویسنده با قدرت کامل نقش تفکر تئوریک و اسلوب را در شناخت جهان نشان می‌دهد. "حقیقتاً، حوار نمودن دیالکتیک بی‌عقوبت نخواهد ماند، زیرا بدون تفکر تئوریک نمی‌توان دو حقیقت طبیعی را بیکدیگر ربط داد، یا رابطه موجود در بین آنها را درک نمود"، و، اتفاقاً، "منطق دیالکتیکی دقیقاً" "شها شیوه تفکر مناسب به‌اعلی‌درجه" در مرحله فعلی تکامل علوم طبیعی است. **دیالکتیک طبیعت** بیش از دیگر آثار بنیانگذاران مارکسیسم به مسائل و مقولاتی از دیالکتیک چون علیت، ضرورت و تصادف، طبقه‌بندی انواع احکام، رابطه استقرا با قیاس، نقش فرضیه‌ها بمثابة شکلی از تکامل علوم طبیعی و غیره، می‌پردازد.

این اثر برجسته، و هر چند ناتمام، از نظر محتوای عمیق و عینی شوریکش حیرت‌آور است. این کتاب مرحله جدیدی است در ماتریالیسم دیالکتیک، که سهم معتابیهی در ماتریالیسم و دیالکتیک دارد و راه حل مسائل عمده علوم طبیعی معاصر را نشان می‌دهد.

گفته شده است که انگلس قادر به اتمام و انتشار این کتاب نبوده است. معذراً، تعدادی از مسائل آن حتی در ربع آخر قرن نوزدهم برای همگان معلوم شده بود، زیرا انگلس آنها را در تعدادی از آثارش، و بویژه در "انتی‌دورنیگ"، "لودویگ فویرباخ" و "پایان فلسفه کلاسیک المانی" همچنین در "مقدمه‌ای بر چاپ انگلیسی "سوسیالیسم از تخیل تا علم" بکار برده است.

ایده‌های "دیالکتیک طبیعت" بعداً در کتاب **ماتریالیسم و امپیریو کریتیسم**، لنین، اثر درخشانی که تعمیمی فلسفی از یافته‌های وسیع علمی گرد آمده در آغاز قرن بیستم بدست می‌دهد، توسعه یافتند. لنین این ایده‌ها را در مقاله‌اش بنام "در معنای ماتریالیسم مبارزه‌جو" تعالی بخشید. او با "دیالکتیک طبیعت" آشنائی نداشت (این کتاب بعداً مرگ لنین منتشر شده است) لیکن با کمک دیالکتیک مارکس و انگلس، در تعدادی از مسائل بنیادی به همان نتیجه‌ای رسید که انگلس در "دیالکتیک طبیعت" رسیده بود و نظریات انگلس را پیشرفت داد.

دستاوردهای علمی قرن بیستم فهم ماتریالیستی دیالکتیکی مارکس و انگلس از طبیعت را اثبات نمود و در تکامل آن شرکت جست. در فیزیک، کشفیات انجام شده توسط ماکس پلانک<sup>1</sup>، نیلز بوهر<sup>2</sup> و لوئی برولی<sup>3</sup> بطور علمی اصل موضوعه دیالکتیکی، وحدت جامعیت و استمرار ماده را با اثبات رسانیدند. نظریه نسبیت آلبرت اینشتین احکام انگلس را درباره ماده، حرکت، زمان و مکان عینیت بخشید. نظریه جدید ذرات بنیادی احکام انگلس و لنین را درباره سکون ناپذیری اتم و الکترون بطور کامل با اثبات رسانید.

نتیجه‌گیریهای ماتریالیسم دیالکتیک در حوزه زیست‌شناسی نیز کاملاً تأیید گردیده‌اند.

سپهرتیک و سایر علوم جدید، مانند فیزیک شیمیائی، بوشیمی، ژئومیزیک، زیست‌شناسی فضائی و غیره، این پیش‌بینی انگلس را که بزرگترین پیشرفت‌ها را باید در جایی که علوم مختلف بیکدیگر برخورد می‌کنند انتظار داشت، به اثبات رسانیده و می‌رسانند.

همچنین است نتایج تاریخی ماتریالیسم دیالکتیک، یعنی اسلوب مارکسیسم. دهه‌های گذشته عنای ایده انگلس و لنین را مبنی بر ضرورت اتحاد مابین فلسفه و علوم طبیعی، فلاسفه و دانشمندان، آشکار ساخته‌اند. بدون شک آینده دلیل بیشتری بر صحت این ایده ارائه خواهد داد. محتوای تئوریک دیالکتیک طبیعت توسط تاریخ در زمانی بیش از یکصد سال مورد تأیید قرار گرفته و مرتباً، در

1-Max Plank 2-Niels Bohr 3-Louis de Broglie

نتیجه بهسرفت های بعدی علوم و تکنولوژی، غنی تر می گردد.

اندیشه های فناپذیر این کتاب به روشنائی بخشیدن به راه علم در این عصر انرژی اتمی، ماشین های سیرنیتیک، بکار گرفتن قوانین طبیعت ارگانیک و کشفیات فضائی - عصر بزرگ کمونیسیم - ادامه خواهد داد.

**دیالکتیک طبیعت** بصورت تقسیم شده در چهارپوشه، که در آنها انگلس اندکی قبل از مرگش، تمام مقالات و یادداشتها را دسته بندی نموده، بدست ما رسیده است. او بهریک از این قسمت عنوانی با این ترتیب داده است. (۱) "دیالکتیک و دانش طبیعی"، (۲) "بررسی طبیعت و دیالکتیک"، (۳) "دیالکتیک طبیعی" و (۴) "ریاضیات و علوم طبیعی متفرقه". فقط دو تا از این چهار قسمت - دومی و سومی دارای فهرستی بودند که انگلس برای آنها نوشته بود.

از روی این فهرست ها است که مادقیقا می دانیم کدام مطالب را انگلس به قسمت دوم و سوم اختصاص داده و نحوه ترتیب این مطالب چیست. در پوشه اول و چهارم مانمی دانیم که آیا ترتیب صفحات کاغذها واقعا همان ترتیبی بوده که انگلس می خواسته باشد یا نه.

پوشه اول ("دیالکتیک و دانش طبیعی") از دو بخش درست شده است. (۱) یادداشت های نوشته شده بر ۱۱ ورق دوبرگی کاغذ (توسط انگلس) که هر یک از کاغذها دارای عنوان "دیالکتیک طبیعت" است. این یادداشتها که توسط خط هائی از یکدیگر جدا شده اند، مربوط به فاصله زمانی ۱۸۷۳ تا ۱۸۷۶ است. آنها برحسب تاریخ نگارششان در نسخه دستنویس مرتب و شماره گذاری شده اند. (۲) بیست ورقه شماره گذاری نشده، که هر یک محتوی یک مطلب بلند یا چند مطلب کوتاه جدا شده از هم (توسط خطوط) می باشند. معدودی از این یادداشتها دارای مطلبی هستند که از روی آن می توان تاریخ نگارششان را حدس زد.

پوشه دوم ("بررسی طبیعت و دیالکتیک") شامل سه یادداشت طولانی است: "در باره نمونه های نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی"، "در باره درک مکانیکی طبیعت"، "در باره ناتوانی نگلی در فهم بی نهایت"، "مقدمه اول برآنتی دورینگ". در باره "دیالکتیک"، مقاله "نقش کار در گذار از میمون به انسان" و یک قطعه بلند با عنوان "حذف شده از فویرباخ".

فهرستی که انگلس برای این پوشه تهیه کرده است نشان می دهد که در ابتدا دو مقاله دیگر نیز در آن قرار داشته است: "صور بنیادی حرکت" و "دانش طبیعی در فلوو روخ". بعدا "انگلس تیر این دو مقاله را از فهرست مذکور خط زده و آنها را به پوشه سوم منتقل نموده است. در این پوشه سوم انگلس قسمتهای کاملتر کار ناتمام خود را انباشته است.

پوشه سوم ("دیالکتیک طبیعت") شامل شش مقاله است که کاملترین قسمتهای این کار هستند: "صور بنیادی حرکت"، "اندازه حرکت"، "کار"، "الکتریسته" "دانش طبیعی در جهان روح"، "مقدمه" و "اصطکاک حرر و مدی" پوشه چهارم (ریاضیات و دانش طبیعی متفرقه) مشکل است از دو فصل ناتمام: "منطق دیالکتیکی" و "حرارت"، هیجده برگ کاغذ بدون شماره که هر یک محتوی یک یادداشت بلند یا چند یادداشت کوتاه مجزا است، و چند صفحه محاسبات ریاضی. در میان یادداشت های پوشه چهارم دو "خطوط کلی طرح دیالکتیک طبیعت" وجود دارند. تاریخ نگارش این یادداشتها را فقط در موارد معدودی می توان تعیین و مشخص نمود.

فهرست متروح محتوای پوشه چهارم و گاه شماری مقالات و فطقات "دیالکتیک طبیعت" در آخر این مجلد یافت خواهد شد.

آشنائی با محتویات پوشه چهارم نشان میدهد که انگلس نه تنها مقالات و طرحهای مقدماتی مخصوص به "دیالکتیک طبیعت"، بلکه همچنین چند دست نوشته را نیز که در ابتدا برای این اثر در نظر گرفته شده بود برای آن در نظر داشته است یعنی: "مقدمه اول برآنتی دورینگ"، "یادداشت های سرآنتی دورینگ" ("در باره نمونه های نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی" و "در باره درک مکانیکی طبیعت"، حذف شده از کتاب فویرباخ"، "نقش کار در گذار از میمون به انسان" و "دانش طبیعی در جهان روح"). چاپ حاضر "دیالکتیک طبیعت" شامل تمام مطالب این چهار پوشه است. بجز چند صفحه از محاسبات ریاضی برآکنده که هیچ من توضیحی همراه آنها نیست و یادداشت های دیل که آشکارا هیچ ربطی به "دیالکتیک طبیعت" ندارند. (۱) طرح اولیه "مقدمه ای برآنتی دورینگ" (در باره سوسالینسم جدید)، (۲) حاشیه ای در باره بردگی، (۳) استخراجاتی از

کتاب "صانع جدید و جهان موسالیمی" اثر چارلز فوریه (این سه یادداشت بخش‌هایی هستند از کارهای مقدماتی برای آشی دورینگ) و (۴) یادداشت کوتاهی با نظریه انگلس درباره "نظر منفی فلیس بائولی، شیمیدان آلمانی، راجع به تئوری کار".

در این چارچوبه، "دیالکتیک طبیعت" متشکل است از ده مقاله و فصل، ۱۶۹ یادداشت و حاشیه، و دو طرح کلی - ۱۸۱ جزء رو به مرتبه.

دراینجا مطالب را برحسب خطوط کلی طرح انگلس، که در دو طرح کلی بدست ما رسیده، مرتب کرده ایم. هر دو طرح کلی در ابتدای کتاب نقل شده اند. یکی از آنها، که مشروحتر است و تمامی اثر انگلس را در بر می‌گیرد، آنطور که از فرائض بنظر می‌رسد در اگوست ۱۸۷۸ نوشته شده است. دیگری، که فقط قسمتی از اثر را در بر می‌گیرد، در حدود ۱۸۸۵ تحریر شده است. مطالب قابل استفاده برای "دیالکتیک طبیعت"، که انگلس سی سال متناوباً "بر روی آنها کار کرده است (۸۶ - ۱۸۷۳) با فهرست سدرجات نقل شده در طرح کلی مطابقت کامل ندارند. این بدین خاطر بوده که در سال کردن این طرح نوشته شده در ۱۸۷۸ در جزئیات کامل امکان پذیر نبوده است. معیناً، محتوای اساسی نسخه دست‌نویس و خطوط کلی طرح "دیالکتیک طبیعت" کاملاً با یکدیگر مطابقت دارند. بنابراین ترتیب مطالب بر اساس همین طرح کلی است. دسته بندی مطالب بهمان ترتیبی است که انگلس انجام داده، از یکسو مابین فصول کم و بیش تکمیل شده و از سوی دیگر مابین یادداشت‌های مقدماتی.

بنابراین کتاب به دو بخش تقسیم می‌شود: (۱) مقالات و فصول، (۲) یادداشت‌ها و حواشی در هر برگ از این دو بخش، مطالب برحسب نظمی که با خطوط اساسی طرح انگلس مطابقت دارد تنظیم شده‌اند.

این خطوط اصلی تسلسل دلیل را نشان می‌دهند: (الف) مقدمه، تاریخی، (ب) مسائل عام ماتریالیسم دیالکتیک، (ج) طبقه بندی علوم، (د) ملاحظاتی درباره "محتوای دیالکتیکی علوم حداکانه"، (ه) بررسی بعضی مسائل مهم روش شناخت دانش طبیعی، (و) گذار به علوم اجتماعی. اما یکی به آخر مانده انجام نپذیرفته است.

این خطوط کلی آرائش زیر را برای مقالات و فصول "دیالکتیک طبیعت" که اولین بخش کتاب را تشکیل می‌دهد ایجاد می‌نماید:

- ۱- مقدمه (۷۶ - ۱۸۷۵)
- ۲- مقدمه اول بر آشی دورینگ، درباره "منطق جدلی" (ژوئن - ۱۸۷۸)
- ۳- دانش طبیعی در قلمرو روح (اوائل ۱۸۷۸)
- ۴- منطق دیالکتیکی (اواخر ۱۸۷۹)
- ۵- اشکال اساسی حرکت (۸۱ - ۱۸۸۰)
- ۶- اندازه "حرکت - کار" (۸۱ - ۱۸۸۰)
- ۷- اصطکاک جدر و مدی (۸۱ - ۱۸۸۰)
- ۸- حرارت (اوتیل - ۱۸۸۱)
- ۹- الکتریسیته (۸۱ - ۱۸۸۲)
- ۱۰- نقش کار در گذار از میمون به انسان (ژوئن - ۱۸۷۶)

در رابطه با این مقالات و فصول، نظم موضوعات تقریباً با ترتیب زمانی نگارش آنها مطابقت دارد. "بحر مقاله" "نقش کار در گذار از میمون به انسان" که انتقال از علوم طبیعی به علوم اجتماعی را تشکیل می‌دهد. مقاله "دانش طبیعی در قلمرو روح" در "طرح کلی" انگلس ذکر شده است. با احتمال زیاد انگلس قصد اشاره جداگانه آنرا داشته (در مرحله ای) و با مدت‌ها آنرا جزء "دیالکتیک طبیعت" منظور می‌داشته است. این مقاله در اینجا در مکان سوم قرار داده شده است زیرا، مانند دو مقاله اول و دوم، دارای اهمیت روش شناخت عام است و از نظر ایده (ضرورت تفکر ثوریک برای علوم طبیعی تجربی).

در رابطه با یادداشت‌ها و حواشی نامرتب و پراکنده‌ای که بخش دوم کتاب را تشکیل می‌دهند، مقایسه‌ای مابین مطالب موجود و قابل استفاده با طرح کلی انگلس به ترتیب ذیل انجامید:

- (۱) از تاریخ علم
- (۲) دانش طبیعی و فلسفه
- (۳) منطق دیالکتیکی
- (۴) صور حرکت ماده
- (۵) ریاضیات
- (۶) مکانیک و نجوم



(۳) فزیک ، تبدیلات حرکات مولکولی به یکدیگر ، کلوزیوس<sup>۱</sup> و لوشمیدت<sup>۲</sup> .

(۴) شیمی - تئوریها ، انرژی

(۵) زیست شناسی ، داروشناسی ، ضرورت و اتفاق .

(۶) مرزهای دانش ، د. بوا-ریموند و نگلی<sup>۳</sup> - هلمولتز ، کانت ، هوم .

(۷) تئوری مکانیکی ، هاگل<sup>۴</sup> .

(۸) روح پلاستیکی - هاگل و نگلی<sup>۵</sup> .

(۹) دانش و تعلیم - وبرجوف<sup>۶</sup> .

(۱۰) حالت طول - وبرجوف .

(۱۱) سیاست داروینی و تئوری جامعه - هاگل و اشمیدت<sup>۷</sup> - اتفاق بشر از

طریق "کار" - کاربرد امضاد در علوم طبیعی - کتاب "هلمولتز"<sup>۸</sup> .

### خطوط کلی قسمتی از طرح<sup>۹</sup>

(۱) حرکت بطور عام

(۲) حادثه و دافعه ، انتقال حرکت .

(۳) (اصل) بقا<sup>۱۰</sup> انرژی بکاربرده شده در حادثه + دافعه - افزایش دافعه =

انرژی .

(۴) نیروی ثقل - اجرام سماوی ، مکانیک زمینی .

(۵) فزیک ، حرارت ، الکتروستاتیک

(۶) شیمی

(۷) خلاصه .

(الف) قبل از (۴) : ریاضیات . خط نامتناهی ، + و - برابرند .

(ب) در حجوم : انجام کار بوسیله مد .

محاسبات دوگانه در جلد دوم صفحه ۱۲۰\* کتاب هلمولتز .

محاسبات سه‌گانه در جلد دوم صفحه ۱۹۰\*\* کتاب هلمولتز

\*\*\* و \*\* به بخش اندازه حرکت ، کار "مراجعة شود .

1-Clausius

2-Losschmidt

### خطوط کلی طرح عمومی<sup>۱</sup>

(۱) مقدمه تاریخی : جهان بینی منافذیک در علوم طبیعی با کاربری‌رهنمای این علوم غیرممکن گردیده است .

(۲) سیر تکامل تئوریک در آلمان از زمان هاگل (مقدمه قدیمی)<sup>۲</sup> . بازگشت به دیالکتیک نا آگاهانه ، و بنا بر این بطی و در مسیری پریچ و خم ، انجام پذیرفته است .

(۳) دیالکتیک بمانه روابط متقابل عام . قوانین عمده ، تغییر کمیت به کیفیت ، بداخل متقابل قطبهای مخالف در یکدیگر هنگام رسیدن به منتهاالیه‌تان - تکامل از طریق تضاد یاغی درغی - شکل مارپیچی تکامل .

(۴) روابط متقابل علوم ، ریاضیات ، مکانیک ، فزیک ، شیمی ، زیست‌شناسی سن سیمون (کت) ، و هاگل .

(۵) مختصری (تذکرات و تااملات) درباره هر یک از علوم و محتوای دیالکتیکی آنها :

(۱) ریاضیات : بنیادهای دیالکتیکی ، بی نهایت ریاضی واقعی .

(۲) مکانیک سماوی - که حالا به یک فرآیند تبدیل شده ، علم مکانیک

نقطه عزیمت اینرسی بود ، که فقط بیان منفی فناپذیری حرکت است .



### مقدمه ۱۰

تحقیقات جدید در طبیعت که بتنهائی توسعه ای علمی، سسلماتیک و جامع یافته است برعکس کشفیات درخشان طبیعی فلسفی عهدباستان و کشفیات فوق العاده بهم اما پراکنده عربها، که قسمت بیشترشان بدون نتیجه محو گردیدند - این تحقیقات جدید مانند همه تاریخ معاصر، از آن دوره شکوهمندی آغاز می گردد که ما آلتالیا آنرا رفرماسیون ( نهضت اصلاح دین ) می نامیم، یعنی از آن بدبختی ملی ای که در آن زمان ما را فرا گرفته بود و همان دوره ای که فرانسویان آنرا رنسانس و ایتالیا آنرا ( Siquecento ) می نامند هر چند که هیچ یک از این نامها تمامی این دوره را منعکس نمی کنند. این دوره ای است که اوج آن در نیمه دوم قرن شانزدهم بود. سلطنت باحمات بورژواهای شهری قدرت اشرا فیت فتودالی را درهم شکست و پادشاهیهای بزرگ بنانها دکه بنیاد آنها اساساً بر ملطیت قرار گرفته و ملتنبای جدید اروپا و جامعه جدید بورژوازی در آن براه توسعه خویش گام گذاشتند. هنگامی که ( بورژواهای شهری ) و اشرا فزادگان هنوز در حال جنگ و ستیز بودند، جنگهای دهقانی آلمان نلویجا جانبرد طیفاتی آینده را پیشگویی کرد یا به صحنه سرد آوردن - نه تنها دهقانان - که این امر تازه ای نبود - بلکه در پنت سر آنها طلایه های بیرونیاری مدین را با برجتهای سرخ در دستانتان و شعار مالکیت عمومی غرونها برلسهائشان، در دست نوشته های باقیمانده از بیزانس، در حفاریهای آثار باستانی حرا به های رم، دنیای جدیدی در برابر چشمان حیرت زده غرب گشوده شد. دنیای یونان باستان ( اشباح قرون وسطی ) در مقابل شکلهای درخشان آن محو گردیدند،

### مقدمه ۱۰

ایتالیا به یک شکوفایی هنری باور نکردنی و دوباره دست نیافتنی رسید که همچون بازنمایی بود از هنر کلاسیک عهد باستان. در ایتالیا، فرانسه و آلمان ادبیات جدیدی ظهور کرد. (اولین ادبیات مدرن) اندکی بعد دوره کلاسیک ادبیات انگلیس و اسپانیا آغاز گردید. مرز سرحدات قرصی زمین پشت سر گذاشته شد برای اولین بار دنیا بطور واقعی کشف گردید و بنیادهای تجارت جهانی آینده و انتقال از کار دستی به کار کارخانه‌ای - که بنوع خود نقطه آغازی بود برای صنایع عظیم جدید گذاشته شد. سلطه مطلق (دیکتاتوری) کلیسا بر ذهن بشر از هم پاشیده شد. این دیکتاتوری از طرف اکثریت مردم آلمان که به پروتستانیسم گرائیدند، یکسره بدور انداخته شد. در حالیکه در میان اقوام لاتین یک روحیه زنده از تفکر آزاد گرفته شده از عربها و عجم نده با فلسفه ای که بتازگی در یونان باستان کشف شده بود پیش ازین توسعه می یافت و راه را برای ماتریالیسم قرن هجدهم آماده و هموار میساخت.

این بزرگترین انقلاب پیش رفتی بود که بشر تا آلمان بخود دیده بود. دوره غول آسانی را ایجاد میکرد و غولهایی را نیز بوجود آورده بود. غولهایی در رابطه با قدرت تفکر، احساس و شخصیت، غولهایی در کلیت و تعالم، مردانی کسبه حاکمیت جدید بورژوازی را پایه نهادند برای هر چیزی بودند مگر قیودات بورژوازی برعکس، روحیه ماجراجویانه آن عصر، کم با زیاد، آنها را الهام می بخشید. کمتر آدم مهمی در آن زمان یافت می شد که بسیار سفر نکرده باشد، به چهار یا پنج زبان سخن نگوید، و در چندین زبانه بدرخشیده باشد. لئوپار دو داوینچی تنها یک نقاش بزرگ نبود، بلکه همچنین یک ریاضی دان بزرگ، یک مهندس و مکانیکسین بزرگ هم بود که تمام شاخه‌ها و اشعاعات فیریک خاطر کشفیات بزرگ با او مدیون هستند.<sup>1</sup> آلبرشت

دیور نقاش، سنگتراش، مجسمه ساز و آرشیتکت بود و علاوه بر این سیستم استحکاماتی جدیدی ابداع کرد که بسیاری از شیوه‌هایی را که بعداً دوباره توسط نوتامبر<sup>2</sup> و علم جدید استحکام سازی آلمان ایجاد گردید منعکس می سازد.<sup>3</sup> ماکیاوول یک دولت سرزد تاریخ نویس، شاعر و در عین حال اولین موالف نظامی سر حمله عصر جدید بوده است. لوتر نه تنها طوبیله اوزبای کلیسا را روفت بلکه همین خدمت را به زبان آلمانی هم

1-Albrecht Durer 2-Montalembert 3-Machiavelli

کرد، او هنر جدید آلمان را خلق کرد و انجیل را با آهنگ آن سرود پیروز ستاندنه در هم آمیخت، سرودی ملهم از ایمان به پیروزی، که مارسیز قرن شانزدهم بود.<sup>1</sup>

قهرمانان این دوره هنوز به تقسیم کار، که تاثیرات آنرا، از نظر ایجاد یکسو نگری، غالباً در خلاف آنها می بینیم - مقید شده بودند. اما چیزی که خصوصیت ویژه آنهاست اینست که همه آنها در میان جریانات معاصر خویش، یعنی در میان مبارزات عملی عصر خود، می ریستند و فعالیتهاشان ادامه میدادند، آنها در نبردها شرکت می جستند و از آن لذت می بردند. عده ای با کلام، عده ای با شمشیر و بسیاری از آنها با هر دو. و این کمال و قدرت شخصیت است که آنها را مردان کاملی می سازد. مردان مطالعه، آدمهای استثنائی هستند - آدمهایی از رتبه دوم و سوم یا آدمهای محتاط و متدلی که دستی اردور بر آتش دارند. در آلمان علوم طبیعی هم در میان انقلاب عمومی توسعه می یافت که بنوع خود کاملاً انقلابی بود، در واقع بی بایست حق ریستن را برای خود با جنگیدن بدست آورد. دوش بدوش ایتالیا شیوه‌هایی که فلسفه جدید آنها آغاز می گردد، علوم طبیعی نیز، شهبدهای خود را برای ساجها آنها و سکوهای انگریسیون (نعیسی عقاید) ارائه نمود.

وقابل توجه است که پروتستانیسم در بی گیری بزرگی طبیعت بر کاتولیکها پیشی گرفتند. کالوین<sup>1</sup> و سروتوس<sup>2</sup> خوانده شدند در حالیکه دومی در آسانه کشف گردش خون بود و او را دو ساعت تمام زنده گیاب کردند. برای انگریسیون همین کفایت

می کند که جنوردانو برونو را بسادگی زنده بوزاندند. عمل انقلابی ای که توسط آن علوم طبیعی استقلال خویش را اعلام کردند و بدون عراق سوزاندن تندیسهای پادشاه لوتر تکرار کردند. انتشار اثر فنا ناپذیر کوپرنیک بود، هر چند که می توان گفت که او فقط هنگام احتضار بر بستر مرگ نفع علوم طبیعی افندار کلیسایی را به دوئل فراخواند.<sup>1</sup> رهایی علوم طبیعی از الهیات از اینجا آغاز میشود و هر چند که منازعه بر سر ادعاهای متقابل تا زمان ما هم ادامه یافت و در بعضی ادهان هنوز با باقی باقی راه بسیار درازی دارد. از این زمان بعد، بهر حال، توسعه علوم با قدمهایی عظیم به پیش رفت و می توان گفت که از نظر سرعت زمانی در مقایسه با نقطه عزیمت خویش، دارای امرایش صاعدی گردید. بنداری این برای آن بود که به جهان نشان داده شود

1-Galvin 2-Servetus 3-Giordano Bruno

که از این بعد ، برای عالیترین محصول ماده<sup>۱۰</sup> ارگانیک یعنی مغز انسان ، قانون حرکت اعتبار می یابد و این نسق همان قانون در مورد ماده غیر ارگانیک است .

کار عمده<sup>۱۱</sup> اولین دوره علوم طبیعی که اینک آغاز می شد عبارت بود از تسلط پیدا کردن بر یافته هایی که بطور بلا فصل در دسترس بود .

در اغلب زمینه ها می بایست از صفر شروع کرد . از عهد باستان سیستم اقلیدسی و بطلمیوسی سماوات بمیراث مانده بود . عربها سیستم حساب اعشاری و آغاز حبر و ارقام و اعداد مدرن و کیمیا را از خود بجای گذارده بودند ، و مسیحیت قرون وسطی اصلاً<sup>۱۲</sup> هیچ چیز ضرورتاً در چنان وضعیتی اساسی ترین قسمت علم طبیعی یعنی مکانیک احرام خاکی و سماوی مکان نخست را احراز می کرد و در کنار آن نیز ، ندیمه اش ، یعنی کشف و تطبیق شیوه های مناسب ریاضی قرار داشت . دستاوردهای بزرگی در اینجا بدست می آمد ، در پایان دوره ای که با نیوتن<sup>۱</sup> و سپر<sup>۲</sup> مشخص می شود ما این دورشته را می بینیم که تا حد معینی تکامل یافته اند . پایه های اساسی ترین شیوه های ریاضی بنیاد نهاده شدند ، مخصوصاً هندسه تحلیلی توسط دکارت ، لگاریتم توسط نیپر ، حساب دیفرانسیل و انتگرال توسط لایب نیتز و شاید هم نیوتن . و همین مسئله در مورد مکانیک احسام صلب نیز ، که قوانین آن برای همیشه وضوح یافتند نیز صدق می کند . بالاخره در رصد احرام سماوی کیلر قوانین حرکت مداری سیارات را کشف کرد و نیوتن این قوانین را از نقطه نظر قوانین عام حرکت ماده فرموله کرد ، سایر شعبات علوم طبیعی حتی از این اصلاحات ابتدائی هم بسیار بدور بودند . فقط در حدود اواخر این دوره مکانیک گازها و سیالها توسعه بیشتری یافتند . فیزیک هنوز از سنگ سای اولیه خود فراتر نرفته بود ، بحر ایتیک ، که پیشرفت استثنائی آن بخاطر نیازهای عملی نجوم بود .

۱۳  
با تئوری فلورنسنس ، شیمی برای اولین بار خود را از کیمیاگری تجلت داد . زمین شناسی هنوز از مرحله ابتدائی معدن شناسی تجاوز نکرده بود ، و با این ترتیب دیرین شناسی نمی توانست حتی وجود داشته باشد . و بالاخره ، در ریست شناسی نیز موضوع اصلی هنوز جمع آوری و بررسی اولیه مطالب متنوع ، نه تنها از نظر گیاهشناسی و جانورشناسی ، بلکه همچنین از نظر آناتومی ( کالبد شناسی ) و فیزیولوژی بود . هنوز سخنی درباره مقایسه صورتهای مختلف حیات ، تحقیق در توزیع

جغرافیائی و اقلیمی و ... و شرایط رستنی آنها سخنی می توانست وجود داشته باشد . در اینجا فقط جانورشناسی و گیاهشناسی به کمال تقریبی رسیدند که این را مدیون سه جنبه هستند .

لیکن چیزی که بزرگی یا خاصه این دوره را مشخص میسازد دیدن تکجهان معنی عمومی خاص است که همه<sup>۱۴</sup> مرکزی آن ایده<sup>۱۵</sup> تغییر ناپذیری مطلق طبیعت است . طبیعت بهر طریقی که خود بوجود آمده باشد ، بی از وجود ناقص تا هر زمانی که به وجود خود ادامه دهد سپهان صورت که بوده باقی خواهد ماند . سیارات و اقمار آنها زمانی تا تکانه اولیه حرکت در آمده اند ، و بزروی مدار مقدرشان تا ابد به گردش در آمده اند ، تا بهر حال تا پایان همه<sup>۱۶</sup> حشر ، سپهمن بحسب به جرحش وجود ادامه خواهد داد . ستارگان بی حرکت در جای خود ثابت شده اند و یکدیگر را بواسطه<sup>۱۷</sup> نیروی جاذبه عمومی بک می دارند . زمین از ازل تا بهار و دیگر از آغاز هستی تا بحال بدون تغییر مانده است . هیچ فازه معنی همه<sup>۱۸</sup> وجود داشته اند و همیشه همین گویها ، دره ها ، رودخانه ها و همین جرایخ اقلیمی و گل و گناه را داشته اند بحر در مواردی که تفسیر و تبدیلی بدست بر انجام پذیرفته باشد .

انواع گیاهان و جانوران بکاره و برای همیشه هنگام وجود یافتن ایجاد شده اند . هر نوعی بطور مداوم نوع خود را تولید کرده ، و باز این همه خود از حالت لیمه مطلق مهمی بود که بدیفرت که احتمالاً<sup>۱۹</sup> انواع جدید در اینجا و آنجا می توانست بر اثر اختلاط بوجود آمده باشد . برعکس تاریخ بشر ، که در زمان سر می کند ، تاریخ طبیعت سپهان یک ظهور در قضا نسبت داده شده است . تمام تغییرات ، و همه رشد و پیشرفت های طبیعت انکار نده بود . علوم طبیعی که در ابتدای حرکت خود آختان انقلابی بود ساگاه خود را با طبیعتی سراسر محافظه کار - که در آن همه چیز را ابتدا بهممن صورت امروزی خود بوده و تا ابد ، یا تا پایان جهان ، نیز بهممن صورت باقی خواهد ماند - روبرو دید .

سپهان میزان که علوم طبیعی در نیمه اول قرن هجدهم از نظر معرفت و آگاهی و حتی از نظر بررسی و تمیز مواد مربوط خود بر یونان باستان ، نفوق و برتری داشت بهممن میزان از نظر دید کلی بر طبیعت و تسلط تئوریک بر همان مواد را یونان باستان باطن بر قرار گرفته بود . برای فلاسفه یونان جهان انسانا<sup>۲۰</sup> چیزی نبود که از یک

اغزجاج و آنارشی ( هرج و مرج ) پیدا شده بود ، چیزی که تکامل و نمو یافته و بوجود آمده است . برای علمای طبیعی دوره مورد نظر ما ، جهان چیزی بود سخت و تغییر ناپذیر که بعقیده بسیاری از آنها با یک ضربه خلق گردیده باشد . علم هنوز عمقا " در دام ثنولوژی درگیر بود . در هر حالی علت غائی در انگیزه های خارج از طبیعت که سین آن در خود طبیعت نبود جستجو میشد . حتی اگر نیروی حاذبه توسط نیوتون با شکره تمام تمام حاذبه عمومی نامگذاری شد و بعنوان یک صفت ذاتی ماده تصور گردید ، آن نیروی معانی توصیح ناپذیری که برای آغاز کار مدارات این سیارات را بنا نهاده است از کجا سرچشمه می گیرد ؟ چگونه انواع بی شمار حیوانات و گیاهان ایجاد شده اند ؟ و بالاتر از همه ، انسان چگونه بوجود آمد ؟ زیرا از همه حرفها گذشته این آشکار بود که بشر از ازل وجود نداشته است .

به چنین پرسشهایی علوم طبیعی مگرا " پاسخ میداده و خالق جهان را مسئول تمامی اینها قلمداد می نمود . کوبرنیک ، در ابتدای این دوره ، راه خروج را به ثنولوژی نشان داد ، نیوتون این دوره را با فرموله کردن " انگیزه نخستین " بنیایان می رساند ، قویترین ابده " عامی که این علوم طبیعی بدان متوسل می گردید ابده " هدف دار بودن قانونمندی طبیعت بود . غایت شناسی گونه بینانه ولف که مطابق با آن گربه برای خوردن موش و موش برای طعمه گربه شدن خلق شده و تمامی طبیعت برای اثبات خردمندی خالق ، این تنها علت اعتبار فوق العاده اش بود که ، فلسفه این دوره اجازه نداد تا توسط وضعیت محدود شده معرفت طبیعی معارضش منحرف گردد و - از اسپینوزا تا ماتریالیست های بزرگ فرانسه - برتسین جهان از خود جهان اصرار ورزیده و توجیه جزئیات را به علوم طبیعی آینده محول نمود . من ماتریالیست های قرن هیجدهم را هم جزء این دوره بحساب میآورم زیرا آگاهیهای علوم طبیعی که در دسترس آنها بود چیزی بیشتر از آگاهیهای دوره " فوق نیست . کارهای تاریخی و دوزناساز کانت از آنها مخفی ماند و لاپلاس هم بعد از آنها آمده است .<sup>۱۴</sup>

نباید فراموش کرد که این دید کلی مهجور در باره طبیعت ، هر چند سراسر سوراخ سوراخ شده توسط پیشرفت های علم ، در سرتاسر نیمه اول قرن هیجدهم تسلط داشت \* و جوهر آن حتی امروزه هم در تمام مدارس تدریس می گردد . \*\*

■ در نسخه اصلی - تحجر ( Vigidity ) دید قدیمی علوم طبیعی ، اساسی را بعنه ، یک کل واحد برای فهم عام علوم طبیعی ، بنانهاد . انسیکلوپدست های

اولین رخنه در باوری مستحکم این دید کلی طبیعی نه بوسیله یک عالم طبیعی بلکه توسط یک فیلسوف ایجاد گردید . در سال ۱۷۵۵ کتاب معروف کانت ( Allgemeine Naturgeschichte ) منتشر گردید . مسئله انگیزه نخستین بدست طریق کنار رده شد ، زمین و تمام سیستم منظومه شمسی بعنوان چیزی که در جریان زمان هستی یافته باشد بوجود آمده اند . اگر اکثریت عظیم علمای علوم طبیعی اندکی کمتر از این انزجار از تفکر برخوردار می بودند که نیوتون آنرا در این هشدار بیان داشته است " فیزیکدانها و ارثنا فیزیک بر حذر باشید<sup>۱۵</sup> همین یک کشف درخشان کانت آنها را به سنجیدگی برسیا می رساند . زمین می گردید که آنها را از اشتباهات فراوان و انطاف بی اندازه زیاد وقت و کار در سیرهای منحرف نجات می بخشید . زیرا کشف کانت حاوی نقطه عزیمت تمام بهترتفهای بعدی است . اگر زمین چیزی است که بوجود آمده باشد پس شرایط جغرافیائی ، اقلیمی و زمین شناسی فعلی آن و همچنین گیاهان و جانوران ، نیز می بایست چیزی باشد که بوجود آمده اند ، این بایستی تاریخی دانسته باشد نه تنها از هم وجودی در فضا بلکه از نوالی در زمان . اگر سبکباز تحقیقات بعدی مضممانه در این مسیر ادامه می یافت علوم طبیعی امروزه از آنچه

فراسوی ، هر چند کاملاً " مکانیکی - دوش بدوش یکدیگر ، و سپس بطور همزمان سن - سیمن و فلسفه طبیعی آلمان که توسط هگل تکمیل شده بود .

\*\* این که مردی که دست آوردهای علمی اش مواد لازم را برای القای این عقیده فراهم آورده چگونه با استقامت باین عقیده حتی در سال ۱۸۶۱ حسنه است با کلمات زیر مشخص می شود .

" هدف تمام قانونمندی منظومه ما ، تا آنجا که قادر به درک آنها هستیم ، حفظ آن چیزیست که وجود دارد و تداوم لاینعمر آن . درست بدین خاطر که از عهد باستان تا حال هیچ حیوان و گیاهی بر روی زمین به تکامل بیشتری یافته و نه بخوی تغییر نموده است و درست بدین خاطر که در تمام ارگانسما ما مراحل را که در کنار یکدیگر و نه بدینال یکدیگر مشاهده می کنیم و درست بدین خاطر که نژاد خود ما همیشه در همین هیئت اندام و اعضا بوده است - پس حتی بزرگترین نکت در هم وجودی مختلف اجرام سماوی ما را در انتخاب این فرض محق نمی سازد که این صورت ها صرفاً " مراحل مختلفی از تکامل هستند . بلکه همه مخلوقات بیک اندازه در خود کامل هستند .

که هست بسیار جلوتر می‌بود. اما فلسفه به چه کار می‌آید؟ کار کانت بدون نتیجه موری باقی ماند تا اینکه سالها بعد لایلاس و هرشل محتوای آنها را توضیح داده و آن اساس محکمتری داده و بدینوسیله بتدریج "فرضیه سخایی" را به میدان آوردند. کشفیات بعدی پیروزی نظریه کانت را بهمراه نداشتند.

مهمترین این کشفیات عبارتند از کشف حرکت خاص ثوابت، تجلی یک محیط مقاوم در فضای کلی، دلایل بدست آمده.

از تحلیل طبیعی ماهیت شیمیایی مواد جهان و وجود آنچنان نوده‌های سخایی درخشانی که کانت آنها را مسلم دانسته بود بهر حال این شک محاز است که آیا اکثریت علمای علوم طبیعی باین رودنها موافق تناقض موجود در زمینه در حال تغییر که حامل ارگانیسمهای تغییرناپذیر می‌باشد می‌شدند اگر که این مفهوم در حال ظهور که طبیعت بهمین صورت وجود داشته بلکه بوجود آمده و تغییر پذیرفته، از گونه دیگری حمایت دریافت نمی‌داشت. زمین شناسی بیخاست و نه تنها لایه‌های ارضی بر رویهم شکل گرفته شده را بلکه همچنین پوسته و اسکلت های جانوران نابود شده و شاخه‌ها و برگها و میوه‌های گیاهان را که دیگر وجود ندارند در میان این لایه‌ها کشف نمود. می‌بایست تصمیمی گرفته شود بر رسمیت شناختن این موضوع که بدنها خود زمین بطور کلی بلکه همچنین پوسته فعلی آن و نباتات و جانورانی که بر آن می‌رسند نیز دارای تاریخی در زمان هستند. در ابتدا این شناسایی کاملاً مرددانه انجام پذیرفت شوری بحولات رمسی کوویه در لفظ انقلابی بود و در ماهیت ارضی، به جای یک آفرینش مقدس و یگنا او یک سری کامل از آفرینش های متوالی قرار داد و معجزه را یک عامل ضروری برای طبیعت قلمداد کرد. لایل اول بار به زمین شناسی مفهوم بخشید و با جایگزین کردن با تئرات یک تبدیل تدریجی زمین بجای انقلابات (بحولات) ناگهانی منبعث از حالات خلفی مختلف خالی \* شوری لایل حتی بیشتر از شوری بدست یابش با فرض انواع ثابت و تغییرناپذیر ارگانیسمی سازش ناپذیر بود. تبدیلات تدریجی

\* نفی عقاید لایل - حداقل در فرم اولیه‌اش - در این نکته نهفته است که او تمام نیروهای در حال عمل کره زمین را هم از نظر کمی و هم کیفی ثابت تصور می‌نماید. سرد شدن زمین برای او مطرح نیست، زمین در یک مسیر معین پیشرفت نمی‌کند بلکه صرفاً در شیوه ای تضادفی و بی‌ثالی تغییر می‌پذیرد. (با ددانت از انگلس).

پوسته زمین و سایر شرایط حیاتی مستقیماً منجر به تبدیلات تدریجی ارگانیسمی و تطبیق ارگانیسمها بر محیط متغیر در نتیجه منجر به تغییر پذیری انواع می‌شود.

لیکن سنت قدرتی است نه تنها در کلیسای کاتولیک بلکه همچنین در علم طبیعی برای سالها، خود لایل، متوجه این تناقض نگردد و شاگردانش نیز از او کمتر توجه نمودند. و این نقصان را فقط می‌توان نتیجه تقسیم کار دانست که در آن زمان در علوم طبیعی مرسوم بود و هرکسی را کم و بیش به حوزه خاصی محدود کرده و افراد انگشت شماری بودند که هنوز درک جامعی برایشان باقی مانده بود. در این هنگام فیزیک پیشرفت عظیمی نموده بود که نتایج آن بطور همزمان توسط سه نفر بطور جداگانه جمع‌بندی گردید. ( ۱۸۴۲ سالی سر نوشت ساز برای این رشته از علوم طبیعی بود.)

ما بر در هایل برون و رول درمنچستر، تبدیل حرارت به نیروی مکانیکی و بالعکس را نشان دادند. تعیین معادل مکانیکی حرارت این نتیجه را شکناپذیر ساخت. همزمان با این، در نتیجه کاربرد روی نتایج مجرای فیزیکی که تازه حاصل شده بودند، گروو-نه یک دانشمند طبیعی حرفه ای بلکه یک حقوقدان انگلیسی - ثابت کرد که تمام آن چیزهایی که نیروهای فیزیکی نامیده میشوند مثل، حرکت مکانیکی، حرارت، نور و الکتریسته، مغناطیس و حتی در حقیقت نیروهای شیمیایی تحت شرایط خاصی بیکدیگر قابل تبدیل هستند. بدون اینکه نقصانی از نیرو ایجاد گردد و باین ترتیب در کنار اصول فیزیکی اصل دثارت را که - کمیت حرکت موجود در جهان مقدار است ثابت - با ثبات رسانید. با این کشف نیروهای ویژه فیزیکی که در واقع "انواع" تبدیل ناپذیر علم فیزیک بودند تبدیل شدند به صورتیهای منفک شده از حرکت ماده و تبدیل پذیر بیکدیگر مطابق با قوانینی خاص، اصل تضادفی بودن وجود این یا آن نیروی فیزیکی بواسطه ثبات روابط درونی متقابل آنها و قابلیت تبدیلی متقابلشان از صحنه علم خارج گردید. فیزیک، مانند نجوم قبل از آن، به مرحله‌ای رسید که ضرورتاً "ناره می‌کرد بر سیکل همبستگی ماده در حال حرکت بعنوان نتیجه نهایی پیشرفت حیرت‌انگیز و سریع شیمی، مخصوصاً "ار زمان لاوازه و دالتون، از جنبه دیگری بر عقاید کهنه در خصوص طبیعت حمله برد. تهیه بعضی ترکیبات که تا آن زمان فقط در ارگانیسم زنده تولید می‌شد، بوسیله مواد غیر ارگانیک ثابت کرد که قوانین شیمی برای اجسام غیر ارگانیک نیز بهمان نحو صادق اند که برای اجسام ارگانیک و تا حد زیادی پهل زده شد بر دوره ما بین این دو نوع ترکیبات

دره ای که حتی کانت آنرا برای همیشه عبور ناپذیر میدانست. و بالاخره، در زمی‌میزبست شاسی هم - عفرهای علمی و گردش‌های تحقیقاتی که بطور منظم از سیمه قرن قبل (یعنی قرن ۱۸) ترتیب داده شده بود و اکتشافات علمی در مستعمرات اروپایی سراسر دنیا توسط دانشمندان مقیم آن نقاط، و بعد پی‌رفت دیرین‌شناسی، کالبدشناسی و بطور عام فیزیولوژی، بویژه بعد از رواج استفاده از میکروسکوپ و کشف طول-آنقدر اطلاعات جمع آوری شده بود که بکار بستن شیوه‌های تطبیقی (مقایسه‌ای) ممکن و در عین حال گریز ناپذیر گردید. \* از یکسو شرایط زیستی جانوران و گیاهان مختلف موجود توسط جغرافیای فیزیکی تطبیقی تعیین می‌گردید، و از سوی دیگر ارگانیسم‌های متفاوت مطابق با اندامهای مشابه‌شان بایکدیگر مقایسه می‌گردیدند و این مقایسه نه تنها در شرایط بلوغ بلکه در کلیه مراحل رشد انجام می‌پذیرفت، هرچه این تحسین عمیق‌تر و دقیق‌تر انجام می‌پذیرفت بهمان اندازه سیستم خشک ارگانیسم ثابت لاین‌تغیر بیشتر از سر راه بکار زده می‌شد. نه تنها انواع جداگانه گیاهی یا حیوانی بیش از پیش بطور تفکیک ناپذیری در یک دیگر ادغام می‌شدند بلکه حیواناتی یافت شدند، مانند آمفینوکسوس<sup>۱</sup> و "لیپیدوزیرین"<sup>۲</sup>، که تمام طبقه بندیهای قبلی را به سحره گرفتند. \* و عاقبت دانشمندان با ارگانیسم‌هایی مواجه گردیدند که ممکن نبود گفته شود که این‌ها به فلز و حیوانی تعلق دارند یا به فلز و گیاهی. روز بروز چاله‌های موجود در یافته‌های دیرین‌شناسی بیشتر برمی‌شد و حتی مرددترین افراد را و امید داشت که نوازی حیرت آوری را مابین تاریخ تکامل جهان ارگانیک بنماید یک‌کل و تاریخ تکامل یک ارگانیسم منفرد - ریمان آریادنه که می‌بایست گیاهشناسی و جانورشناسی را از لاین‌تغیرتی که روز بروز بیشتر در آن گرفتار میشدند نجات بخشیده بپذیرند. نکته برجسته و تاحص این است که هم‌زمان با حمله کانت به ازلت منظومه\*

\* در نسخه اصلی با مداد نوشته شده - "جنین‌شناسی"

\* در نسخه اصلی با مداد نوشته شده "گراندوس"<sup>۳</sup>، دی ت آرجاکوئوپتریکس<sup>۴</sup>، و غیره.

بهنراست: گره‌گشایی که می‌بایست کلاف سردرگم جانورشناسی و گیاه‌شناسی را

که روز بروز بیشتر درهم می‌پیچید بگشاید.

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1-Amphioxus | 2-Lepidosiren         |
| 3-Ceratodus | 4-Ditto Archaeopteryx |

شمسی ت. اف. ولف<sup>۱</sup> در ۱۷۵۹ به انجام اولین یورش به لاین‌تغیر بودن انواع اقدام کرد و نظریه توارث را اعلام نمود<sup>۱</sup>. اما چیزی که در مورد او هنوز تنها یک پیش‌بینی درخشان بود در دست اکن<sup>۲</sup>، لامارک<sup>۳</sup> و باثر<sup>۴</sup> صورت محکمی پیدا کرده و توسط داروین در ۱۸۵۹ (درست یکصدسال بعد<sup>۵</sup>) بطور بی‌مروتندانه‌ای به نتیجه رسانده شد. تقریباً "بطور هم‌زمان با این موضوع، آنتکار گردید که بیرونیلاسم و طول، که دیگر معلوم شده بود که کوچکترین جز نسخ شناسانه تمام ارگانیسم‌هاست، بطور جداگانه و مستقل از یکدیگر و به‌شابه پاشن‌ترین صورت ارگانیسم زنده موجود است. این کشف نه تنها فاصله مابین طبیعت ارگانیک و غیر ارگانیک را به حداقل رسانید بلکه یکی از اساسی‌ترین مشکلاتی را که قبلاً بر سر راه نظریه توارث ارگانیسم‌ها مقاومت میکرد، از میان برداشت. دید جدید درباره طبیعت در جنبه‌های اصلی خویش کامل بود. حجر و نفوذ ناپذیری از میان برداشته شد، استثنای (تفسیر ناپذیری) کلاً "براکنده و مضمحل گردید، تمام ویژگی‌هایی که ازلی فرض می‌شدند، تبدیل پذیر و گذرا شدند، تمامی طبیعت صورتی محرک در جریانی دائمی و سیری دورانی نشان داده شد.

باین ترتیب بار دیگر ما بازگشتیم به شیوه جهان بینی بنیان گذاران بزرگ فلسفه یونانی، این ایده که تمامی طبیعت، از کوچکترین عنصر تا بزرگترین آن، از دره شن تا خورسندهای عظیم، از بیروتیسا تا انسان، در هستی یافتن وسعت شدنی دائم و همیشگی وجود دارند، در پیرویه یونانی و در حرکت و تعبیری حسنگی ناپذیر. تنها با این تفاوت اساسی که آنچه که درباره دوتاییان مگاشفه ای زیرکانه بود در مورد ما نتیجه‌ای است از تحقیقی کاملاً علمی و مطابق با تجربه، و بنا بر این با تکی بسیار روشن‌تر و قاطع‌تر ایجاد گردید. این حقیقت دارد که دلایل تجربی این سیر دورانی کاملاً "فارغ از غیب و گسختگی نیست، لیکن این شکافها در مقایسه با آنچه که هر ساله اصلاح و تکمیل می‌شود، اشکال مهمی نیستند، و چگونه می‌توان انتظار داشت که دلایلی غاری از خدشه و انهام داشته باشیم در حالی که می‌دانیم، مهمترین رسته‌های

\* Cyclical Course

- |               |        |
|---------------|--------|
| 1-C. F. Wolff | 2-Oken |
| 3-Lommark     | 4-Bear |

علوم ، نجوم ، سیمی ، زمین شناسی - بزحمت دارای سابقه علمی یکصد ساله هستند و روش تطبیقی زیست شناسی دارای سابقه کمتر از پنجاه سال ، و فرم اساسی تقریباً تمام پیشرفتهای ارگانیک ، یعنی سلول کشفی است . مربوط به کمتر از پنجاه سال پیش؟ - است خورشید ماه و منظومه های بی شمار کهکشان ما ، محاط در بیرونی ترین مدارهای ستاره ای راه شیری ، از سرد شدن و متفیض شدن توده های بخار چرخنده و درخشنده ای تکامل یافته اند که فوانین حرکتی آن احتمالاً " بعد از اینکه تجربه چندین قرن مشاهده معرفت ما را بر حرکت ستارگان اعتلا بخشد کشف و حل خواهد گردید . بدون شک این سیروگسترش در همه نقاط با یک سرعت پیشرفت نکرده است .

روز بروز نجوم بیشتر محبوبی نموده و جود احسام تاریک را ، که صرفاً ماهیت سیاره ای ندارند بلکه خورشیدهای مرده ، سیستم ستاره ای ماه هستند ، بپذیرد (مدلر<sup>1</sup>) از طرف دیگر ( بنابر عقیده سکاچی<sup>2</sup>) قسمی از لکه های سحابی بخار مانند متعلق به سیستم ستاره ای ما هستند (خورشیدهایی که هنوز شکل نگرفته اند) در نتیجه این امکان از میان نمی رود که سیستم های سحابی دیگری باشند ، که مطابق نظر مدلر کهکشانهای جداگانه و مستقلی هستند ، که مرحله نسبی تکاملی آنها بایستی توسط اسپکتروسکوپ تعیین گردد<sup>۳۲</sup>.

چگونگی تشکیل یک منظومه شمسی از یک توده سحابی منفرد به تفصیل در کارهای لاپلاس آمده است و به سبب آنکه هنوز عقب زده شده ، علم بعدی پیش از پیش او را نایید کرده است . در روی اجسامی که بدین ترتیب تشکیل می گردند - خورشیدها ، هممان نحو که سیارات و اقمار آنها - فرم مسلط حرکت در ابتدا همان جبرست که ما آنرا حرارت (گرمای) می نامیم . حتی در حرارتی نظیر حرارت خورشید خودمان نیز نمی توان تصویری هم از وجود ترکیبات عناصر شیمیایی داشت ، میزان تبدیل حرارت به الکتریسیته با معنای طیس در چندین شرایطی را باید با مشاهده ات مداوم شمسی تعیین کرد ، تقریباً ثابت شده است که حرکت مکانیکی ای که در خورشید به وقوع می پیوندد محضراً " از تعارض مابین حرارت و جاذبه منبعت می گردد .

هر چه اجرام سماوی کوچکتر باشند زودتر سرد می شوند ، و اول از همه اقمار و نهاسها سرد می شوند ، مثل ماه زمین که مدت زیادی است خاموش شده است . سیارات

آهنه تر سرد می شود و حریم مرکزی ( خورشید منظومه ) آهنه تر از همه .

با سرد شدن بیش رونده ، فعل و انفعالات صورتهای ترکیبی حرکت ، که بنکدیگر تبدیل می شوند ، پیش از این به صحنه می آید تا آنکه به نقطه ای می رسند که بعد از آن میل ترکیبی شیمیائی شروع به ماباندن خود می کند و عناصری که با آن زمان از نظر شیمیائی یکسان بودند یکی پس از دیگری از این نظر تفاوت یابند و با یکدیگر میل ترکیبی بدانی کنند . این ترکیبات بطور مستمر ، همراه با نقصان حرارت ، که به تپها برهبریک از عناصر بلکه بر ترکیبات جداگانه این عناصر بر ناشی معاوب می گذارد و تبدیل قسمی از ماده گازی شکل به مایع و سپس به ماده جامد و در نتیجه به خلق شرایط جدید ، تغییر می پذیرد .

هنگامی که سیاره در حال مابندن یوسه جامد و محکم می است و حجم آب بر روی سطح با آن همراه و مطلق می گردد از آن بعد حرارت موجود در یوسه بر عسار آنچه که از مرکز سیاره بدان می رسد نابود می گردد . آنصغر آن به صحنه فعل و انفعالات جوی ( بدان مفهوم که ما امروزه درک می کنیم ) تبدیل می شود ، سطح آن تبدیل به صحنه تغییرات زمین شناسی می شود که در آن مواد حاصله از یوسه آب آسمانریکا اهمیت بیشتری - نسبت به گذشته - در بقایه با سایررات خارجی حرارت جزای در درون سیاره ، اخراز می نماید .

بالاخره اگر حرارت با آنجا متعادل گردد که در ناحیه قابل ملاحظه ای از سطح حداقل از حدودی که در آن بیروشن امکان وجود می باید - بجاور نماید و اگر شرایط شیمیائی لازم مناسب باشد ، بیرون یوسه رنده تشکیل می گردد . اینکه این شرایط ، لازمه چه هستند ، ما هنوز نمی دانیم ، که البته تعجب آور نیست زیرا ما هنوز بر موصول شیمیائی بیروشن را نمی دانیم ، و حتی نمی دانیم از نظر شیمیائی چندسوع بیروشن وجود دارند و فقط دهسال است که این حقیقت دانسته شده که بیروشن کاملاً فاقد هرگونه ساختی ، تمام اعمال اساسی حیات را انجام می دهد : هضم ، دفع ، حرکت انقباض ، واکنش نشان دادن نسبت به کنشها و تولید مثل .

هزاران سال ممکن است گذشته باشد تا شرایطی ایجاد گردد که در آن پیشرفت بعدی ممکن و این بیروشن بی شکل ، اولین سلول را با تشکیل هستهها و اجزاء

سلولی ایجاد نماید. اما همین سلول اولیه هم بنیادی فراهم می آورد برای تکامل شکل شناسانه کل جهان ارگانیک. ابتدا، همانطور که از تحلیل کشفیات دیرین شناسی می توان استنباط نمود، این سلول اولیه به انواع بسیار "پروتیستهای" سلولی و غیرسلولی تبدیل میشود که از آنها فقط ائوزون کاندنسی<sup>۱۳</sup> بجای مانده است. دفعتاً بتدریج به صورت نباتات اولیه، و سایرین بصورت حیوانات اولیه منتصب گردیده اند.

از حیوانات اولیه، اساساً " بصورت اشعاعات بعدی، طبقات، صدفها، حشرات و ردهها و انواع متفاوت حیوانات، تکامل یافته اند، و در نهایت مهره داران، سگلی که در آن سیستم عصبی به توسعه کامل خود میرسد، و در میان این مهره داران نیز عافت، مهره دارانی بوجود آمده اند که طبیعت، آگاهی خویش را در او نهاده؛ انسان. انسان هم با تفکیک ایجاد می گردد، به تنهایی منفرداً" (پوسیده تکامل از تک سلول نطفه بصورت پیچیده ترین از گامیسم موجود در طبیعت) بلکه همچنین بصورت تاریخی وقتی که بعد از هزاران سال مبارزه، تفکیک دست از پا، و گام "سوار" عافت الی ایجاد گردیدند؛ انسان از میمون متمایز گردید و انسانی برای رشد تکمیل شعریه و منظم و تحول حیرت انگیز معز، که فاصله مابین انسان و میمون را به دره ای عبور ناپذیر بدل مسازد، گذاشته شد. اختصاصی شدن دستها، و این مستلزم ابزار و ابزار خود مستلزم فعالیت ویژه انسانی و تاثیر دگرگون کننده انسان بر طبیعت می باشد. حیوانات نیز بمعنای

محدودتری صاحب ابزار هستند لیکن ابزاری بمثابة اعضاء بدنشان: مورچه، زنبور عسل، سگ آبی، حیوانات هم تولید می کنند لیکن تاثیر فعالیت تولیدیشان بر محیط در مقایسه با طبیعت، اصلاً " بحساب نمی آید. تنها انسان موفق به گذاردن مهر خویش بر طبیعت شده است نه تنها با احیا کردن انواع حیوانات و گیاهان، بلکه همچنین با تعبیر دادن منظره و شرایط آب و هوایی محل سکونت خویش، و حتی با تغییر دادن خود حیوانات و گیاهان، بطوریکه نتیجه فعالیتهای او تنها با نابودی کامل کره زمین محو خواهد شد. و او این کار را اساساً " وژاناً" یا " دست های خود انجام داده است. حتی ماشین بخار، این وسیله قدرتمند برای حمل و نقل، نیز در تحلیل نهائی بخاطر اینکه یک وسیله است، وابسته به " دست" است. اما گام به گام همراه با تکامل دست، مغز نیز تکامل یافته است، ابتدا آگاهی بر شرایط اعمال جداگانه " عطلا" مفیدی بوجود

آمد سین - در میان مردمان خوش شانس تر - از این آگاهی، معرفت برقوایی ضعیفی حاکم بر آن اعمال، ایجاد گردید. همراه با افزایش سریع معرفت برقوایی طبیعت و سبیل احیاء واکنش در مقابل طبیعت هم بوجود آمدند، اگر نقل دوش و دوش دست و تا حدودی بواسطه همین دست تکامل نمی یافت دست به تنهایی هرگز نمی توانست ماشین بخار را بسازد یا انسان ما بتاریخ وارد می شویم. حیوانات نیز تاریخی دارند، تاریخ نزاد و تحول تدریجی ایشان به وضعیت فعلی. بهر حال این تاریخ برایشان ساخته شده و تا آنجا که در آن شرکت داشته اند، این تاریخ بدون اطلاع و تمایل آنها حادث گردیده است.

از سوی دیگر، هرچه که انسان از حیوان (به مفهوم دقیق تر کلمه) بیشتر دور شده بیشتر تاریخش را خود پس آگاهانه ساخته و تاثیر عوامل پیش شده و کنترل شدنی بر این تاریخ کمتر گردیده و نتایج تاریخی بطور دقیقتری بر هدف مطرح شده از قبل، منطبق گردیده است. بهر حال اگر ما این معیار را در مورد تاریخ بشریکار بگیریم حتی در پیشرفته ترین مردمان عصر حاضر می بینیم که هنوز هم یک عدم تناسب عظیمی مابین هدف های منظور شده و نتایج بدست آمده وجود دارد، عوامل غیر قابل پیش بینی تسلط دارند و نیروهای کنترل ناپذیر از نیروهایی که مطابق با هدف عمدتاً " به حرکت درآمده اند بسیار قویترند و غیر از این خواهد بود تا زمانی که اساسی ترین فعالیت تاریخی بشر - فعالیتی که او را از حالت حیوانی به وضعیت بشری ارتقاء داده و بنیاد مادی تمام فعالیتهای دیگر بشر را تشکیل میدهد و یعنی عمدتاً " تولید ما محتاج و ضروریات زندگی او، و در عصر ما تولید اجتماعي بالاسر از همه محکوم باشد به فعل و انفعالات تاثیرات ناخواسته، نیروهای کنترل نشده، و تنها بطور استثنائی به هدف مطلوب خویش برسد ولی دفعات مکرر نتیجه ای کاملاً " معکوس بدست دهد.

در اغلب ممالک پیشرفته صنعتی، ما نیروهای طبیعت را به ایجاد خویش در آورده و به خدمت بشر گمارده ایم، و بدین ترتیب بطور نامحدود تولید را افزایش داده ایم اکنون یک کودک بیشتر از صد انسان بالغ در گذشته کالا تولید می کند، و نتیجه این چیست؟ افزایش خستگی و بدبختی بوده ها و هر ده سال یکبار یک زوال اقتصادی بزرگ داورین می دانست که چه طنزگرده ای درباره انسان و به خصوص مردم کسورتی پرداخته است زمانی که نشان داد که رقابت آزاد، تنازع بقا - که اقتصاد دانان آنرا بعنوان بزرگترین دستاورد تاریخی شهرت دادند - حالت معمول در جهان حیوانات



است. تنها سازماندهی آگاهانه تولید اجتماعی، که در آن تولید و توزیع بر اساس نقشه منظم شده ای انجام پذیرد، می تواند انسان را از نظر اجتماعی بالاتر از همه جانداران قرار دهد. همانطور که تولید بطور عام انسان را از جنبه ویژگی زیست شناسی در جتن مقایسه فرار داد، تحول تاریخی، روز بروز این چنین سازمانی را اجتناب ناپذیر تر و همچنین ممکن تر میسازد. و از آن بعد دوره ای تاریخی آغاز خواهد شد که در آن خود انسان و فعالیت های او، مخصوصاً علوم طبیعی پیشرفتی خواهند یافت که تمام چیزهای فلز از آنرا در دست فراموشی بسپارد.

معمداً، "هر چه که بوجود می آید ناپسندیده نباشد" است. <sup>۲۴</sup> مصلوبت های خواهد گذشت، صدها هزار نسل زاده و نابود خواهند شد، اما بناچار زمانی فرا خواهد رسید که حرارت نقصان یافته خورشید دیگر برای ذوب کردن جغی که سیود را از قطب ها به پیش می راند کفایت نکند، زمانی که بزاد بشر که بیش از پیش به دور خط استوایی منجمع می گردد حتی در آنجا نیز حرارت کافی برای حیات نیابد، زمانی که حتی آخرین نشانه حیات ارگانیک از میان بر خیزد، و زمین، سیاره ای خاموش و بیخ سسته همچون ماه، در عمیق ترین تاریکی و درمندی از همیشه تنگتر بدور خورشیدی تاریک چون خود بگردش ببردازد و عاقبت بر آن فرو افتد. بعضی سیارات بر او پیش دستی خواهند کرد و دیگران بدنبال او خواهند آمد، بجای منظومه شمسی گرم و درخشان با فانوسندی هماهنگ و همگون در بین اجزایش، کره مرده ای باز به حرکت ساکت و تنهائیش بر پهنه فضای جهانی ادامه خواهد داد.

و این اتفاقی که برای منظومه شمسی، رخ می دهد در تر با رود تر برای سایر منظومه های کهکشان ما رخ خواهد داد، این واقعه برای تمام دیگر کهکشانهای ستار ساز رخ خواهد داد حتی برای آنها که نورشان هرگز تاریکی که جاننداری بر زمین رنده است بزمین نخواهد رسید.

و زمانی که یک منظومه داستان خویش را پایان رساند و به سر نوشت مقدر همگان، مرگ، تسلیم گردید بعد چه میشود؟ آیا لاشه خورشید برای همیشه در فضای آسماهی جرخش خواهد کرد و تمام سیروهای فوق العاده متنوع طبیعت برای همیشه به یک فرم واحد حرکت یعنی جاذبه تبدیل خواهد شد؟

"با" - آنچنانکه سکایی می پرسد - "آیا نیروهای در طبیعت موجودند که بتوانند سیستم مرده را به حالت اولیه آن یعنی به نحایی درخشانده و نوروزان ساز گردانند و چشم او را دوباره بر زندگی بکشایند؟ نمی دانیم."

البته ما این را براحتی دو دوتا چهارتا نمی دانیم و یا بسادگی این قضیه که نیروی جاذبه بین اجسام، با مربع فاصله آنها کاهش می پذیرد، بهر حال در علوم نظری طبیعی که تا سرحد امکان دید کلی خود را بر طبیعت، در کلینی هماهنگ فراهم می آورد و بدون آن امروزه حتی بی فکرترین تجربه گرایان نیز راه بجایی نمی برند، ما غالباً و مکرراً مجبور می شویم با اندازه های نه کاملاً معلوم، محاسبه نمائیم و نتایج فکری بایستی همیشه ما را در نفوق یافتن بر اطلاعات ناقص یاری دهند.

علوم طبیعی جدید محور بوده است که از فلسفه، اصل فناپذیری حرکت را اخذ نماید، علم طبیعی بدون این اصل دیگر قادر به حیات نیست، اما حرکت ماده محضاً همین حرکت خام مکانیکی، یعنی تغییر مکان ساده اجسام، نیست، بلکه عبارتست از نور، الکتریسیته، حرارت، کشش مغناطیسی، تجزیه و ترکیب شیمیایی حیات و عاقبت الامر آگاهی (شعور). گفتن اینکه ماده در طول تمامی مدت نامحدود هستی خویش فقط برای یکبار، و آنهم دوره ای فوق العاده محدود در مقایسه با ابدیت و ازلیت این هستی، خود را قادر به نفکیک حرکت خود در مساحت آستار کردن گنجینه این حرکت یافته است و قبل و بعد از آن برای همیشه محدود خواهد ماند به تغییر مکان صرف، - این گفته معادل است با اظهار اینکه ماده فناشدنی است و حرکت گذراست و موقتی. فناپذیری حرکت صرفاً بطور کمی تصور شدنی نیست، این بایستی بطور کیفی نیز تصور آید، ماده که تغییر مکان صرفاً مکانیکی آن تحت شرایط مناسب می تواند محتملاً شامل حرارت، الکتریسیته، فعل و انفعال شیمیایی، و حیات باشد، لیکن نمی تواند این شرایط را خارج از خود ایجاد نماید، چنین ماده ای از حرکت باز ایستاده است (و با فاعل حرکت گردیده است)، حرکتی که قابلیت تبدیل پذیری به صورت های مختلف مناسب با خود را از دست داده باشد ممکن است با هم "بویایی" \* داشته باشد لیکن دیگر دارای "انرژی" \*\* نیست و سایر این طور حرثی نابود شده

\* قدرت - م

\*\* فعالیت - م

است، و بهر حال هر دوی این ها تصور ناپذیرند.  
 این حتمی است که: زمانی بوده است که ماده کپکشان ما آنچنان مقدار زیادی حرارت را به حرکت - چه نوع حرکتی؟ ماهور نمی دانیم - تبدیل کرده که از آن می توانست، منظومه های شمسی مربوط به حداقل ( بنا به گفته مدلر ) بیست میلیون ستاره، تکامل یابد و سرد شدن آن هم بهمین ترتیب حتمی بوده است. این تبدیل چگونه بوقوع پیوسته است؟ ما همانقدر در این مورد میدانیم که پدر سکای در باره اینکه آیا بار دیگر در آینده منظومه مرده و خاموش شده ما به صورت فعلی اش باز خواهد گشت؟ اما در اینجا ما باید وجود حالفی را تأیید کنیم و یا اینطور نتیجه گیری کنیم که ماده خام و گرم و ملتهب سیستمهای منظومه های کپکشان ما، بطریق طبیعی تبدیلات حرکت که خصیصه ذاتی و طبیعی ماده در حال حرکت است ایجاد شده و شرایط لازم برای این تبدیلات نیز باستی توسط خود ماده فراهم گردیده باشد حتی اگر تنهایی از طی میلیونها و میلیونها سال - و اگر چه کم و بیش بر پایه شانس و تصادف - لیکن بر اساس همان ضرورتی که در ذات تصادف نیز نهفته است بوده باشد.

احتمال چنین گذاری روز بروز مسلم تر می شود. این مغفبه حاصل آمده است که اجرام سماوی بقدر است که بر یکدیگر سقوط نمایند و حتی محاسباتی برای تعیین مقدار حرارت ایجاد شده از چنین تصادمی انجام می شود. بر مرکبیدن و درخشیدن ناگهانی ستاره های جدید و یورانی تر شدن ستاره های معلوم، سادگی توسط همین فرضیه سقوط و تصادم، توضیح داده می شوند نه تنها مجموعه سیارات منظومه شمسی بدور خورشید در حرکتند و خورشید خود در کپکشان ما حرکت می کند بلکه کپکشان ما نیز در یک تعادل موقتی و نسبی با سایر کپکشانها در فضا در حرکت است زیرا حتی تعادل نسبی بین اجرام آزاد شناور در فضا نیز موقتی می تواند موجود باشد که حرکت آنها متقابلاً تعیین گردیده باشد، و عده ای فرض می کنند که حرارت در تمام نقاط فضا بیک اندازه و یکسان نیست.

و بالاخره، ما با تقریبی فوق العاده کم، می دانیم که حرارت خورشیدهای بی شمار کپکشان ما در فضا هدر می رود بدون اینکه توانسته باشد حرارت فضا را حتی یک میلیونیم درجه سانتی گراد بر افزایش دهد. تمام این اسوه عظیم گرما چه می شود؟ آیا برای همیشه جهت گرم کردن فضای گیتی از بین رفته است؟ آیا عملاً از موجود بودن باز استاده و تنها اظهار بوجود خود ادامه می دهد - نظر باینکه فضای

جهانی به میزان چندین صد هزار میلیونیم درجه سانتی گراد باحتی کمتر از آن گرمتر شده است -؟ چنین فرضی فناپذیر بودن حرکت را نفی می کند، و از آن حاصل می شود احتمال اینکه با سقوط کردن اجرام سماوی بروی یکدیگر تمام حرکات مکانیکی موجود به حرارت تبدیل شوند و این خود نیز در فضا منتشر گردد و با این ترتیب علی رغم همه فناپذیری نیرو تمام حرکت بطور کلی از میان بر خیزد. ( اتفاقاً، در اینجا دیده می شود که عبارت " فناپذیری نیرو" بجای " فناپذیری حرکت" تا چه میزان دارای عدم دقت است. )

بنابر این ما باین نتیجه می رسم که بطریقی، که تعیین آن وظیفه معدی تحقیقات علمی خواهد بود، باستی برای حرارت منتشر شده در فضا، این امکان وجود داشته باشد که بصورت دیگری از حرکت، که در آن صورت بتواند دوباره ذخیره شده فعال گردیده و تبدیل شود. بنابر این مشکل اصلی در راه دوباره جان گرفتن خورشیدهای مرده بصورت گاز ملتهب و درخشان، از میان برداشته شد.

و برای بقیه مسئله باید گفت، توالی مکرر جهانها در زمان لایتنهای فقط یک متما منطقی است برای هم وجودی جهانهای بیشتر در فضای لایتنهای - اصلی که ضرورت آن خود را حتی بر فرض ضد ثنوری داربر آمریکایی هم تحمیل کرده است. \* این یک سیکل ( دوره ) همبستگی است که در آن ماده حرکت می کند، دوره ای که مطمئناً دور خود را تنها در فواصل متناوب زمانی ای تکمیل می کند که سال زمینی ما مقیاسی مناسب برای اندازه گیری آن نیست، سیگلی که در مقایسه با آن زمان بالاترین تکامل، زمان تکامل حیات ارگانیک و حتی از آن بالاتر، زمان زندگی یافتن خود طبیعت نیز همانقدر کوچک و ناچیز است که فضای دربرگیرنده این حیات و زندگی در مقایسه با کل فضای جهانی.

سیگلی که در آن هر حالت متناهی وجود ماده، از خورشید و سطحی غبار مانند گرفته تا جانوری منفرد با فعل و انفعالی شمایی، همگی بیک اندازه، گذرا و موقتی

\* کثرت جهانها در فضای لایتنهای سحر به تصور توالی جهانها در زمان لایتنهایی می شود. ( جی. دبلیو. داروین ) تاریخ توسعه فکری اروپا، جلد دوم ( صفحه ۲۲۵ ) ( یادداشت از انگلس ).

هستند و در آن هیچ چیز همیشگی نیست مگر ماده، دائما در حال تغییر و حرکت و قوانینی که این حرکت و تغییر بر طبق آن جریان دارد، بهر حال، و اگر چه بندرت، این سیکل در زمان و مکان تکمیل می شود.

بسیار خورشیدها و زمینها که پیدامی شوند و ناپذید می گردند، چه زمان طولانی با پستی بگذرد قبل از اینکه در یک سیستم منظومه ای و تنها بر روی یک سیاره شرایط مناسب برای حیات ارگانیک تکامل یابد، چه قدر ارگانسیم های زنده، بیشتر با پستی پیداشوند و نابود شوند قبل از اینکه حیوانی دارای مغز و قادر به تفکر از میان آنها ظهور کند و در چشم بر هم زدنی شرایط مناسب برای زندگی بیابد، و فقط برای آنکه بعدا بر حاکمه قلع و قمع و نابود گردد. ما یقین داریم که ماده برای همیشه به همین صورت خواهند ماند و در تمام تبدیلاتش هیچیک از خصوصیاتش را از دست نخواهد داد و بنابراین با همین ضرورت تردید ناپذیر که این ماده بر روی زمینی عالیترین مخلوق خود بشر، را نابود می کند، ناپستی در جایی دیگر و در زمانی دیگر دوباره آنرا خلق نماید.

دیباچه اول آنتی دورینگ  
درباره دیالکتیک ۲۵

سیستم آفرینی " آقای دورینگ بهیچ وجه پدیده منحصر بفردی در آلمان عصر حاضر نیست . مدتی است که در این کشور سیستم های فلسفی و مخصوصاً سیستم های فلسفی - طبیعی هر روز ده تا ده تا مثل قارچ از زمین می رویند حال بگذریم از تعداد بیشمار سیستم های فلسفی و اقتصادی و غیره . درست بهمان نحوی که امروزه تصور می شود که هر شهروندی صلاحیت قضاوت در باره تمام موضوعاتی را دارد که نظرش را در موردشان بر سریده باشند ، و همانطور که در اقتصاد تصور می شود که هر خریداری در مورد کالاهایی که قبلاً خریده باشد خود تبحر پیدا میکند بهمین نحو چنین تصویری امروزه در قلمرو دانش نیز برقرار می شوند . هرکسی میتواند در هر موردی قلم فرسایی کند و " آزادی علم " دقیقاً عبارتست از افرادی که ماهرانه در باره چیزی که از آن اطلاعی ندارند قلم می زنند و این را بعنوان تنها شیوه کاملاً علمی ارائه می نمایند . آقای دورینگ نیز یکی از نمونه های برجسته همین عالم نمایان از خود راضی است که امروزه در آلمان راه خود را در همه جا باز می کنند و همه چیز را در زرفای هیاهوی بوج خویش فرو می برند . عالمانه در شعر ، فلسفه ، اقتصادیات ، تاریخ نگاری ، مزخرفاتی که برای خود ، برتری و تعمق فکری قائل است که آنرا از چرندیات ساده و معمولی دیگر ملتها متمایز سازد ، چرندیات فضل فروشانه بهیچ وجهی مشخص ترین تولید جمعی کارخانه نیوغ آلمانی بدو ارزان - درست مثل سایر کالاهای ساخت آلمان ، منتها بدیختانه اینها را در کنار آنها در فیلا دلفیا ۲۶ به نمایش نگذارند حتی سوسیالیسم آلمانی نیز ، مخصوصاً بعد از سر مشق خوب آقای دورینگ ، بمیزان قابل توجهی در این چرندیات فاضلانانه فرورفته است ؛ این واقعیت ، که حرکت عملی سوسیال دمکراسی در کشور ما تنها بمیزانی اندک خود را به انحراف های این چرندیات فاضلانانه می سپارد ، دلیل دیگری است بر سلامت طبقه کارگر در کشوری که در آن بجز علوم طبیعی ، همه چیز بیمار است .

هنگامیکه نگلی در سخنرانی اش در انجمن دانشمندان علم طبیعی در مونیخ این عقیده را ابراز داشت که علم بشری هرگز خصلت علم مطلق نخواهد یافت بلاشک می بایست از دست آوردهای آقای دورینگ بی خبر بوده باشد ۲۷

این دست آوردها مرا وادار می سازد تا بدنبال او قدم به حوزه هایی بگذارم

## دیباچه اول آنتی دورینگ

درباره دیالکتیک ۲۵

انشاء کتاب حاضر بهیچ روی به سبب انگیزه ای درونی نبوده است ، برعکس دوستم لیب لخت کوشش عظیمی بکار برد تا مرا به تاباندن آفتاب انتقاد بر تازه ترین نظریه اجتماعی - آقای دورینگ متقاعد کند . زمانی که تصمیم بدین کار گرفتم برای من راه دیگری نبود بجز اینکه این نظری را که آخرین سوهه عملی یک سیستم جدید فلسفی شده است ، مورد بررسی قرار دهم ، بنابراین مجبور بودم نظریات آقای دورینگ را وسیعاً مورد مطالعه قرار دهم نتیجه این مطالعات ، سری مقالاتی بود که در لایپزیک ورتز از آغاز سال ۱۸۷۷ پسند منتشر گردیدند و اینک بصورت یک سیستم ارائه می شود . برای اینکه انتقاد از یک سیستم فوق العاده بی اهمیت ، و اگر چه بسیار خودستا ، بسا چنین شرح و تفصیلی ارائه گردد طبیعتاً می توان دو مورد را بهمانه فرار داد از طرغی این انتقاد بمن این فرصت را داد تا دیدگاه خود را بطور مشت و در زمینه های مختلف در باره عقاید سخت انگیزی که امروزه ، از نظر عملی با علمی کاملاً مورد توجه هستند بیان دارم . و در حالیکه اصولاً بفکر مخطور نکرد که سیستم دیگری بعنوان شق دوم در مقابل سیستم آقای دورینگ ارائه دهم ، اما امید می رود که ، علی رغم گونه گونی مطالب بررسی شده از سوی من ، خواننده در مشاهده ارتسباط دروسی لایسنگ نظریات ابراز شده از جانب من مایوس نشود . از سوی دیگر این

که در آنها میتوانم حداکثر با توانایی یک نوآموز حرکت نمایم. این مطلب بویژه مربوط میشود به شعبه‌های مختلفه علوم طبیعی، جایی که تا بحال اظهار عقیده کردن یک آدم عامی ناشی بیشتر از یک گستاخی محسوب میشود. بهر حال این کلمات قصار آقای پورشوق (ادا شده در مونیخ و در جای دیگر مورد بحث بیشتر قرار گرفته) که هر عالم طبیعی در خارج از حوضه تخصص خودش تنها یک تازه‌کار و ناشی است، بمن دل و جسرات میدهد. ۲۸۰

بهمان نحو که یک متخصص گاه به گاه به حوزه‌های مجاور تخصص خود سرگ می‌کشد و در آنجا متخصصین مربوطه از کم دقتی و بدسیانی او صرف نظر و چشم پوشی می‌کنند، منم بخود اجازه دادم که قوانین و پروسه‌های طبیعت را بعنوان مثال برای اثبات نظریات تئوریک خود استشهد نمایم و امیدوارم که من نیز از آن چشم پوشی و اغماض بهره‌مند گردم. \* نتایج بدست آمده توسط دانش طبیعی مدرن خود را بر تمام کسانی که با مسائل تئوریک سروکار دارند با همان شدت مقاومت ناپذیری تحمیل می‌نمایند که به واسطه آن امروزه عالم طبیعی خواه و ناخواه بسوی قضایای عام تئوریک کشانیده میشود. و این چیزی است که عوض دارد. اگر تئورسین‌های علوم طبیعی افرادی تازه‌کار و ناشی هستند، علمای علوم طبیعی نیز در حوضه مسائل تئوریک حوزه‌ای که تا بحال فلسفه نامیده میشد همین وضعیت را دارند.

علوم طبیعی تجربی آنچنان توده‌ای عظیمی از یافته‌های مثبت برای دانش فراهم آورده است که طبقه‌بندی آن در هر حوضه مجزای تحقیقاتی، بطور سیستماتیک و مطابق با روابط متقابل درونی اش، ضرورتی مطلقاً امرانه یافته است. این مهم نیز بهمان میزان لازم به نظر می‌رسد که هر حوضه، جداگانه و مجزای دانش در تماس و رابطه صحیح با دیگر حوزه‌ها قرار بگیرد.

بهر حال برای انجام این منظور، دانش طبیعی وارد حوزه تئوری می‌شود و در اینجا شیوه‌های تجربه‌گرایانه بکار نخواهند آمد، در اینجا تنها تفکر تئوریک

---

\* انگلس قسمتی از "مقدمه اولیه" خود را ابتداء با این جمله جدا کرده

است زیرا او این قطعه را در چاپ اول انتی دورینگ بکار برده است

می‌تواند باری دهنده باشد\*. لیکن تفکر تئوریک تنها در حد یک استعداد طبیعی، کیفیتی است ذاتی. این استعداد طبیعی بایستی اصلاح و تکمیل شود و برای اصلاح و بهبود آن هنوز جز مطالعه فلسفه موجود راه دیگری وجود ندارد. در هر عصری، و بنابراین در عصر ما نیز، تفکر تئوریک یک محصول تاریخی است که در زمانهای متفاوت صورتهای بسیار متفاوت، و در نتیجه محتوای متفاوت احرار می‌نماید. بنابراین علم تفکر نیز مانند هر علم دیگری یک دانش تاریخی است، دانش تکامل تاریخی فکری. و این مسئله حتمی برای کاربرد عملی تفکر در حوزه‌های تجربی نیز حائز اهمیت است. زیرا اولاً به هیچ وجه تئوری قوانین تفکر یک "حقیقت جاودان (سرمدی)" نیست که بیکاره و برای همیشه، بدان نحو که واژه "منطق" به ذهن عوام متبادر می‌شود، ساخته و پرداخته شده باشد. منطق صوری خود از زمان ارسطو تا بحال عرصه شدیدترین محاذله‌ها بوده است. و دیالکتیک (منطق جدلی) تنها توسط دو نفر تا بدین پایه، کاملاً دقیق مورد تحقیق قرار گرفته است: ارسطو و هگل.

اما این دقیقاً دیالکتیک است که مهم‌ترین صورت تفکر را برای دانش طبیعی امروزه تشکیل میدهد، زیرا تنها اوست که همانند، و در نتیجه روشی برای تبیین فرآیند (زند، جریان) تکاملی (یوبا) جاری در طبیعت، و روابط متقابل بطور عام و انتقال از یک حوضه تحقیق به حوضه دیگر ارائه میدهد.

ثانیاً، یک‌آشنایی با جریان تاریخی تحول فکر بشر، نظریات راجع به روابط متقابل درونی عام در جهان خارج از ذهن، که بارها بیان گردیده‌اند، برای دانش طبیعی تئوریک لازم است زیرا علاوه بر دلایل دیگر، این‌آشنایی، دانش تئوریک طبیعی را به مهارت برای سنجش تئوریهای طرح شده از سوی خود این دانش مجهز می‌نماید. در اینجا عدم آشنایی با تاریخ فلسفه بطور بسیار مکرر و نمایانی آشکار می‌گردد. قضایایی که قرن‌ها قبل در فلسفه ارائه گردیدند و مدت‌هاست که بدفعات، مکرراً توسط دانشمندان نظریه‌پرداز علوم طبیعی بعنوان خرد کاملاً تازه و نو، پیش کشیده می‌شوند و حتی برای مدتی نیز رایج می‌گردند. مطمئناً این برای تئوری

---

\* در نسخه دست‌نویس در زیر این جمله و جمله قبلی آن با مداد خط‌کشیده شده است

مکانیکی حرارت دستاورد بزرگی است که اصل بقای انرژی را با دلایل تازه تقویت کرده و بار دیگر آزار رونق بخشیده است؛ اما آیا این اصل می‌توانست بعنوان چیزی مطلقاً " تازه بر صحنه آید اگر که میزیکدانهای برجسته به یاد آورده بودند که این اصل قبلاً توسط دکارت فرموله شده است؟

چون فیزیک و شیمی بیشتر و منحصر بر روی مولکول و اتم عمل می‌نمایند، ضرورت می‌یابد که فلسفه اتمی یونان باستان دوباره بر صحنه آید. لیکن حتی بهترین علمای علوم طبیعی، چقدر سطحی و ظاهر بینانه با این مسئله برخورد می‌کنند!

بنابر این کلمه بما میگوید (Zieleleistung der Chemie) که دموکریت، بعضی لئوسیبوس<sup>3</sup>، نظریه اتمی را بنیاد نهاده و دالتون اولین کسی بوده که قائل بوجود اتمهای بنیادی کیهنیتا متفاوت شده و به آنها، ورنهای متفاوتی که خصلت ویژه هراتمی می‌باشند نسبت داده است<sup>2</sup>!

بنابر این هر کسی می‌تواند در آثار دیوژن لئارتیوس<sup>4</sup> (از صفحه ۴۱-۶۶) بخواند که در واقع اپیکور بود که به اتمها نه تنها اندازه‌ها و شکل‌های متفاوت، بلکه جرم متفاوت نیز نسبت داده بود و این بدین معناست که او بطریق خاص خودش با جرم و حجم اتمی آشنائی داشته است.

سال ۱۸۴۸، که بجز این چیزی برای آلمان بارمان نیاورد، انقلاب کاملی در قلمرو فلسفه بوجود آورد. ملت آلمان با پرتاب خویش بدرون حوزه عمل، در جایی با برپا کردن پایه‌های آغازین صنایع مدرن و زدوبندهای اقتصادی، و در جایی دیگر با آغاز آشنائی با پیشرفتهای عظیم حاصله از علوم طبیعی در آلمان که توسط مبلغین دوره گرد کاریکاتورمانندی چون وگت<sup>5</sup>، بوخنر و دیگران افتتاح گردیده بود. . . . مصمانه به فلسفه کلاسیک آلمان که خود را در لایه‌های هگلینانیم کهنه برلن غرق کرده بود پشت نمود. هگلینانیم کهنه برلن گاملا مستحق چنین رفتاری بود. اما ملتی که می‌خواهد به قلم‌های رفیع دانش صعود نماید نمی‌تواند بدون تفکر و تئوریک این مهم را ترتیب دهد نه تنها هگلینانیم بلکه دیالکتیک هم بکناری انداخته شده بود. و درست در لحظه‌ای که خصلت جدلی (دیالکتیکی) پیروسه‌های

1-Kekule      2-Democritus      3-Leucippus  
4-Diogenes Laertius      5-Voget

(روندهای) طبیعی خود را بر اذهان تحمیل می‌نمود. زمانی که در علوم طبیعی فقط منطق جدلی می‌توانست در صعود به قلم‌های تئوری کارساز باشد و بنا بر این رجعتی ناامیدانه به ماوراء الطبیعه رخ میداد.

چیزی که از آن بعد در میان عامه رواج داشت، از یکسو، عقاید آیکی شوپنهاور بود که برای تطبیق بر اذهان عوام بی‌فرهنگ شیوع می‌یافت و از سوی دیگر ماتریالیسم خشن و عامیانه وگت و بوخنر. در دانشگاهها متنوعترین اشتقاقات التفاضل گرای (اکلکتیسم) با یکدیگر به رقابت می‌پرداختند و تنها یک وجه مشترک داشتند، یعنی اینکه همگی آنها از روی چیزی جعل نشده بودند الا بقایای فلسفه‌های قدیمی و همه به یک میزان متافیزیکی بودند.

چیزی که از تاثیر بقایای فلسفه کلاسیک بدور ماند، یک کانتیسم (کانت‌گرایی) جدید خاص بود، که کلام آخرش شیئی فی نفسه ناشناختنی بود یعنی آن قسمت از میراث کانت که کمترین ارزش حفظ شدن را داشت. نتیجه نهائی یک عدم انسجام و سردرگمی تفکر تئوریک، رایج در آن زمان بود.

بدرت می‌توان کتابی تئوریک درباره علوم طبیعی بدست گرفت و احساس نکرد که دانشمندان علوم طبیعی خود چقدر حس می‌کنند که تحت تاثیر این عدم انسجام و سردرگمی قرار گرفته‌اند و اینکه این چیزی که فعلابدان "فلسفه" رایج نام می‌نهند مطلقاً راه‌نجاتی بآنها ارائه نمی‌دهد.

و اینجاست در واقع بجز بازگشت، بهر طریقی که باشد، از متافیزیک به تفکر ماتریالیستی راه دیگری برای گریز از اسبامات باقی نمی‌ماند.

این بازگشت بطرق مختلفی می‌تواند واقع گردد: می‌تواند خود بخود، و صرفاً بخاطر نیروی کشفیات دانش طبیعی، که بیش از این اجازه نمی‌دهد که در بستر چرکین متافیزیک خوابانده شود. اما این روندی طولانی و پیچ در پیچ خواهد بود که در آن بایستی بر انحرافات و کج‌رویه‌های غیر ضروری بسیاری فائق آمد.

این پیروسه هم اکنون نیز تا حدود زیادی، بویژه در زیست‌شناسی، در حال انجام است. این روند می‌توانست بمرز انزبادی کوتاه‌تر گردد اگر که تئورسین‌های

دانش طبیعی خود را بطور نزدیک‌تری با فلسفه جدلی (دیالکتیکی) در فرمهای تاریخی موجود آن آشنا می‌ساختند. در میان این فرمها دو صورت وجود دارند که می‌توانند مخصوصاً برای دانش طبیعی جدید مترشح واقع گردند:

اولی عبارتست از فلسفه یونان. در اینجا دیالکتیک در هیئتی ظاهر می‌شود با همان سادگی که هنوز آشفته نشده، توسط موانع<sup>۱</sup> آفریننده‌ای که منافزیسین‌های قرن هفده و هیجده - بکن<sup>۲</sup> و لاک<sup>۳</sup> در انگلستان، و لوف<sup>۳</sup> در آلمان بر سر راهش قرار دادند و بوسیله آن راه پیشرفت را از درک جزئی به کلی و به معرفت در روابط متقابل عام اشیاء، سد نمودند. در میان یونانیان نیز طبیعت هنوز عموماً بصورت یک کل در نظر گرفته می‌شد زیرا که آنها هنوز به مرحله تحلیل تشریحی طبیعت نرسیده بودند. رابطه عمومی پدیده طبیعی هنوز در موارد خاص با نيات نرسیده بود؛ این برای یونانیها نتیجه تفکر مستقیم است. عدم دقت فلسفه یونانی در اینجانبهفته است و بدین خاطر بعداً مجبور به تسلیم در مقابل سایر شیوه‌های تفکر عمومی درباره جهان می‌شود اما تفوق و برتری این فلسفه بر تمامی مخالفان اصحاب منافزیک نیز در همین نکته سهفته است.

اگر منافزیسین‌ها در مسئله خاصی در مقابل یونانیها محق باشند یونانیان نیز در موارد عام در مقابل منافزیسین‌ها محق می‌باشند. و این اولین دلیل است برای اینکه چرا ما مجبوریم در فلسفه، همچنانکه در سایر زمینه‌ها، مکرراً رجعت کنیم به دستاوردهای این ملت کوچک که استعدادهای عمومی و تلاش‌هایشان برای آنها جایی در تاریخ بشر محفوظ می‌دارد که دیگر ملت‌ها هرگز بدان دست‌رسی نداشته‌اند.

دلیل دیگر، بهر حال، برای این بازگشت عبارتست از گونه‌گونی شکل‌های فلسفه یونانی حاوی حالات جنینی و نوزادی تقریباً تمامی شیوه‌های بعدی جهان بینی‌ها. بنابراین دانش طبیعی تفوریک مجبور است که بازگردد به نظرات یونانیان اگر که می‌خواهد تاریخ مبدا و منشا و تکامل اصول عمومی را که امروزه در دست دارد ردیابی بکند، و این بصیرت روز بروز راه خود را بیشتر بجلو باز می‌کند. سدرت نمونه‌ای یافت می‌شود از دانشمندان طبیعی‌ای که در عین استفاده از نکه

1-Bacon

2-Locke

3-Wolff

پارهای فلسفه یونانی اتومست‌ها و آینده حقیقت سرمدی) منکبرانه مانند بکن بر یونانیان بخاطر ندانستن هیچ‌گونه دانش طبیعی تجربی به دیده حقارت بنگرند. برای این بصیرت، خوشایند این است که همراه فلسفه یونانی به شهرتی واقعی دست یابد.

دومین فرم منطقی جدلی (دیالکتیکی) که به ناتورالیستهای (طبیعت‌گرایان) آلمانی بیشتر از همه نزدیک است عبارتست از فلسفه کلاسیک آلمان، از کانت تا هگل.

در اینجا هم اکنون نیز حرکتی آغاز شده است که در آن باردیگر بازگشت به کانت حتی جدا از کانتیسم جدیدی که ذکر آن رفت - رایج می‌گردد.

از زمان کنتف این مطلب که کانت واضع دو نظریه درخشان بوده است که بدون آنها دانش طبیعی تفوریک نمی‌توانست امروزه به سادگی پیشرفت نماید - ثوری منشا منظومه شمسی که قبلاً به لاپلاس نسبت داده می‌شد و نظریه کندشدن حرکت دورانی زمین بواسطه نیروی عد - کانت دوباره در میان دانشمندان علوم طبیعی جای سزاوار خویش را یافته است. اما مطالعه دیالکتیک در آثار کانت یک ماریج رفتنی بی‌فایده و رحمت کم‌حاصلی است، در حالیکه در آثار هگل، خلاصه و چکیده‌ای جامع از دیالکتیک وجود دارد. هر چند که این یکسویی نهایتاً از مبدا عزیمت غلطی، براه افتاده باشد.

از یکسو بعد از اینکه واکنش در مقابل "فلسفه طبیعی" راهش به سهودگی کامل ختم گردد واکنشی که تا حد زیادی بحاطر همین غلط بودن نقطه عزیمت و فساد چاره‌ناپذیر هگلیانسیم برلن توجه گردید - و از سوی دیگر بعد از اینکه دانش طبیعی، این چنین آشکارا توسط منافزیک النقطاتی رایج در رابطه با نیازهای تفوریک خود در تنگنا گذاشته می‌شود آنگاه احتمالی می‌توان باز دیگر نام هگل را در حضور دانشمندان بزرگان برد بدون اینکه آن رقص سن ویتوس را که آقای دورینگ آنچنان مجدانه ترتیب داده‌اند باعث شویم. اول از همه مایستی معلوم کرد که در اینجا منظور ما دفاع از نقطه عزیمت هگلی که:

روح، ذهن و ایده اصل هستند و دنیای واقعی تنها تصویری است از این ایده، نیست. در واقع هم اکنون فوبرماخ این را باطل کرده است. ما موافقت داریم که در هر حوزه علمی، در دانش طبیعی، همچنانکه در تاریخ،

بایستی از اشکال مختلف مادی و فرمهای متنوع حرکت ماده\* شروع کرد؛ و اینکه در دانش طبیعی، روابط درونی متقابل را نبایستی در ذهن ایجاد کنیم بلکه بایستی آنها را در واقعیات خارج از ذهن جستجو کرد و پس از کشف تا سرحد امکان توسط تجربه مورد تشخیص قرار دهیم.

حفظ محتوای دگماتیک (جزئی) سیستم هگل بدان شکلی که هگل نبایستیهای برلن، پیرها و جوانها هر دو، تعلیم می دادند بسختی می تواند مطرح باشد. از اینرو، با سقوط نقطه، عزیمت ایدآلیستی، سیستمهای ساخته شده براساس آن، مخصوصا فلسفه طبیعی هگلی، نیز سقوط خواهد کرد.

بهرحال بایستی متذکر شد که مجادله علمای دانش طبیعی علیه هگل، تا آنجایی که بطور درست اوراد رک می کردند یعنی نقطه، عزیمت ایدآلیستی و ساختمان خود ساخته (قراردادی) و واقعیت سنترسیستم، صرفا در راستای همین دو نکته جریان داشت.

بعد از همه اینها باز هم دیالکتیک هگلی باقی بود. این نایستگی مارکس بود که، برعکس *Erlayovoi* متکبر و در نیچ که امروزه در آلمان بر حرفی میکند<sup>۳۳</sup> در تجدید طرح مند دیالکتیک پیشقدم شده، رابطه آن با دیالکتیک هگلی ووجه تمایز از این دیالکتیک، این روش را در مورد واقعیات دانش تجربی، اقتصادی سیاسی، در تدوین کاپیتال بکار بست. مارکس آنچنان موفقیت آمیز این کار را انجام داد که حتی در میان محافل با فرهنگ آلمان که سعی داشتند به سپاه انتقاد از مارکس او را تخطئه کنند، مکتب اقتصادی نوپاتری روی دست سیستم متداول تجارت آزاد برخاست.

وارونگی که در دیالکتیک هگل سهفته است بر تمام مقوله های سیستم حاکم است و روابط درونی دستگاه تفکر هگل را نیز در برمی گیرد. اما مارکس می گوید: "حالت برآلودی که در دیالکتیک هگل آن بر میخوریم به هیچ وجه مابع از این نمی شود که او اولین کسی باشد که فرم عمومی کارکرد آنرا در روشی جامع و آگاه ارائه می نماید دیالکتیک هگل سرورته شده است. بایستی آنرا دوباره بر یاهایش فرار داد اگر

\* بعد از این مطلب این جمله در نسخه دستنویس می آید که بعد خط زده شده است: "ماوسسال ماتریالیستها در این زمینه حتی از علمای دانش طبیعی هم فراتر میرویم یا ....."

بخواهیم که هسته واقعی را از پوسته اسرار آمیزش بیرون کشیده باشیم<sup>۳۲</sup> بهر حال در دانش طبیعی هم ما بقدر کافی با تئوریهای که در آنهارابطه واقعی روی سرش راه می رود برخورد می کنیم، بازتاب بجای منشاء آن گرفته شده، و در نتیجه نیاز دارد باینکه از این وضعیت پادروهای نجات داده شود. چنین تئوریهایی غالباً برای مدتی قابل ملاحظه برای ما تحکم آمیز می شود.

وقتی که برای دو قرن تمام حرارت بجای اینکه صورتی از حرکت ماده معمولی بحساب آید جوهر اسرار آمیز خاصی در درون ماده تلقی میگردیده همان "وارونه بودن" برقرار بود، و تئوری مکانیکی حرکت آنرا بر طرف نمود. معینا، فیزیک تحت تسلط تئوری کالریک، یکسری از قوانین فوق العاده مهم حرارتی را کشف نمود و راه را باز کرد، بویژه توسط فوریه و کارنو، برای مفهوم صحیح، که این بنوبه خود وظیفه دارد تا قوانینی را که توسط سلفاش کشف شده اند از وارونگی برهاند و بهمین نحو، در شیمی تئوری فلوزستین با صدها سال کار تجربی، مطالبی

را تهیه نمود که با آن لاوازیه قادر گشت به کشف نقطه، مقابله واقعی فلوزستین اسرار آمیز در اکسیژنی که بر بسنلی بدست آورده بود و بدین ترتیب تمامی تئوری فلوزستین را به دور افکند. اما این باعث بدور ریخته شدن نتایج تجربی طرفداران تئوری فلوزستین نمی شود برعکس، این نتایج باقی ماندند، فقط فرمولبندی آنها همکوس گردید، از آن زمان، زمان فلوزیستی به زبان معتبر شیمی ترجمه شدند و بدین ترتیب اعتبار یافتند.

رابطه (مناسبت) دیالکتیک هگلی و دیالکتیک عقلانی مانند رابطه تئوری کالریک است با تئوری مکانیکی حرارت و یا رابطه تئوری فلوزستین با تئوری لاوازیه.

1-Fourier

2-Carnot



### ۳۴ دانش طبیعی در قلمرو روح

### ۳۳ دانش طبیعی در قلمرو روح

دیالکتیکی که در اذهان عمومی راه یافته است با این گفته قدیمی که کرانه‌ها

بیکدیگر میرسند بیان می‌گردد .

مطابق با این گفته بسختی ممکن است ما در جستجوی افراطی‌ترین میزان و هم  
زودباوری ، خرافات و موهوم‌پرستی ، نه تنها در آن گرایش دانش طبیعی که ، مثل  
فلسفه طبیعی آلمان ، سعی می‌کند تا جهان عینی را بزور در چارچوب تفکر ذهنی  
خویش قرار دهد ، بلکه حتی در گرایش مقابل آن که با ستایش از تجربه ناب تفکر  
را با تحقیری شاهانه می‌نگرد و عملاً در حقیقت تا آخرین کرانه «خلاق» فکری پیش  
رفته است ، راه خود را گم کنیم . این مکتب در انگلستان شیوع یافته است ، پدر  
آن ، فرانسیس بیکن که بسیار ستایش شده ، در واقع این درخواست را مطرح می‌کند  
که روش استقرایی تجربی جدید او بایستی دنبال شود تا به توسط آن به ایجاد -  
عمر درازتر - تحدید جوانی (تأخذه عینی) ، تفسیر در قامت و صورت ، تبدیل  
اندامی به اندامی دیگر و تولید انواع تازه ، تسلط بر هوا و تولید طوفانها - ناغل  
آیم .

اوشکوه می‌کند که چنین تحقیقاتی بکنار گذاشته شده‌اند و در تاریخ طبیعی‌اش  
برای ساختن طلا دستورالعملهای مشخص می‌دهد و انجام معجزات مختلف<sup>۳۵</sup> و مشابه با  
او اسحق نیوتون در سنین پیری خود را فوق‌العاده به توضیح "مکاشفات سن جان" ۲۶ "  
(جان مقدس) مشغول میداشت .

بنابر این نباید تعجب کرد که اگر در سالهای اخیر تجربه‌گرایی انگلستان باید خود

را در وجود بعضی نمایندگان - و نه بدترین آنها قربانی دست‌روان گردانان و احضارکنندگان ارواح وارداتی از آمریکا نشوند .

اولین عالم دانش طبیعی که در رابطه با این قضیه نظراتی مطرح می‌کند آلفرد<sup>1</sup> و آلاس، گیاه‌شناس و جانورشناس برجسته است که هم‌زمان با داروین نظری تغییر انواع را بوسیله انتخاب طبیعی مطرح نمود . او در کتاب کوچکش بنام " در باره معجزه روح‌گرایی مدرن (اصالت روح )" (۱۸۷۵ لندن ۳۷) شرح میدهد که اولس تجربیاتش در این شاخه از دانش طبیعی از سال ۱۸۴۴ شروع میشود ، یعنی زمانی که در سخنرانی‌های آقای اسپنسر<sup>2</sup> حال در باره مسریم ۳۸ شرکت می‌کرد ، و در نتیجه تأثیرات آن تجربیات مشابهی همراه با ناگردان خود انجام داده است .

" من شدیداً به این موضوع علاقمند شده بودم و آنرا با شوق ادامه دادم . " ( صفحه ۱۱۹ همان کتاب ) او نه تنها خواب پفناطیسی همراه پدیده لکت زبان و بحسی موضعی ایجاد کرد ، بلکه صحت طرح گال<sup>۳۹</sup> در باره حمحمه را نیز تصدیق نمود ، زیرا با لمس کردن هر یک از قسمت‌هایی که گال متذکر شده است فعالیت منطبق و مربوط بآن در شخص بیمار برانگیخته می‌شد و با حرکات زنده‌ای به نمایش در می‌آمد . بعدها ، او اظهار داشت که بیمار ، صرفاً با لمس شدنش توسط شخص خواب کننده ، در احساسات شخص خواب کننده شریک می‌تود ، همیشه لبوان آسی او داد و گفت که این شراب است او مست گردید . او میتواندست یک مرد جوان را چنان تحقیق نماید که ، حتی در عالم بیداری نیز نام خود را هم نداند ، شاهکاری که بهر حال سایر اساتید نیز بهین نحو بدون مسریم هم بدان قادرند .

حالا بیاد می‌آورم که من هم این آقای اسپنسر حال را در زمستان ۴۴-۱۸۴۳ در منچستر دیدم ، او فقط یک شارلاتان معمولی بود که تحت حمایت بعضی کشیشان در سرتاسر مملکت مسافرت میکرد و همراه زنی جوان نمایشاتی از خواب پفناطیسی و رموز جمجمه‌شناسی ترتیب میداد برای اثبات وجود خداوند و فنا ناپذیری روح و اثبات عدم صحت ماتریالیسمی که در آن موقع توسط طرفداران او<sup>۴۰</sup> در تمام شهرهای بزرگ

۳۰ ریچارد اوئن ( ۱۸۹۲ - ۱۸۵۴ ) گیاه‌شناس و دبیرینه شناس مخالف دار وینسم به یادداشت‌های آخر کتاب مراجعه کنید .

1-Alfred Russel Wall

2- Spencer Hall

تخلیغ می‌شد .

خانم جوانی به خوابی پفناطیسی برده می‌شد و سپس محض اینکه شخص خواب کننده یکی از نقاط مربوط به نقشه گال را در روی حمحمه او لمس می‌کرد آن زن نمایش سخاوتمندانه‌ای از حرکات و مکت‌ها ، که نشان دهنده فعالیت عضو مربوطه بود به اجرا می‌گذاشت مثلاً ، برای نشان دادن برانگیختگی عضو مربوطه به جنس مادری ( فرزند دوسنی ) کودکی خیالی را در آغوش میگرفت و می‌بوسید و غیره . علاوه بر این جناب آقای هال نقشه جغرافیایی حمحمه گال را با جزیره جدیدی بنام باراناربا فنا بخشیده<sup>۴۱</sup> بود ، در سمت راست قسمت فوقانی حمحمه<sup>۴۲</sup> آن‌های ( جزئی ) کشف کرده بود که با لمس کردن آن زن خواب شده به‌راوند آمده ، دست‌ها نیز بحالت عبادت خم کرده و در مقابل دیدگان حیرت زده تماشاچیان ساده لوح فرشته‌ای را در حال دعا رسیم می‌نمود ، این اوج و نتیجه نهایی تمام این نمایشات بود ، وجود خداوند به اثبات رسیده بود .

تأثیر این نمایش بر روی من و یکی از دوستانم همانست که آن برای آقای والاس بود . این پدیده ، کجکاوی ما را برانگیخت و سعی کردیم در ایامی که تا چه حد می‌توانیم آنرا دوباره ایجاد نمائیم . یک پسر نوجو دوازده ساله هوشیار ، خود را برای آزمایش داوطلب کرد ، خیره شدن بآرامی در چشمانش با حرکات دست بدون هیچ اشکالی او را به وضعیت هیپنوتیک فرود برد . اما چون ما از آقای والاس دیر باورتر بودیم و با حرارت استیاق کمتری اقدام به کار کرده بودیم به نتایج کاملاً متفاوتی رسیدیم . علاوه بر گرفتگی عضلانی و بی‌حسی موضعی که بر احسی ایجاد می‌شدند ، ما یک حالت انفعلاتی کامل در اراده و محاط در تحریک پذیری فوق العاده و استثنای حسنی مواجه گشتیم . هرگاه که بیمار بواسطه یک عامل خارجی از حالت بی‌حرکتی خویش برون رانده می‌شد از زمان هوشیاری خود بسیار فعالیت و بر تحرکاتش نظر می‌رسید . هیچ ردیابی از یک ارتباط رموز بین خواب شونده و خواب کننده به چشم نمی‌خورد ، هر شخص دیگری بپیر بهمان راحتی می‌توانست خواب شونده را به حرکت و فعالیت وادارد ، وادار به عمل کردن ارگانهای جمجمه‌ای گال برای ما صرفاً یک بازی بود : ما بسیار از این فراتر رفتیم ، می‌توانستیم نه تنها آنها را با یکدیگر عوض نمائیم و هر یک از آنها را در هر جای دلخواه بدن قرار دهیم بلکه از آنها نیز بیشتر از قبل در بر تاسیر بدن ایجاد کردیم .

مثل ارگان اواز خواندن ، صوت زدن ، تفصیدن ، مشت سازی کردن ، خیاطی -  
کردن ، پینه دوزی کردن ، سبگار کشیدن و غیره ، و جای آنها را در هر جای بدن  
که مایل بودیم تعیین می کردیم . والاس خواب شونده را وادار می کرد که با آب  
مست بشود اما ما در شست پا ارگان خاص مست شدن را کشف کردیم که فقط کافی  
بود آنرا لمس کنیم تا خواب شونده خنده آورترین نمایش سستی را اجرا کند . اما  
بایستی بخوبی فهمیده شود که این ارگانها هیچ عطلی را نشان نمی دادند ، قبل  
از اینکه به خواب شونده فهمانده شود که از او چه انتظاری وجود دارد . پس بجه  
بزودی با تمرین خود را به آنچهان مهارتی رسانید که کوچکترین آثارهای کفایت  
می کرد . ارگانهایی که بدین طریق ایجاد می شدند اعتبار خود را برای خواب شدنهای  
بعدی ، و نا زمانی که تغییر در آنها ایجاد نمی کردیم ، حفظ می کردند .

خواب شونده در واقع دارای دو حافظه بود ، یکی برای وضعیت بیداری و دومی ،  
یک حافظه کاملاً مجزا ، برای وضعیت هیپنوتیک .

مسئله ایفائی شدن اراده و انقیاد کامل آن در برابر اراده یک شخص ثالث ،  
تمامی جسمه اسرار آمیز خود را از دست میدهد اگر که بخاطر داشته باشیم که تمامی  
این وضعیت ، با تسلیم اراده خواب شونده ، به اراده خواب کننده آغار می شود و بدون  
این امکان بدر نیست .

قدرتمندترین ساحر هیپنوتیز در جهان ، از تمامی قدرت سحر کننده خویش محروم  
می شود زمانی که خواب شونده به روی او بختند .

در حالیکه ما با شکاکیت احقرانه خویش در باقیم که اساس تمامی شارلاتان  
مازیهای مجسمه شناسه و سحرآمیز در یکسری پدیده سهفته است که قسمت عمده شان  
فقط تا حدود کمی با پدیده های حالت بیداری تفاوت دارد و نیاز به هیچ گونه  
دخالت جادوگرانه ندارد ، «شوق و شور» آقای والاس و رابطه یکسری خودفریبی ها ،  
که بر اساس آنها او نقشه مجسمه شناسی گال را اتمام حرماتش بنا پدید کرده و رابطه  
اسرار آمیزی میان خواب کننده و خواب شونده ملاحظه کرده بود . رهمون گردید ،  
در سرتاسر محاسبات آقای والاس ، که صداقت آن گاه حالتی ساده لوحانه بخود  
می گیرد ، آشکار می گردد که او بسیار بیشتر از آنکه علاقمند به تحقیق در زیربنای  
این شارلاتانیسم باشد نه دوباره ایجاد کردن تمامی آن پدیده ها ، بهره مندی که

باشد ، توجه داشته است .

تنها چنین چارچوب ذهنی ای لازم است تا آدمی که در اصل یک دانشمند  
بوده سرعت ، فقط با خودفریبی سهل و آسان ، به یک تردست تبدیل شود .  
آقای والاس بالاخره به این معجزات مجسمه شناسانه ایمان آورد و بدین  
ترتیب در واقع با یک پا در جهان ارواح باقی ماند .

در سال ۱۸۶۵ او آن پای دیگرش را نیز بدنمال خود بدان قلمرو کشید . در  
بازگشت خود از سفری دوازده ساله در مناطق گرمسیری ، بخاطر تجربیاتش در  
« میز گردانی » به انجمن « واسطه ها - معرفی گردید . راسن فضا آشکار می شود  
که بشرفتم او جقدر سریع بوده و تا چه پایه در این رشته تبحر یافته است . او  
از ما انتظار دارد که نه تنها معجزات ادعا شده توسط آنها<sup>۲</sup> ، برادران<sup>۲</sup> داون برت  
و سایر « واسطه ها » را که کم و بیش بخاطر پول ، خویشتر با بعضی ما شام می گذاردند  
و نارها دستشان بعنوان کلاهبردار رو شده است ، بعنوان یک اصل بپذیریم ، بلکه  
همچنین یک سری روایات بدون دلیل اعتبار یافته از زمانهای قدیم در باره روح  
را نیز قبول کنیم ، گاهه عقید غیبگوی یونان ، ساحره های (عجوزه ها) قرون وسطی ،  
همگی « واسطه ها » ای بوده اند و آستینور در کتابش بنام « غیب شناسی " دقیقاً" اینطور  
شرح میدهد .

" تکان دهنده ترین پدیده روح گرایی مدرن " ( صفحه ۲۲۹ )

این نقطه مثالی بود برای نشان دادن اینکه آقای والاس جقدر سهل انگارانه  
با مسئله اعتبار و استحکام علمی این معجزات برخورد می کند . این مطمئناً یک  
جودبسی بزرگ است که از ما خواسته می شود که باور کنیم که آن ارواح مذکور اجازه  
میدهند تا از آنها عکسبرداری شود ، و ما مسلماً این حق را داریم که نقاضا کنیم  
که این عکسها بایستی یا تردید باید بر برین نشویند ، مورد مصری قرار گیرند قبل از  
اینکه اصالت آنها را بپذیریم .

آقای والاس ( در صفحه ۱۸۲ کتابش ) شرح میدهد که در مارس ۱۸۷۲ ، یک  
« واسطه » مهم ، جانم گوئی ( مولد نیگل ) با سوهرش و سر کوچکشان در منزل

1- Home 2-Davenport 3-Lamblichas

آقای هادسن ( در ناتینگ هیل ) عکس گرفته‌اند و در دو عکس متفاوت ، یک هیگل موئت ، کاملاً بیچیده شده در ردای تور سفید ، با چهره‌ای چون چهره‌های شرفی در پشت سر خام گویی با حالتی که انجام دعای خیر را نشان می‌دهد دیده می‌شود .  
 « بنابراین در اینجا یکی از دو چیز مطلقاً مسلم هستند . یا اینکه در آنجا موجودی زنده ، عاقل ( هوشمند ) اما نامرئی حضور داشته است یا آقا و خانم گویی ، یعنی افرادی که تصویرشان در این عکسهاست ، و شخص چهارمی یک کلاهبرداری شروانه ترتیب داده و در تمام مدت از آن دفاع کرده‌اند . آنطور که من آقا و خانم گویی را می‌شناسم ، احساس « باور مطلق » در من وجود دارد که همانقدر ممکن است این دو شخص قادر به انجام چنین حقه‌بازی باشند که یک محقق موقوت در باره حقایق علوم طبیعی\* .» ( همان کتاب صفحه ۱۸۸ )

بنابراین ، با فریبکاری و با عکسبرداری از روح ، این چنین باشد . و اگر مسئله کلاهبرداری باشد یا روح قتل " روی صفحه‌های (فیلمهای) عکاسی قرار داشته‌یا اینکه چهار نفر مسئول این فریبکاری خواهند بود یا سه نفر ، اگر که ما آقای گویی پسر را که در ۱۸۷۵ در سن ۸۴ سالگی فوت کرده بعنوان آدمی ساده و گول خور و کندذهن کنار بگذاریم ( فقط کافی بود که او را به پشت برده اساناسی عکاسی که زمینه عکس را تشکیل می‌دهد بفرستند ) ، اینکه عکاس می‌توانست بدون اشکال « مدلی » برای روح دست و پا کند بسیاری به بحث ندارد ، اما آقای هادسن ( عکاس ) اندکی بعد از این قضیه بحرم تحریف در کار عکسبرداری از روح علناً مورد تعقیب قانونی قرار گرفت و بنابراین آقای والاس برای ترمیم قضیه می‌گوید :

« یک چیز آشکار است : اگر هم کلاهبرداری بوده ، اول بار توسط خود روح گراهان کشف و افشاء شده است .» ( صفحه ۱۸۹ همان کتاب )

پس دیگر نمی‌توان آنچنان اعتماد زیادی به عکاس داشت . خانم گویی باقی

\* جهان ارواح فارغ از توانین دستور زبان است . آدم شوحی یکبار روح‌لندی موری ( زبان شناس ) را برای ادای شهادت احضار کرد . در برابر این سوال که آیا در اینجا هستی یا نه ، روح پاسخ داد . « من هستم » . واسطه این حیلله تریکایی بود !  
 ( یادداشت از انگلس )

می‌ماند که برای او هم بجز « باور مطلق » دوستان آقای والاس چیزی بحای نمانده است . - هیچ چیز دیگر ؟ . اصلاً هیچ چیز اطمینان پذیری مطلق خانم گویی پسر از این گفته‌اش که : یک روز عصر ، اوائل ژوئن ۱۸۷۱ ، در یک حالت بی‌هوشی از خانه‌اش در هایپرگ هیل پارک در میان هوا به پرواز در آمده و در خانه شماره ۶۹ در خیابان کاندویت - سه مایل انگلیسی با پرواز پرندگان - بر روی مزی در میان یک صحنه احضار روح فرود آمده است ، آشکار می‌گردد . درهای خانه بسته بوده و همداهر چند که خانم گویی یکی از درخت اندام نرین رسهای لندن است لیکن خروج و عروج ناگهانیش کوچکترین سوراخی بر روی سقف یا درها و دیوارها بحای نگذارده است . ( گزارشی از روزنامه اکوی لندن ۴۲ ، ۲۸ ژوئن ۱۸۷۱ ) ۴۳ . و اگر بار هم کسی به اصالت عکسهای گرفته شده از روح باور ندارد برای او کاری نمی‌توان کرد .

دومین بردست برجسته در میان دانشمندان علوم طبیعی انگلستان آقای ویلیام کروکس<sup>۱</sup> ، کاسف عنصر شیمیائی نالیوم و رادیوم<sup>۴۴</sup> ، است آقای کروکس در حدود سال ۱۸۷۱ شروع به تحقیق و بررسی تحلیلات روح شناسانه ( روح گرایانه ) کرد و برای این منظور تعدادی ابزار فیزیکی و شیمیائی مثل ترازوی فیزی ، ساطری الکتریکی و غیره را بکار گرفت . اینکه آیا او مهمترین وسیله لازم یعنی ذهن شکاک انتقادگر را هم به‌مراه داشته و اینکه آیا آنرا تا به آخر با خود حفظ نمود یا خیر روشن خواهد شد بصورت درمذتی نه چندان طولانی ، آقای کروکس نیز عیناً مانند آقای والاس کاملاً متقاعد گردید . او می‌گوید :

« برای چند سال ، یک زن جوان ، دوشیره فلورانس کوک<sup>۲</sup> ، رسانگیهای ( واسطه ) فرار گرفتن بین روح و احضار کننده روح - م ( برجسته و درختناسی به نمایش گذارد که عاقبت به ایجاد یک هیئت موئت متجلی کننده روح اصل منجر گردید . این هیئت روح غایب ، با پاهای برهنه و ملیس به ردایی سفید و مواع ظاهر می‌گردید در حالیکه خود خانم کوک در تمام مدت با لباس سیاه در یک کابین و یا در اطاق مجاور در حالت سببوتی ( از خود سخودی ) محبوس می‌ماند .» ( صفحه ۱۸۱ )

این روح که خود را کتی بی‌نامد و بسران قابل ملاحظه‌ای شبیه خانم کوک بنظر

می رسید بگروز عصر توسط آقای ولکمان<sup>۱</sup> - سوهر معلی خانم گویی محکم به آغوش کشیده شد تا معلوم شود که آیا او در واقع همان خانم کوک با آراستی دیگر نیست ؟

روح ، دوشمزه ای سرسخت و مصمم از آب در آمد . شدیداً از خود به دفاع پرداخت ، با طریق قضیه دخالت کردند . گاز برانگنده گردید ، و وقتی که بعد از مقداری سرفه کردن آرامش دوباره برقرار گردید و اطباق روشن شد ، روح با پدید شده بود و خانم کوک محسوس در اطفاک خود مدهوش افتاده بود . معیندا گفته میشود که آقای ولکمان تا با بروز اصرار کرده است که او کسی جز خانم کوک<sup>۲</sup> را در آغوش نگرفته است<sup>۳</sup>

برای اثبات علمی این قضیه ، آقای والرئ<sup>۳</sup> (یک الکتریسین مشهور در تجربیات جدید) برقراری جریان را از یک باطری به « واسطه » ، خانم کوک ، چنان ترتیب داده بود که واسطه نتواند بدون قطع جریان برق نفس روح را باری کند . معیندا ، روح ظاهر گردید ، پس در واقع این وجودی غیر از خانه کوک بود . تحکیم بیشتر قضیه ، وظیفه آقای کروکس بود . قدم اول او عبارت بود از بدست آوردن « اعتماد » این زن روح گرا همانطور که خود آقای کروکس در محله روح گرایان ( ژوئن ۱۸۷۴ ) " اظهار میدارد این اعتماد بندریج با بدان پایه افزایش یافت که آن زن ، انجام صحنه ای را سعی بدیرت مگر آنکه من آنرا ترتیب داده باشم . زن می گفت همیشه می خواهد که من در کنار او در نزدیکی اطفاک باشم ، من دریافتم که - وقتی این اعتماد برقرار شده بود و زن مطمئن بود که من قولی را که « او » بدهم زیر پای نخواهم گذارد - پدیده به نحو قابل ملاحظه ای قدرت می گیرد و بزودی اعتباری سهل الوصول بدست می آورد که از طریق دیگری قابل کسب نمیبود . زن مکرراً در باره افراد حاضر در صحنه و جای نشستن آنها با « من مسورت » می کرد زیرا او جدیداً " بخاطر بعضی پیشنهادات معرضانه ، که می بایست علاوه بر سایر روشهای علمی برای تحقیق اصالت فنیسه از « نیروی برق » نیز استفاده بشود - دچار حالت عصبی شده بود .<sup>۴۶</sup>

خانم اعتماد این روح را حیران می کرد ، با یادانی فوق العاده که لطافت آن به بیشتر علمی بودن نمایشی بستگی می یافت ، او حتی در خانه آقای کروکس

1-Mr. Volckman 2-Miss Cook 3-Mr. Varley

ظهور کرد - که البته دیگر باعث عجب ما نیست - با پنجه های آقای کروکس بازی کرد و برای آنها - حکایاتی از ماجراهایش در هندوستان - نقل کرد ، با آقای کروکس در باره ، بعضی تجربیات تلخ زندگی گذشته اش بحث کرد ، اجازه داد تا آقای کروکس برای اثبات حضور مادش بازویش را بدست گیرد ، بیضش را بگیرد و تعداد ضربان قلبش را در دقیقه بشمارد و در آخر اجازه داد تا در کنار آقای کروکس او عکسبرداری بشود<sup>۴۷</sup> آقای والاس می گوید .

" این بیکر بعد از رویت شدن ، طرف صحبت فرار گرفتن او مورد عکسبرداری قرار گرفت ، از اطفاکی که با حبه های خارج حیز از طریق درب اطاق مجاور هیچ گونه اشاطی نداشت " مطلقاً نباید نگردد " . ( صفحه ۱۱۸۳ )  
که این خود مطلب مهمی بود زیرا همزمان این صحنه مقدار کافی مؤید بود که که هم مقدر به آقای کروکس ، که این صحنه در خانه اش وقوع یافت ، اعتماد داشته باشند که آقای کروکس به روح داشت .

ندیدیم تا این « پدیده های کاملاً محکوم شده ، حتی در میان خود روح گرایان نیز بیدرنگ پذیرفته و باور نمی شوند . ما دیدیم که آقای ولکمان - یک آدم روح گرا - بطور بخود اجازه داد که تا به عملی کاملاً مادی دست نبرد - و حالا بگوشی - عضو کیمیا انجمن ملی روح گرایان انگلستان - که او هم قبلاً در صحنه ای از احضار روح با " واسطه " فرار گرفتن خانم کوک حضور داشته این حقیقت را مطرح می کند که اطفاکی که از طریق درب آن روح ظاهر و سپس ناپدید می شد از طریق در دیگری به جهان خارج راه نداشته است . رفتار آقای کروکس ، که او هم حضور داشت ، " آخرین ذره " اعتماد مرا به اینکه در این تجلی صور چیزی وجود داشته باشد از بین برد<sup>۴۸</sup> . و حتی از این بدتر ، در آمریکا آشکار گردید که بطور این " کنسی " ها " محسوم " می شدند .

زن و سوهری تمام هلمر صحنه هایی در فیلا دلها ترتیب میدادند که در آنها هم یک " کنسی " ظهور میکرد و هدایایی سخاوتمندانه از باور کنندگان قضیه دریافت میداشت . یکبار آدم شکافی از پای نشست تا رد پای آن " کنسی " را - که قبل از آن موقع یکبار بخاطر عدم برداشت دستمزد اعتماد کرده بود - یافت . او را در طبقه اول پارتمانی بصورت زنی جوان ساخته شده از گوشت و پوست تردید ناپذیر

بافت که تمام هدایای داده شده به "کتی" هم در اختیارش بود؟<sup>۴۹</sup>

در همین زمان قاره اروپا سر برای خود (دانشمندان) احضار ارواح داشته است. یک مو سسه علمی در سن پترزبورگ - دقیقاً نمی دانم دانشکده یا حتی دانشگاه - عضو شورای دولتی، آکراکف، و یک شیمیدان، با تلفر را مأمور بررسی مابسی پدیده روح شناسی کرد اما بنظر نمی رسد که از این مأموریت نتیجه چندانی حاصل شده باشد. بلکه بر عکس<sup>۵۰</sup> - اگر بخواهیم آکبھی های پر سروصدای روح گرانان را باور کنیم - آلمان این دفعه هم در وجود شخصی پروفیسور سلنر (در لایپزیک) قهرمان خود را ارائه داده است.

همانطور که همه میدانند، آقای سلنر برای سالهای زیاد با جدیت درباره "بعد چهارم" فضاگار کرده و کشف نموده است که خیلی از چیزهایی که در فضای سه بعدی امکان پذیر نیستند در فضای چهار بعدی بطبیعی پیشیا افتاده بحساب می آیند. بنابراین در این فضای نوع جدید، یک گره<sup>۵۱</sup> فلزی را می توان مثل یک دستکش پشت و رو کرد بدون اینکه سوراخی در آن تعبیه نمود. همچنین می توان یک گره<sup>۵۲</sup> همولوی به ریسمانی بی انتها، یا ریسمانی که دو سرش بجایی بسته شده است، زده شود و دو حلقه<sup>۵۳</sup> کامل را می توان چون دانه های زنجیر به یکدیگر وصل کرد بدون اینکه حتی یکی از آنها پاره شود و کارهای زیاد دیگری از این دست و حالا با انتشار گزارشات بیرومندان از جهان ارواح، آقای پروفیسور سلنر خود را با چندین از "واسطه" های مشهور در تماس قرار داده تا با کمک آنها بتواند جزئیات بیشتری برای مکان وقوع بعد چهارم بدست آورد. گفته می شود که موفقیت حیرت انگیز بوده است. بعد از اتمام جلسه (جلسه احضار ارواح - م) دستینه<sup>۵۴</sup> صدلی، که از وی آقای سلنر رویش قرار داشته و در تمام مدت هم دستش هرگز از وی میزد داشته شده با باروی آقای سلنر در هم حلقه شده یافته شد. ریسمانی که دو سرش بر روی میز لاک و میر شده بود در چهار نقطه گره خورده بود و غیره خلاصه، تمام عملیات اعجاز آمیز بعد چهارم توسط ارواح و به ساده ترین وجهی انجام پذیرفته بودند. باید بخاطر داشت که: من صحت گزارش محله<sup>۵۵</sup> روح را تضمین نمی کنم و اگر این گزارش نیاز به تصحیح داشته باشد آقای سلنر با منی

ممنون باشد از اینکه با فرصتی برای این تصحیح داده می شود.

میبدا اگر این گزارش موثق و عاری از لغزش باشد، در اینصورت به معنای آغاز دوره<sup>۵۶</sup> جدیدی خواهد بود هم در روح شناسی و هم در ریاضیات. ارواح وجود بعد چهارم را انبث می کنند همانطور که بعد چهارم وجود ارواح را تضمین می نماید. و با تحقیق این مطلب یک حوزه<sup>۵۷</sup> کاملاً جدید و سنجش ناپذیر بر وی علم گشوده خواهند شد. و تمام ریاضیات و علوم طبیعی حاضر فقط آموزش مقدماتی ای خواهند بود برای ریاضیات بعد چهارم. و حتی بشر، و برای مکانیک و فیزیک و شیمی و بیولوژی ارواح سرگردان در این فضاها چندین بعدی. آیا آقای کروکس بطور علمی تعیین نکرده است که چه میزان از وزن میز و سایر اشیاء در گذارشان به بعد چهارم - که حالا ما مجاز هستیم آنرا اینطور بنامیم - کم می شود و آقای والاس اعلام نکرده است اثبات این را که در بعد چهارم آتش به انسان گریدی نمی رساند؟ و حالا ما حتی بیولوژی اندام روح را هم داریم! آنها نفس می کشند و ضربان خون دارند سی دارای شش، قلب و گردش خون هستند و در نتیجه حداقل در مورد سایر اندامها نیز بخوبی انسان مجهز هستند. زیرا تنفس نیاز به هیدرو - کرومور دارد که در ششها عمل احتراق انجام شود و این هیدرو کرومور فقط می تواند از بیرون بدن تأمین گردد. بنابراین معده، روده و فرعیات آنها - و اگر اول قضیه را قبول کنم بقیه اس خود بخود بدنال می آید، بهر حال از وجود چنین اندامی می توان وجود امکان بیمار شدن آن اندامها را نیز استنباط کرد پس ممکن است که این واقعه سیر رخ دهد که آقای فیروچوف کتابی هم درباره<sup>۵۸</sup> درد شناسی سلولی در جهان ارواح برشته<sup>۵۹</sup> تحریر در آورد. و چون این روحها خامههایی بسیار خوشگسل هستند، که از هیچ نظر به حرز شناسی مافوق دنیویشان از دوشیزگان زمینی قابل تمیز نیستند، طولی نخواهد کشید که در تماس با مردانی قرار خواهند گرفت که "بدان احساس علاقه<sup>۶۰</sup> عاشقانه<sup>۶۱</sup>" نمایند، و چونکه، همانطور که آقای کروکس از روی ضربان نفس استنباط کرده است، "قلب رانه غایب نیست"، انتخاب طبیعی نیز در مقابل خود چشم انداز بعد چهارم را گشوده خواهد دید، چشم اندازی که در آن دیگر نیازی به ترس از سرگیجه گرفتن بخاطر سوسنال دمکراسی<sup>۶۲</sup> شور را نخواهد داشت.

کافیست. در اینجا بطور محسوس مطمئن ترین راه عبور از علوم طبیعی به عرفان آشکار می گردد.

این نظریه پردازی نامعقول (گرافه گویانه) فلسفه طبیعی نیست، بلکه سطحی ترین تجربه گرایی است که تمامی نظری را نفی می کند و به تفکر شک می ورزد. این یک ضرورت مقدم (تجسسی) است که وجود ارواح را ثابت می کند، بلکه مشاهدات تجربی آقایان والاس، کروکس و ترکا است. اگر ما به مشاهدات طیف شناسانه آقای کروکس که منجر به کشف فلز نالم شد، و کشفیات فنی آقای والاس در جانور شناسی اعتماد کنیم از ما خواسته می شود تا به کشفیات و تجربیات روح شناسانه این دو سرساور داشته باشیم. و اگر اظهار عقیده کنیم که از همه چیز گذشته در این دو مورد تفاوت کوچکی موجود است و آن اینکه ما می توانیم یکی را مورد ممیزی قرار دهیم اما دیگری را نمی توانیم، آنگاه با اصطلاح (روح بنیان) حاضر جوابی خواهند کرد که قصه اینطور نیست و حاضرند که بنا بر فرضی برای ممیزی پدیده روح هم بدهند.

در حقیقت خوار شمردن دیالکتیک (مطلق جدلی) قابل بحث نیست. هر قدر هم که کسی تمامی تفکر ثنوی را خوار شمرد، بهیچا نمی تواند دو حقیقت طبیعی را یکدیگر ارتباط دهد یا مناسبات (ارتباطات) موجود مابین آنها را درک نماید بدون این که به تفکر ثنوی متوسل گردد. تنها مسئله مطروحه این است که فکر شخص صحیح است یا نه. و حقیر ثنوی مطمئن ترین راه برای پدیده طبیعت گرایانه بود در نسخه محرمانه اندیشیدن است. اما مطابق با یک اصل جدلی قاضی و مسهور، تفکر غیر صحیح که نه سوی نتیجه منطقی خود کشیده میشود، ضرورتاً (بطور اجتناب ناپذیری) به نقطه تعادل غریب خویش خواهد رسید. بنابراین مکافات خوار شمردن مطلق دیالکتیک با رهمون شده عده ای از هواداران تجربه گرایی به نام تجربی ترین کویبرهای خرافات و موهوم پرستی، یعنی تجربه گرایی مدرن، پرداخته می شود.

در ریاضیات هم اوضاع به همین نحو است. ریاضدانان متافزست سهولتی با عزیز نوقالعاده ای از انگاز ناپذیری مطلق نتایج علم ریاضی لاف می برند. اما این نتایج سر حاوی مفاد بی موهومی (انگاری، تصویری) است که در آنجا واقعیت (هستی) حسی می باشد.

وقتی که معمول باشد که به  $\sqrt{-1}$  (مقداری موهومی - م) با بعد چهارم حقیقی (هستی ای) خارج از ذهن مانست دهند آنگاه مسئله مهی نخواهد بود اگر که کسی گامی فراتر رفته و به جهان ارواح واسطه ها هم معتقد گردد. همانطور که کمتر در باره<sup>2</sup> دیلینگر گفته است:

بشرد طول تاریخ خویش از لاطاللات بسیاری دفاع کرده است. او واقعا می تواند است خطا ناپذیری را هم مدعی باشد<sup>1</sup> در واقع، تجربه گرایی قادر به دفاع در مقابل روح گرایان نیست. اولاً پدیده "اعلی" (اترف، عالی) همیشه خود را فقط زمانی نشان میدهد که "محقق" (پژوهشگر) مربوطه قبلاً تا بدان حد گرفتار شده باشد که همان چیزی را که میخواهد با از او میخواهند ببیند همانطور که کروکس با آن مادگی بی نظیرش توصیف نموده است. تا "روح گرایان این واقعیت را اصلاً بحساب نمی آورند که صدها از این حقایق بی سند بعنوان شایدها رسوا شده اند و دست دهپان از این "واسطه ها" بعنوان شایدان معمولی روده است.

تا زمانیکه حتی یک بجزه از این معجزات تبدیل افشاننده باقی بماند آنها برای ادامه دادن راه خواهند داشت. در واقع، همانطور که والاس با وضوح کامل در رابطه با عکسهای جعلی ارواح سخن می گوید. وجود جعلیات اصالت اصلها را - بنیات می رساند، و بنابراین تجربه گرایی محبور می بیند برای دفاع در مقابل روح بنیان نه از تجربیات تجربه گرایانه بلکه از ملاحظات (محاسبات) ثنویک استفاده نماید و همانطور که هاگلی می گوید:

"تنها قایده ای که در اثبات حقیقت "روح گرایی" می بینم این است که بحث دیگری بر علیه خود کشی برآه راه می اندازد. اسان ترجیح میدهد که یک رفتگر زنده باشد تا اینکه بمیرد و با "واسطه ای" احیر شده با یک دنیا در ازای هر صحنه اجبا" به مصاحبت بنشیند. " ۵۴

## منطق جدلی ۵۵

### منطق جدلی ۵۵

(ماهیت عام دیاکتیک باید عنوان علم روابط متقابل، در مقابله با متافیزیک،

گسترش یابد)

بنابر این، از تاریخ طبیعت و جامعه بشری است که قوانین منطق جدلی  
(متنوع میگردند) زیرا که کشف روابط علت و معلول چیزی نیستند مگر عام  
ترین (کلی ترین) قوانین طبیعت و جامعه و تکامل (رشد) تاریخی و  
همچنین تکامل تاریخی تفکر و در واقع می توان آنها را به سه مورد  
تقلیل داد:

قانون تبدیل کمیت به کیفیت و بالعکس؛

قانون نفوذ متقابل ضدین؛

قانون نفی نفی.



هر سه این قوانین توسط هگل، باروش ابدۀ آلیستی اش بمثابة قوانین تفکر محض بسط داده شدند. اولی، در قسمت اول کتاب "منطق" در بخش آئین هستی (وجود)، دومی، تمامی بخش بعدی و بیشترین قسمت از دومین بخش کتاب یعنی "آئین ذات" را در بر می گیرد؛ و بالاخره سومی بعنوان قانون بنیادی ساختمان کل سیستم شکل می گیرد. آشنایه در این است که این قوانین بعنوان قوانین تفکر بر طبیعت و تاریخ تحصیل شده اند نه اینکه از آنها استنتاج شده باشند، و این سرچشمه تمامی استنباطات جامد و غالباً "استبدادی" است؛ جهان، خواه ناخواه مجبور است بر سیستم فکری انطباق یابد که خود فقط از ایده یک مرحله همین از تحول تفکر بشری است. اگر ما مسئله را وارونه کنیم، آنگاه همه چیز ساده می شود و قوانین دیالکتیک که در فلسفه ابدۀ آلیستی (انگارگرای) بنحو فقط مبهم بنظر میرسید بیکباره چون آفتاب ساده و روشن خواهند شد.

علاوه بر این، کسی که حتی اندک آشنایی با هگل داشته باشد آگاه خواهد بود که هگل قادر است در صدها مقاله اش برجسته ترین مثالهای قوانین جدلی از طبیعت و تاریخ را ارائه دهد. مادر اینجا قصد داریم که کتابچه ای از قوانین منطق جدلی تالیف کنیم بلکه میخواهیم نشان دهیم که قوانین منطق دیالکتیک قوانین واقعی (حقیقی) تکامل تاریخ، و بنابراین معتبر در علوم طبیعی نیز، هستند. بنابراین ما نمی توانیم که در اینجا در روابط متقابل درونی این قوانین داخل شویم

۱. قانون تبدیل کمت به کیفیت و بالعکس.

برای منظوری که دنبال می کنیم می توانیم این قانون را اینطور بیان کنیم: در طبیعت، در شیوه های غالباً همین (ثبیت شده) برای هر مورد جزئی، تغییر کیفی فقط با نزدیک شدن (افزایش یا کاهش) ماده یا حرکت (یعنی انرژی) می تواند وقوع یابد تمام تفاوت های (اختلافات، ناهمسانی) کیفی موجود در طبیعت بولود ناهمسانی در ترکیب شیمیایی و یا، کمت و صورت متفاوت حرکت (انرژی) است، یا مانند غالب موارد، بولود هر دو این هاست.

بنابراین غیر ممکن است که کیفیت جسمی بدون افزایش یا کاهش دادن ماده

\* حقیقت کل است و واقعیت جزء م

\* داخل برانتر از انگلس است.

\* انگلس

و با حرکت تغییر پذیرد؛ یعنی بدون تغییر کمی جسم مزبور، بنابراین در این شکل (صورت) اصل صمم هگل نه تنها کاملاً "عقلانی"، بلکه حتی نسبتاً "واضح تر، بنظر می آید. به ذکر این نکته که حالات مختلف نگاثری و آلوتروپیک allotropic اجسام به کمت زیاد تر بودن مقدار حرکت متصل بدان جسم بستگی دارد، نیاز چندان نیست زیرا که این حالات بستگی دارند به طرق متفاوت تجمع مولکولها.

اما مسئله تغییر صورت (شکل) حرکت، یعنی انرژی، چه می شود؟ اگر ما حرارت را به حرکت مکانیکی تبدیل کنیم، یا بالعکس، آیا کیفیت تغییر نکرده است در حالیکه کمت ثابت مانده؟

کاملاً "صحيح". اما قضیه تغییر صورت حرکت هم مثل قضیه گناهان هاینه است! هر کسی می تواند برای خودش پاکذامن باشد، زیرا گناهان هم همیشه لازم است. تغییر شکل حرکت همیشه فرآیندی است که مابین حداقل دوشیئی صورت می پذیرد که یکی از آنها مقدار یعنی از یک نوع کیفی حرکت (حرارت) را از دست میدهد. در حالیکه جسم دیگر، همان کمت حرکت را منتها از نوع کیفی دیگر (مثلاً، حرکت مکانیکی یا الکتریکی یا تجزیه شیمیایی) بدست می آورد. بنابراین در اینجا کیفیت و کمت متغیلاً یکدیگر ارتباط می یابند، تاکنون امکان نداشته است که حرکت در شیئی واحدی از یک صورت به صورت دیگر تبدیل یابد.

ما در قدم اول با اجسام غیر زنده سروکار داریم؛ همین قوانین در موجودات زنده هم صدق می کنند منتها عملکرد آن تحت شرایط بسیار غامضی (پیچیده ای) است و در حال حاضر اندازه گیری کمی هنوز غالباً "امکان پذیر نیست.

اگر جسم غیر زنده ای را تصور کنیم که مرتباً به قطعات کوچکتر تقسیم بنیود در ابتدا هیچ تغییر کیفی ای حادث نخواهد شد. اما این حدی دارد؛ اگر ما، مثلاً با تخییر، موفق شویم به مولکولهای جداگانه در حالت آزاد دست یابیم، آنگاه این حقیقت دارد که ما معمولاً می توانیم آنها را باز هم تقسیم نمائیم بهیذا تنها با تغییر کیفی کامل آنها. مولکول به انتهای تشکیل دهند. اش تجزیه می شود که این

انصبا خواصی کاملاً متفاوت از خواص خود مولکول دارا هستند. در حالی که مولکول از عناصر متفاوت شیمیایی ترکیب شده باشد، انصبا یا مولکولهای این عناصر خود در مقام مولکول مرکب ظاهر می گردند. در مورد مولکولهای عناصر، انصبا آزاد ظاهر می شوند که تا شرات کیفی کاملاً متمایزی دارند.

انصبا آزاد اکسیژن مورد ابراحتی قادر به شترانی هستند که انصبا اکسیژن اسمبلی، که بطور مولکولی سنگینتر میوند خورده اند، هرگز بدان قادر نیستند. اما مولکول سیزکیفیتاً از بوده جسمی که بدان تعلق دارد متفاوت است، او می تواند حرکاتی مستقل از این بوده جسم - ورمایکه این بوده ظاهر "سنگین است - دانسته باشد. مثل ارتعاشات حرارتی "موسلسه" وضعیت وارتباط با مولکولهای مجاور می تواند جسم را به یک Allotropic با یک وضعیت متفاوت تکاثری تغییر دهد.

بنابراین دیدیم که عمل صرفاً کمی تقسیم جدی دارد که در آن حد این عمل منجر به انتقال به حالتی کیفیاً متفاوت می شود. جسم فقط (محصراً) از مولکولها تشکیل شده. لیکن دانا "جزی است متفاوت از مولکول. درست همانطور همین تفاوت است که اساس تمایز مکانیک را. بعنوان علم اجزاء سماوی و زمینی، از مزیک بعنوان مکانیک مولکولها، و از شیمی بعنوان فیزیک آنها، تشکیل می دهد.

در مکانیک، کیفیتی بروز نمی کند. حداکثر، حالتیایی چون، تعادل، حرکت، انرژی پتانسیل، که همگی بستگی دارند به تبدیلات قابل اندازه گیری حرکت و خودشان قابلیت بیان کمی دارند. بنابراین، تا آنجا که تغییرات کمی در اینجا واقع می شود - توسط یک تغییر کیفی مربوط به آن تعیین می گردد.

در فیزیک، با اجسام بعنوان کلیتهایی از نظر شیمیایی تعیین نباید بر مسا بی تفاوت برخورد می شود؛ کار ما مربوط می شود به تغییرات حالات مولکولی اجسام و تغییر صورت حرکت، که در تمام موارد حداقل یکی از این دو جنبه، مولکول را به عمل و اسناد دارد. در اینجا هر تغییری عبارت است از تبدیل کیفیت به کمیت، نتیجه تغییر کمی مقدار این یا آن صورت حرکتی نهفته در جسم یا ارتباط داده شده به آن. "بنابراین درجه حرارت آب در قدم اول نکته ای بی اهمیت است از نظر ماب

بودن آن در همین حال، با افزایش یا کاهش درجه حرارت ماب آب، قطه ای ترا می رسد که در آن این حالت التصاق (چسبندگی) تغییر می یابد و آب به بخار یا به یخ تبدیل می گردد (هگل، انسیکلوپدی... صفحه ۲۱۷) ۵۷ سپس ترتیب، یک حداقل شدت حرارتی مورد نیاز است تا سیم یلانیومی

یک چراغ الکتریکی به ناپس واداشته شود؛ و هر قدری دارای درجه حرارت تا نپس و گذارش خاصی است. هر مابقی نقطه جوش و انجماد خاصی در فشار همین دارایی - باشد - تا جائیکه وسایل و ابزار ما اجازه، بولند. حرارتی را: مفرایند دهد؟ و عاقبت هر کاری بر دارای نقطه جراحی ای است که در آن نقطه می تواند توسط حرما و فشار مابع گردد. خلاصه، مقادیری که آنها را ثابت های فیزیکی "می نامم اکثر چیزی هستند مگر نمایش نقاط عطفی که در آن نقاط، افزایش یا کاهش کمی حرکت تغییر کیفی در حالت جسم مربوطه ایجاد می کند، و بنابراین نقاطی که در آن نقاط کمیت به کیفیت تبدیل می گردد. اما جوهری که در آن قوانین طبیعی کشف شده توسط هگل، بزرگترین بروری خود را جشن می گیرند حوزه، علم شیمی است. شیمی را می توان علم تغییرات کیفی اجسام در نتیجه ترکیب کمینا "تفسیر یافته نامید. این برای خود هگل هم مشخص بود. ۵۸. مثلاً در مورد اکسیژن!

اگر نه آنم در یک مولکول با یکدیگر جمع آیند، بجای مولکول دواتمی معمول، اوزون بوجود می آید، جسمی که میزان بسیار قابل توجهی از اکسیژن معمولی از نظر بو و واکنش ها متفاوت است. و در واقع نسبت های متفاوت از ترکیب اکسیژن با سئروزن یا سولفور، هر یک ترکیبی ایجاد می کند که کیفیاً با ترکیب حاصله از دیگر نسبت ها متفاوت است!

قدر گاز خنده آور (سئروزن مونوکسید NO) با اسیدریک سئریک (سئروزن بنوکسید N2O5) تفاوت دارد؛ اولی یک گاز است و دومی در درجه حرارت عادی جسمی است حامد و کریستالی (بلورین). و بعهدا تمامی تفاوت در ترکیب این دو این است، که دومی پنج برابر اولی اکسیژن دارد در مابین این دو بنوکسید سئروزن (NO2) این بار هم بنحو بارزتری در سری ترکیبات مشابهترین، مخصوصاً "در هیدرو کربورهای ساده تر، مشاهده می شود.

از پارافین های نرمال، ساده تر از همه متان CH4 است؛ در اینجا هر چهار

ظرفیت اتم کریب توسط چهار اتم هیدروژن اشباع شده‌اند. پس آنان:  $C_2H_6$  که عبارت از دو اتم کریب متصل شده و تن نبود آزاد دیگر نیز توسط شش اتم هیدروژن اشباع گردیده‌اند. و همن طور  $C_3H_8$  و  $C_4H_{10}$  و ... مطابق با فرمول عمومی  $C_nH_{2n+2}$  شش می‌روید بطوریکه با هر بار اضافه کردن  $CH_2$  جسمی ایجاد می‌شود که کیفیتاً از جسم قبلی متمایز است. به عضو اولیه این سری گاز هستند و بالاترین عضو ساخته شده آن،  $C_{16}H_{34}$  هگزادکان، جسم جامدی است با نقطه جوش  $278$  درجه سانتی گراد. دقیقاً همین قصبه در مورد سری الکل‌های اولیه با فرمول  $C_nH_{2n+2}$  مشتق شده (بطور نظری) از پارافین‌ها، و سری اسیدهای، حرب (فرمول  $C_nH_{2n}O$ ) نیز صادق است. اینکه چه تغییر کیفی ای در سخت افزایش کمی  $C_3H_6$  ایجاد می‌شود توسط تجربه معلوم شده‌است، اگرنا الکل استیک،  $C_2H_6O$  را در شکلی قابل شرب بدون اضافه کردن سایر الکل‌ها سوسم و دفعه بعد همین الکل اتیلیک را با اندکی امیل الکل،  $C_5H_{12}O$  که جزء سارنده اصلی روغن سوختی را تشکیل میدهد، سوسم صبح روز بعد زبان آن آنتکار خواهد شد؛ سایر این می‌توان گفت که حتی مسنی و احساس سردرد روز بعد هم عبارت است از کمیت تبدیل یافته به کیفیت، در مورد اول الکل اتیلیک و در مورد دوم،  $C_3H_6$  اضافه شده.

در این سری‌ها ما بار هم با صورت دیگری از قانون هگلی مواجه می‌شویم. در اعضاء پائین تر سری فقط یک آرایش طبیعی آنها ممکن است. اما اگر تعداد اتمهای مجتمع شده در یک مولکول، به مقدار خاصی که برای هر سری کاملاً همین شده است برسد آنگاه مولکول در بین از یک آرایش می‌تواند تشکیل گردد؛ و پائین تر شیب دو یا چند ترکیب مشابه (ایزومر) شکل می‌گیرند که در آنها تعداد اتمهای کریب و هیدروژن و اکسیژن مساوی‌اند، همبدا هر یک از این ایزومرها کیفیتاً از آن دیگرها متمایز است. حتی می‌توانیم تعداد ایزومرهای ممکن برای یک عضو هر سری را محاسبه کنیم. بدین ترتیب در سری پارافین‌ها، برای  $C_4H_{10}$  دو و برای  $C_5H_{12}$  سه ایزومر وجود دارد؛ در میان اعضای بالای سری تعداد ایزومرها بسیار سریع افزایش می‌یابد. سایر این بار دیگر این کمیت تعداد اتمها در مولکول است که امکان وجود و ناآنجای که ثابت شده است، شرایط عملی برای وجود چنین ایزومرهای کیفیتاً متمایز را تعیین می‌نماید.

بار هم بیشتر. از قیاس آندسه از مواد موجود در این سری‌ها که با آنها اتمهای درون می‌توانند شیمی در باره خواص فیزیکی اعضای جور با ساختار سری. با حداقل عضوی که بلافاصله بعد از این اعضای ساخته شده قرار می‌گیرد. در دست آوریم، خواص آنها، نقطه جوششان و غیره را با وضعیت کیفی کمتر گویی می‌توانیم. بالاخره، قانون هگلی به سایر برای اجسام مرکب، بلکه برای خود عناصر شیمیایی سر به نظر است ما اکنون میدانیم که:

"خواص شیمیایی عناصر، توابع شیمیایی هستند از حرم اتمی آن عناصر" (دوسکر - متر لمر ..... صفحه ۸۲۳) ۵۹

و اینکه، سایر این، کیفیت آنها توسط کمیت حرم اتمی آنها تعیین می‌گردد. از بون این حکم بدجوی در حشا اینجاء پذیرفته‌است. بدلیف ثابت کرد که مکانهای حالتی ای در سری عناصر که بر حسب حرم اتمی مرتب شده‌اند واقع می‌گردد که نشان دهنده عناصری است که با شیمی بعداً "کشف گردید". او پس از وقت خواص عام شیمیایی یکی از این عناصر را ساخته را شرح کرده‌است و آنرا اکا آلومینوم نامیده. زیرا که در سونی که با آلومینوم آغاز میگردد مکان دوم را اشغال می‌کند. بدلیف حرم اتمی و وزن مخصوص و حجم اتمی این عنصر را دقیقاً تعیین گویی کرد. چند سال بعد لکوکه دو یوزن‌اندازان این عنصر را کشف کرد و پیش بینی‌های بدلیف با اختلافات بسیار جزئی حقیقت یافت. اکا آلومینوم در کالوم<sup>۶</sup> واقعیت یافت. با کاربرد - ناآگاهانه - قانون هگلی تبدیل کمیت به کیفیت. بدلیف به پیرومنی علمی دست یافت که برابر نهادن آن با محاسبه مدار شماره با آزمون ناشناخته مانده استون توسط لوریر، گستاخی نخواهد بود.

در زیست شناسی، همچنانکه در تاریخ جامعه ستی، همن قانون در تمام مراحل صادق است. مسها ما ترجیح میدهم که در ابتدا بر روی مثالهایی از علوم دقیقه تکیه کنیم زیرا در آنها تعدادی، دقیقاً قابل اندازه‌گیری و ردیابی هستند. مانند همان حیواناتی که با بحال تبدیل کمیت به کیفیت را بعنوان یک مزاج نامفهوم تحقیر می‌کردند حالا اعلام کنند که این در واقع چیزیست کاملاً بدیهی، ناجیز و پیش مانده‌ای که آنها مدتهاست کارش می‌بردند و سایر این چیز باره‌ای با آنها آموخته شده است.

لیکن، برای اولین بار صورتی فرموله کردن که قانون عام تکامل طبیعت، حابه  
و تفکر، در شکل «مومما» هنریش، همسه بعنوان یک کار مهم تاریخی باقی خواهد  
ماند.

و اگر این آفایان عالیهای متمدنی کمیت و کیفیت را یکدیگر تبدیل کرده اند  
بدون آنکه بدانند چه می کنند، می توانست خود را با موسوزوردان مولر هندیدن  
بدانند که در تمام عمرش سرگشته بود بدون آنکه کوچکترین اطلاعی از آن داشته  
باشد. ۶۱

## اشکال اساسی حرکت ۶۲

حرکت درهنای عام آن، بمثابة شکلی از هستی، و حصیصه ذاتی ماده، قابل درک است و تمام تغییرات و فرآیندهای ایجادی در جهان را شامل می‌گردد. از تعبیر مکان صرف ناظر، ندیبهی است که تحقیق در ماهیت حرکت می‌بایستی از پائین ترین و ساده‌ترین صور آن آغاز گردد و بر آنها تسلط یابد، قبل از اینکه بتواند در راه نسبی اشکال پیچیده‌تر و بالاتر گام بگذارد. بنابراین، در تاریخ تحول علوم طبیعی ما می‌بینیم که چگونه اول با رنقوری ساده‌ترین تغییر مکان یعنی مکانیک اجرام سماوی و اجسام زمینی رشد و تکامل یافت، این مرحله با ثنوری حرکت مولکولی، فیزیک دسسال گردید و بلافاصله بعد از آن، و تقریبا "به موازات آن و در بعضی موارد حتی جلوتر از آن دانش حرکت اتمها، یعنی شیمی بوجود آمد. فقط بعد از اینکه این سه شعبه متفاوت از دانش اشکال حرکتی حکمفرما بر طبیعت عزیزنده به درجه بالایی از تکامل دست یافتند بود که: بشر توانست با موفقیت از عهده "تبیین فرآیندهای حرکتی ای که نمودار فرآیند حیات هستند برآید. این موفقیت متناسب بوده است با پیشرفت مکانیک، فزیک و شیمی، نتیجتا، در حالیکه مکانیک مدت زمان زیادی است که بقدر کافی توانائی دارد تا تاثیرات موجود در اهرمهای استخوانی حرکت درآمده توسط انقباضات عضلانی در بدن جانداران را به قوانینی که در طبیعت عزیزنده هم اعتبار دارند ارجاع نماید، تبیین فزیک شیمیائی دیگر پیوندهای حیاتی هنوز کاملا در آغاز راه خود نمی‌باشد. بنابراین، در بررسی ماهیت حرکت ما در اینجا

مجبوریم که اشکال ارگانیکی حرکت را بکنار بگذاریم. ما مجبوریم که خود را مطابق با وضعیت فعلی علم - به اشکال غیرزنده حرکت محدود نمائیم.

هر حرکتی مقید است به نوعی تغییر مکان (تغییر مکانیکی)، با تغییر مکان، اجرام سماوی و اجسام زمینی، مولکولها، اتمها و بانرات اثر\*

هر قدر که شکل حرکت عالی‌تر باشد این تغییر مکان کوچکتر خواهد بود. به هیچ وجه ماهیت حرکت از این تغییر مکان نهی نمی‌شود، بلکه این حرکت حداثی ناپذیر است.

پس قبل از هر چیز دیگری باید این تغییر مکان را مورد بزهش قرار داد، تمامی طبیعتی که در دسترس ماست سیستمی را تشکیل میدهد، یک کلیت ارگانیکی از اشیاء. و در اینجا بطور ما از اشیاء تمام موجودات مادی است از ستارگان گرفته تا اتمها و در واقع تا ذرات اثر، شرط آنکه وجود این ذرات تضمین شده باشد. ذرات این حقیقت که این اشیاء همسنة ( دارای روابط سببانی - م ) هستند این نکته سیر نهفته است که آنها در مقابل یکدیگر واکنش نشان میدهند و دقیقا "همین تا اثرات متقابل است که حرکت را تشکیل میدهد.

فلا " آشکار شده است که ماده بدون حرکت قابل تصور نیست. و اگر ما با ماده بعنوان چیزی همین که به آورنده شده و نه از بین خواهد رفت برخورد کنیم بالطبع حرکت سر بهمان نحو آری و اندی خواهد بود.

بعضی اینکه جهان پستانه سیستمی از اشیاء همسنة ساخته شود دیگر طرد حکم فوق غیرممکن می‌گردد.

و چون این شناخت مدنهای قبل از اینکه بطور مؤثری در علوم طبیعی رایج گردد توسط فلسفه حاصل گردیده است، میتوان فهمید که چرا فلسفه، دو قرن کامل جلوتر از علوم طبیعی به حکم آفرینش ناپذیری و زوال ناپذیری حرکت دست یافته است.

\* فرضیه اثر یا اثر که در قرن نوزدهم اساس اغلب توضیحات مکانیک کلاسیک را تشکیل میداد بعدا " در قرن نوزدهم و مخصوصا " با فرضیه نسبیت انیشتین بکلی مردود اعلام گردید زیرا فرضیه اثر بر پایه ساکن بودن مطلق اثر قرار داشت. م

\*\* متقابلا پیوند یافته interconnected یا درهم بافته.

حتی فرمی که فلسفه در آن موفق این حکم را در آن بدست آورد هنوز هم بر صورتبندی فعلی علوم طبیعی برتری دارد. اصل دکارت که میگوید مقدار حرکت موجود در جهان همیشه ثابت است تنها این نقص ظاهری را دارد که یک امر منتهای (محدود) را برای کمی نامتناهی (نامحدود) نگاشته است.

از طرف دیگر، دو بیان از همین قانون در حال حاضر در دانش طبیعی رایجند: قانون هلمولتز دربارهٔ بقا، نیرو، و قانون جدیدتر و دقیقتر بقا، انرژی. از این دو، یکی همانطور که خواهیم دید، گاه "لا" مخالف آن دیگری سخن میگوید و علاوه بر این هر کدام از آنها فقط یکطرف رابطه را بیان می کنند.

زمانی که دوشی بر یکدیگر تاثیر گذارند بطوریکه تغییر مکانی برای یکی یا هر دوی آنها رخ دهد این تغییر مکان تنها می تواند بصورت نزدیکتر شدن یا دورتر شدن آن دو واقع گردد. یا همانطور که مکانیک بیان می کند، نیروهای عمل کننده مابین دوشی، نیرویی مرکزی است که در طول محور متصل کننده مراکز آن دوشی عمل می نماید. این که این عمل در سرتاسر جهان بدون استثناء بهمین نحو واقع می گردد، هر قدر هم که نقل مکانهای پیچیده ای وجود داشته باشد، امری است که امروزه بدیهی و مورد پذیرش عام است، این بی معنی خواهد بود که فرض کنیم که وقتی دوشینی بر یکدیگر تاثیر می گذارند و واکنش متقابل آنها توسط مانعی یا تاثیر شئی سومی سد نمی شود، این تاثیر متقابل در راهی جز کوتاهترین راه یعنی خط مستقیم متصل کننده مراکز دوشی عمل نماید\* علاوه بر این سخن بخواهی اطلاع داریم که هلمولتز با ریاضی ثابت کرده است که نقش مرکزی و تعبیر ناپذیری مقدار حرکت<sup>۶۵</sup> متقابلاً<sup>۶۶</sup> مشروط بیکدیگرند و فرض وجود حرکت، در جهتی غیر از جهت مرکزی منجر به قبول آمپینش پذیری و ناپذیری حرکت خواهد شد.

\* در نسخه دست نویس اصلی با مقدار اینطور ادامه داده شده است: در صفحه ۲۲ کانت میگوید سه بعد فضا تابعی از این حقیقت است که این جذب با دفع به نسبت هکوس مربع فاصله دوشی انجام می پذیرد<sup>۶۳</sup>.

برای توضیح بیشتر این مسئله و همچنین مردود بودن این استنتاج و ما را استنتاجات شبیه بان دربارهٔ ابعاد فضا مراجعه شود به مقاله ای دربارهٔ حرکت و فضاهاى چند بعدی در کتاب: — م Philosophy of elementary particles.

بنابراین شکل اصلی تمام حرکات نزدیک شدن و دور شدن، انقباض و انبساط

است بطور خلاصه همان قطب های متقابل جذب و دفع.

مخصوصاً<sup>۶۷</sup> نایدندنگر داد که جاذبه و دافعه در اینجا بعنوان "نیروها" در نظر

گرفته نمی شوند بلکه بعنوان صور ساده حرکت، در نظر آورده می شوند درست همان

طور که کانت قبلاً ماده را بمثابة وحدتی از حدث و دفع (کشش و رانش) تصور

کردیده بود: همانی که باستی از "نیروها" فهمیده شود در جای خود آورده خواهد شد.

حرکت کلا<sup>۶۸</sup> عبارتست از کشش متقابل جاذبه و دافعه. بهر حال حرکت فقط

زمانی ممکن است که هر جاذبه ای توسط دافعه ای متضاد با آن در نقطه ای دیگر جبران

گردد. و گرنه در طول زمان یک طرف بردگری بیچی خواهد گرفت و آخر الامر حرکت

متوقف خواهد شد. بنابراین تمام جاذبه ها و دافعه های موجود در جهان باید متقابل<sup>۶۹</sup>

یکدیگر را تعدیل نمایند. بر قانون آفرینش ناپذیری و فنا ناپذیری حرکت در جهان

بدین صورت بیان می شود که هر حرکت جذبی در جهان باستی منتهی بصورت حرکت

دافعه و معادل با خودش داشته باشد و بالعکس. یا همچنانکه فلسفه باستان در حلی

بیش از صورتبندی قانون بقای نیرو یا انرژی توسط دانش طبیعی بیان می دارند:

مجموع تمام جاذبه ها در جهان بر اثر است با مجموع تمام دافعه ها.

بهر حال آشکار می شود که در اینجا ما هم دو امکان برای متوقف شدن تمامی حرکت وجود

دارد: یا با اجتناب شدن جاذبه و دافعه در نهایت توسط یکدیگر در واقعیت بالفعل، یا در

نهایت با به تصاحب در آوردن یک مختار ماده توسط کل دافعه ها و نسبت دیگر

توسط کل جاذبه ها از نظر مفهوم دیالکتیکی هر دوی این امکانات از همان ابتدا رد شده اند.

منطق جدلی بر مبنای نتایج تجربیات مادر طبیعت ثابت کرده است که تمام اعداد

قطبی عموماً<sup>۷۰</sup> توسط کشش متقابل دو قطب متقابل یکدیگر منسب می گردد و اینکه

جدایی و تقابل این قطب ها فقط در نبود و وحدت متقابل آنها هستی می یابد و

برعکس، اینکه وحدت آنها فقط در جدایی آنها وجود متقابل آنها فقط در تقابلشان

وجود دارد.

با نسبت این قضیه مسئله جذب نهایی جاذبه و دافعه، یا تقسیم نهایی ماده

به دو قسمت مجزا در میان دو صورت مختلف حرکت قابل طرح نخواهد بود و نسبتاً

مسئله نفوذ متقابل، اتحادی مطلق دو قطب نیز، طرح بدی خواهد بود. زیرا این بدین معناست که انتظار داشته باشیم که "اولاً"، قطب های شمال و جنوب یک آهنگ را یکدیگر را متقابلاً "حدی" نمایند. یا، "ثانیاً"، تقسیم آهنگ را از قطب وسط در میان دو قطب، از یکسو سمتای شمالی و جنوبی اتحاد نماید و از سوی دیگر سمتای جنوبی و دافعه قطب شمال، در عین حال هر چند گنجه مسمومیت جسم فرضی هائی، شجره مستقیم ماهیت دالکتیکی مفضلهای متقابل است. بعبارة دیگر، "شکرانه" شیوع طرز فکر مادریکی (ماوراء الطبیعی) در میان علمای طبیعی، فرض دوم حداقل نقش معنی در تئوری فزیک بازی می کند. تا این مسئله در جای خود برخورد خواهد داشت.

حرکت چگونه خود را در کسب متقابل حادثه و دافعه می نمایاند؟

ما می توانیم این را بحوسی در صور جداگانه خود حرکت جستجو نماییم. در نهایت وجه عام ماده، خود را نشان خواهد داد.

حرکت یک ستاره را در حول جرم مرکزی منظومه های (خورشید سم) در نظر می گیریم. نجوم معمولی مدارس در زمین مدار شمسی که حاصل مثلثاتیان دو نیروی نیروی حادثه به جرم مرکزی و یک نیروی مماسی که ستاره را در جهت عمود بر این نیروی حادثه می کشاند. است از نیروی نیروی می نماید. پس بیان قوی علاوه بر آن شکل حرکت که روبه مرکز جهت یافته، جهت حرکتی دیگری، ماهیان طور که گفته می شود "نیروی" دیگری، نیز که عمود بر خط متصل کننده مراکز دو شیء است فائل می شود. و نتیجتاً "تناقض" می یابد تا آن اصل بنیادی مذکور که مطابق با آن تمام حرکات در جهان ما فقط می تواند در امتداد خط اتصال مراکز اشیا، در کسب در عین باشد، با عبارات دیگر حرکت فقط بواسطه "نیروهای" که بطور مرکزی عمل می کنند ایجاد می گردد. و همچنین این بیان یک مولفه حرکتی

در تئوری وارد می نماید که ما بنویسند که مثلاً "دیدیم" به زایش و فرسایش حرکت و نتیجتاً قبول وجود یک حالتی بحر مسدود. سایر این کساری که می یابیم

\* نفوذ در اجتماعهای خسی سازی و برابر سازی متقابل است.

ایجاد شود این بود که این نیروی مقابله میسیم، به صورتی از حرکت که بطور مرکزی عمل نماید تبدیل کرده و این مهم را تئوری کانت - لاپلاس درباره آفرینش کائنات با انجام رسانید. همانطور که برهمنگان معلوم است، مطابق با این تئوری مماسی سیستم منظومه شمسی بواسطه تراکم تدریجی یک ماده گاز مانند، فروران و برخورد و تبدیلش یافته است. مسلماً "حرکت جرجسی" (دورانی) چنین کره گاز مانند در نقاط استوائی تویتر است و حلقه های سفید کاری شکل خود را از این کره جدا کرده و بصورت سارات و افسار آنها و... میگذرد. مشکل می گردند و در حول بوده، مرکزی و در جهت جرجس اصلی به جرجس ادامه می دهند.

جرجس خود آن بوده، گاز مانند، معمولاً توسط حرکت خود اجزاء منفرد گار تسیس می گردند. این حرکت در تمام جهات رخ میدهد. اما عاقبت یک افزونی در یکی از جهات بروز می کند و حرکت دورانی را باعث می گردد که این حرکت دورانی را "الزاماً" بواسطه انقباض بیش رونده، کره کاری مرتباً فوسر می گردد. اما هر فرضیه ای هم که برای نشان حرکت جرجسی طرح شود، همه، این فرضیه ها آن نیروی "مماسی" را القوی می کنند و آنرا به صورت حاجی از تعلی حرکت مرکزی تبدیل می نمایند. اگر که مولفه از حرکت ستاره، مولفه در جهت دیگر، توسط نیروی حادثه، یعنی جذب بر ستاره و جرم مرکزی منظومه، نمایش داده بود آنگاه مولفه دیگر، مولفه "مماسی"، حرکت بصورت یادگاری از نیروی دافعه اصلی اجزاء منفرد کره کاری بکن و در فرضی مشتق شده یا تغییر یافته، ظاهر می گردد. سایر این فرآیندها یک منظومه شمسی بصورت کسب متقابل دافعه و حادثه حضور میابد، که در آن حادثه تدریجاً محاط انتشار دافعه در تمام بصورت حرارت و نتیجتاً کم شدن آن در سیستم، پس از بیش نفوذ می یابد.

با یک نظر بتوان ملاحظه کرد که در اینجا آن صورت حرکت که به عنوان دافعه تصور گردیده همان چیزی است که فیزیک مدرن آنرا انرژی می نامند. ما انقباض سیستم و جدا شدن اجزاء متعددی که امروزه این سیستم از آن تشکیل می شود از جرم اصلی، سیستم انرژی از دست داده، و در واقع این فقدان انرژی، مطابق محاسبات

هلمولتر، اکنون بالغ بر  $\frac{453}{184}$  کل حرکتی است که در اصل بصورت دافعه موجود بوده است.

حال یک توده مادی را بصورت حسی بر روی زمین در نظر می گیریم. این جسم از طریق نیروی ثقل بارش و زمین سببه خود یا خورشید در ارتباط است، اما این جسم برخلاف زمین قادر به یک حرکت سارهای آزاد نیست.

او فقط می تواند بواسطه یک انگیزه خارجی بحرکت در آید و حتی در آن وضعیت نیز مجرد آنکه این انگیزه خارجی نباشد حرکت جسم بتدریج به صفر خواهد رسید یا بواسطه تأثیر نیروی ثقل به تنهایی، یا ترکیبی از این دو مقاومت است. این مقاومت نیز در آخرین وهله ناشی است از نیروی جاذبه، که در غایت آن، زمین هیچ محیط معاومی، یعنی آتمسفری، بر روی خود ندارد.

بنابراین در حرکت صرفاً مکانیکی بر روی زمین ما با وضعیتی مواجه هستیم که در آن نیروی ثقل، (جاذبه) بطور قطعی تسلط دارد، و سایرین، تولید حرکت جرد و مرجعاً (دوره) را نشان می دهد. ابتدا مقابله با نیروی ثقل و سپس تسلیم و واگذاری میدان عمل به نیروی ثقل - یعنی، صعود و نزول (ترقی و تنزل).

پس ما باید بگویم ما چهیم با کنش متقابل ما بین جاذبه از یک سو و صورتی از حرکت که در جهت مخالف جاذبه صورت می پذیرد و بنابراین یک دافعه، از سوی دیگر آیا در جوهره مکانیک زمینی محض (که با اجسامی با شرایط معلوم تغییرناپذیر تکرار و التماق می و کار دارد) این وجهه دفعی حرکت در طبیعت وقوع نمی یابد. شرایط فیزیکی و شیمیایی ای که در آن یک قطعه سنگ از فله کوهی خاکن می رود یا برش آبی ممکن می شود خارج از جوهره عمل مکانیک زمینی محض است.

بنابراین، در مکانیک محض زمینی حرکت دفعی افزایش یافته، بایستی بطور مصنوعی ایجاد شود: توسط نیروی انسان، نیروی حیوان، نیروی آب یا بخار و غیره. و این وضعیت، این ضرورت مقابله مصنوعی با جاذبه طبیعی، باعث گردیده تا مکانیکسها با این عقیده معتقد گردند که کنش، جاذبه، با همانطور که خودشان می گویند، نیروی ثقل مهم ترین و در واقع اساسی ترین صورت حرکت در طبیعت است. مثلاً وضعی که یک وزنه بالا برده می شود و با افتادن آن، مستقیم یا غیر مستقیم،

اجسام دیگر را به حرکت در می آورد مطابق با عقیده معمول مکانیکسها این ترقی وزنه نیست که حرکت را به آن اجسام منتقل نموده است بلکه نیروی ثقل است بدین ترتیب هلمولتر، برای مثال، می گوید:

"نیروی که ساده ترین و برای ما آشنا ترین نیرو است، یعنی نیروی ثقل، بقتابه نیروی محرکه عمل می نماید. . . . مثلاً در ساعت های - سواری که باید که وزنه کاری می کنند، وزنه . . . می تواند کنش ثقل را احاطت کند بدون آنکه به ما می دستگاہ ساعت را حرکت در آورد، اما وزنه نمی تواند دستگاہ ساعت را حرکت در آورد بدون آنکه خود سقوط نماید، و به سقوط ادامه می دهد تا جایی که به تری که بدان او بران شده کاملاً باز شود. آنگاه ساعت متوقف می گردد، زیرا ظرفیت عملگر - وزنه عملنا" پایان پذیرفته است. وزن آن تا نبود یا کم نشده، او با همان شدت فیزی از سوی زمین کشیده می شود، اما قابلیت وزنه برای ایجاد حرکت از زمین رفته است. . . . بهر حال، ما متوانیم ساعت را با نیروی دست بشر دوباره کوچک کنیم و در نتیجه وزنه دوباره ترقی میکند. - بمجرد آنکه این حالت واقع گردید، وزنه دوباره قابلیت عملگر دی سابق خود را بدست می آورد و می تواند ساعت را یکبار اندازد."

(هلمولتر . . . . . صفحه ۴۵ - ۱۲۴)

بنابراین، بر اساس گفته هلمولتر، این نه از نقاط فعال حرکت، ترقی مکانیکی وزنه، بلکه سنگینی انفعالی وزنه است که ساعت را به حرکت در می آورد هر چند که این سنگینی فقط توسط ترقی (بالا رفتن) از حالت انفعالی خود در می آید و بار دیگر با باز شدن کامل فنر به حالت انفعالی خویش باز می گردد.

پس اگر مطابق تصور مدرن، همانطور که قبلاً دیدیم، انرژی فقط سانی است از دافعه در اینجا مطابق تصور قدیمتر هلمولتر نیرو بقتابه بیان دیگری برای مخالف دافعه، یعنی، جاذبه، ظاهر می گردد و عجلنا" . . . . . بهر حال، زمانی که فرآیند مکانیک زمینی حرکت، پایان خود می رسد، یعنی زمانی که توده سنگین ابتدا بالا برده شده و سپس دوباره به همان ارتفاع سقوط کرده باشد، حرکتی که اساساً این فرآیند را تشکیل میدهد چه می شود؟ از نظر مکانیک محض، این نباید شده است.

اما ما اینک صدانیم که این حرکت به هیچ روی مضمحل نشده است. میزان کمتری از آن به ارتعاشات هوا بصورت موج صوتی تبدیل شد و قسمت بیشتر آن به حرارت - که قسمتی از آن



به آتمسفر مقاوم و قسمتی از آن به خود جسم سقوط کنند و بالاخره بقیه آن به سطحی (زمینی) که جسم بر آن افتاده مستقل گردیده، مبدل شده است، و در ساعت سیزدهم حرکت خود را بصورت حرارت اصطکاک در چرخهای مختلف دستگاه ساعت از دست داد ماست با ما هر چند که همولا بدین نحو بیان گردیده باشد، این حرکت سقوطی، یعنی جاذبه، نیست که به حرارت و بنابراین به شکل دافعه تبدیل شده است، بلکه برعکس، همانطور که هلمولتز بدستی بیان میدارد، جاذبه یا ثقل همان که بوده می ماند و اگر دقیقت بگوئیم حتی افزایش هم یافت است، لہذا این قوه دافعه، که با بالا بردن جسم یا آن منتقل گردیده است، می باشد که بطور مکانیکی علت سقوط مضمحل و به صورت حرارت ظاهر گردیده است.

دافعه جسم به دافعه مولکولی تغییر صورت یافته است، حرارت همانطور که گفتیم صورتی است از دافعه (رانش) حرارت، مولکولهای اجسام جامد را به نوسان وامیدارد، و بدیوسیله پیوندهای مابین مولکولها را است می کند تا جایی که انتقال به حالت سیالی انجام می پذیرد، در حالت مایع نیز در صورتی که حرارت مداوم افزایش یابد حرکت مولکولها افزایش می یابد تا به درجه ای می رسد که در آن مولکولها بکلی از توده اصلی جسم کنده می شوند و با سرعت یعنی، که برای هر مولکول توسط ساختمان شیمیائی اش تعیین می گردد، متحرک در فضای آزاد پراکنده می گردند، با افزایش بیشتر حرارت، این سرعت باز هم ازدیاد می یابد و مولکولها بیش از پیش از یکدیگر دور می گردند، اما حرارت شکلی است از آنچه که "انرژی" نام دارد، در اینجا باید دیگر ثابت می نمود که انرژی با دافعه (رانش) یکی است (همانداست).

در پدیده مغناطیس و الکتریسته ساکن، ما توزیع قطبی جاذبه و دافعه را مشاهده می کنیم، هرگونه فرضیه ای هم که درباره حالات عملکرد این دو صورت از حرکت اختیار گردد، در مراجعه به حقایق هیچ کس شکی ندارد که جاذبه و دافعه، تا جایی که توسط الکتریسته ساکن یا مغناطیس، تولید شود و قادر به پیشروی بلا مانع باشند، کاملاً یکدیگر را خنثی می کنند، همانطور که در حقیقت این امر ضرورتاً از ماهیت توزیع قطبی نتیجه می گردد.

دوقطبی که فعالیت هایشان یکدیگر را کاملاً خنثی نکنند در حقیقت قطب نخواهد بود و تا بحال هم در طبیعت با آن روبرو نگردیده ایم، فعلاً ما کالوایسم

را در محاسبات خود نمی آوریم زیرا در این مورد فرآیند توسط واکنش های شیمیائی تبیین می گردد که مسئله را پیچیده تر خواهد کرد.

بنابراین، بهتر است که فرآیند شیمیائی خود حرکت هارا مورد پژوهش قرار دهیم، موقعی که دو نسبت وزنی هیدروژن با ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن برای ایجاد بخار آب ترکیب گردد مقدار ۶۸/۹۲۴ واحد حرارتی گرما در طول پیوسته (فرآیند) جمع میشود و بالعکس، اگر ۱۷/۹۶ نسبت وزنی بخار آب را بخواهیم به دو نسبت وزنی هیدروژن و ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن تجزیه نمائیم این کارتها در شرایطی امکان پذیر است که مقدار ۶۸/۹۲۴ واحد حرارتی گرما - یا بصورت خود گرما یا بصورت حرکت الکتریکی - به بخار آب انتقال داده شود، در تمام دیگر پیوسته های شیمی نیز همین امر صادق است. در اکثریت قریب اتفاق موارد ترکیب یا از دست دادن حرارت توأم است و تجزیه باکس حرارت انجام می پذیرد.

در اینجا هم، مثلاً یک قانون، دافعه وجه فعال فرآیند و گیرنده حرکت است یعنی نیازی به اضافه کردن مقداری حرکت دارد در حالیکه جاذبه، وجه منفعل فرآیند و دهنده، مازاد حرکت است یعنی مقداری حرکت از دست میدهد.

در این رابطه، تئوری مدرن نیز بیان میدارد که، بطور کلی، انرژی در ترکیب عناصر آزاد می شود و در تجزیه مصرف میگردد، بنابراین در اینجا ما دیگر انرژی جانشین دافعه میشود، و باز هلمولتز بیان میدارد:

"این نیرو (میل ترکیبی شیمیائی) می تواند مثلاً یک نیروی کشش به صورت آید ..... این نیروی کشش مابین اتمهای کربن و اکسیژن، همان کاری انجام میدهد که زمین توسط نیروی ثقل بر سطحی بالا برده شده، انجام میدهد. . . . موقعی که اتمهای کربن و اکسیژن با یکدیگر برخورد می کنند تا اسید کربنیک تولید نمایند، در آن تازه تشکیل شده اسید کربنیک بایستی در حرکت مولکولی شدیدی، یعنی در حرکت حرارتی، باشند. . . . بعداً وقتی که این ذرات حرارت خود را به محیط دادند ما باز هم در این اسید کربنیک تمام هیدروژن، و تمام کربن را داریم، و علاوه بر آن، میل ترکیبی هر دو آنها برای یکدیگر قدرت سابق نیز موجود است، مینها این میل حالا خود را صرفاً بصورت این حقیقت نشان میدهد که اتمهای کربن و اکسیژن محکم یکدیگر

(هلمولتز - ... - صفحه ۱۴۹)

فصله درست مثل قبل است:

هلمولتز اصرار می‌ورزد که در سیمی، بهمان نحو که در مکانیک، نیرو فقط عبارتست از کشش و بنا بر این دقیقا نقطه مقابل آن چیزی است که سایر فیزیکدانها آنرا انرژی می‌نامند و بارانش یکی است، در نتیجه، ما حالا دیگر دو شکل اساسی حرکت یعنی جاذبه (کشش) و دافعه (رانش) نداریم، بلکه یک سری کامل از اشکال فرعی که در آنها بکار افتادن و از کار افتادن (طلوع و غروب، آغاز و انجام، زایش و میرش، فرار و فرو رو) حرکت در جارجوه، تقابل کشش و رانش جریان می‌یابد. اما سهیج وجه صرفا "در دهن ما نیست که تمام این صور گونه گون تحلیلی، تحت بیان (عبارت) واحد حرکت محاط می‌گردند، بلکه برعکس آنها خود در عمل ثابت می‌کنند که صور سهایی هستند از واحد (یک) و همان، حرکت که تحت شرایط خاصی نیکدیگر بدل می‌شوند.

حرکت مکانیکی اجسام تبدیل میشود به حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، حرارت و الکتریسیته تبدیل میشود به تجزیه شیمیایی، تجزیه شیمیایی، تجزیه خود دوباره ایجاد حرارت و الکتریسیته میکند و بوسیله الکتریسیته مغناطیس تولید می‌تواند و عاقبت الایر حرارت و الکتریسیته باردیگر حرکت مکانیکی (حرکت در مکان) اجسام را ایجاد می‌سازند، علاوه بر این، این تعبیرات بتجوی وقوع می‌یابند که مقدار معلومی از یک شکل حرارت، همیشه مقدار متناظر دقیقا ثابتی از شکل دیگر حرکت داراست. یا صافه، تفاوتی ندارد که کدام شکل از حرکت واحدی را که با آن مقدار حرکت اندازه گیری میشود ایجاد نماید چه برای اندازه گیری حرکت اشیا و گرما و نیروی الکتروموتیو باشد و یا حرکت اجسام شده در فرآیند شیمیایی. ما در اینجا به تئوری "بقای انرژی که توسط جی. آر. مایر در ۱۸۴۴ تدوین شده و از آن زمان بعد با موفقیت

\* بنظر میرسد که هلمولتز در یکی از کتابهایش سهم معینی نیز برای خود در کنار مایر، زول، و گلدین در اثبات علمی اصل دکارتی زوال نابدیری کمی حرکت، قائل شده باشد. "من خودم، بدون اینکه چیزی درباره مایر و گلدین بدانم، و

های درخشانی در سطح جهانی کار کرده، تکیه می‌کنیم و وظیفه ما در اینجا بررسی و پژوهش درباره مفاهیم اساسی ای است که امروزه مورد استفاده این تئوری هستند. این مفاهیم عبارتند از "نیرو" یا "انرژی"، و "کار".

قبلا نشان دادیم که مطابق نظرگاه جدید، که حالا کاملا پذیرش عام یافته، انرژی اصطلاحی است که برای دافعه (رانش) بکار می‌رود، در حالیکه غالباً کلمه نیرو را برای بیان جاذبه (کشش) بکار می‌گیرد.

ممکن است کسی این را بعنوان یک تفاوت بی‌اهمیت صوری تلقی کند، زیرا جاذبه و دافعه یکدیگر را در جهان خنثی (جبران) می‌نمایند، و در نتیجه این مسئله‌ای علی السویه بنظر آید که کدام طرف رابطه مثبت و کدام طرف منفی در نظر گرفته شود، همانطور این فی نفسه اهمیتی ندارد که طولهای مثبت نقاط واقع بر یک محور را از سمت راست نقطه مبدأ قرار داد کنیم یا از سمت چپ، مابعدا مطلقا چنین نیست.

زیرا اولاً "ما در اینجا نه با کل جهان بلکه با پدیده‌های سروکار داریم که بر روی

و فقط در آخر کارم با تحریبات ژول آشنا گردیدم، در طول همان مسیر پیش می‌رفتم؛ من بویژه خود را به یافتن تمام روابط مابین فرآیندهای مختلف طبیعت که می‌توانند از یک حالت همین استنتاج گردند مشغول میداشتم و در سال ۱۸۴۲ بصورت کتابچه کوچکی با نام "..... تحقیقاتم را منتشر کردم. ۶۶" اما در این اثر چیزی که برای موقعیت سال ۱۸۴۲ تاریکی داشته باشد دیده نمی‌شود بجز آن پیشرفت فوق الذکر که از نظر ریاضی ارزش بسیار دارد یعنی اینکه: "بقای نیرو" و عملگر مرکزی نیروهای فعال مابین اشیا مختلف فقط دو بیان مختلف از یک چیز هستند علاوه بر این صورت بندی (فرمول بندی) دقیق تری از این قانون که مجموع نیروهای زنده و فعال در یک سیستم مکانیکی معلوم مقداری است ثابت.

از نظر جنبه‌های دیگر این کتاب از کتاب مایر (در سال ۱۸۴۵) عقب تر بود. قبلا در ۱۸۴۲ مایر "فنانا پدیری نیرو" را بیان کرده بود، و از دیدگاه تازه خود در ۱۸۴۵ مطالب درخشان و ارزنده بیشتری درباره روابط مابین فرآیندهای مختلف برای گفتن داشت تا حرفهای هلمولتز در ۱۸۴۲. ۶۷ (با دداشت از انگلیس)

زمین وقوع می پذیرد و شرایط آن توسط موقعیت دقیقاً "ثبیت شده" زمین در منظومه شمسی و منظومه شمسی در جهان، تعیین می گردد.

در هر لحظه، منظومه شمسی با مقادیر عظیمی حرکت، از نوع کیفی کاملاً "عین یعنی حرارت خورشید، یعنی دافعه، در فضا را می سازد، اما حیات بر روی زمین فقط بواسطه وجود گرمای خورشید ممکن می گردد و زمین بنوبه خود گرمایی را که از خورشید دریافت داشته، بعد از تبدیل مقداری از آن بصورت دیگر حرکتی، در فضا تشعشع می نماید.

در نتیجه، در منظومه شمسی، و بالاتر از همه در زمین، جاذبه هم اکنون نیز بنحو قابل ملاحظه ای بردافعه فزونی گرفته است، بدون حرکت رانشی منتشر شده از خورشید به زمین، تمامی حرکت بر روی زمین متوقف خواهد شد، اگر فردا خورشید سرد گردد، جاذبه بر روی زمین همان چیزی خواهد بود که امروز هست و سایر وضعیت نیز بهمین ترتیب، باز هم، یک سنگ صد کیلوگرمی در هر نقطه ای که قرار گیرد صد کیلوگرم وزن خواهد داشت، اما حرکت، هم حرکت اجسام و هم حرکت مولکولها و اتمها به مرحله ای خواهد رسید که ما آنرا سکون مطلق خواهیم نامید، بنابراین آشکار است که از نظر فرآیندهایی که بر روی زمین واقع می شوند علی السویه نخواهد بود که کدامیک از جاذبه یا دافعه را وجه فعال حرکت، یعنی "نیرو" یا "انرژی"، حساب آوریم، برعکس، اینک در روی زمین جاذبه بخاطر افزونی و برتری قطعی این بردافعه، بکلی انفعالی شده است؛ ماهیه حرکت فعال رابطه میان دافعه از خورشید مدیونیم، بنابراین مکتب جدید... حتی اگر در مورد ماهیت رابطه حرکت ابهام داشته باشد... معیناً، در رابطه با واقعیت و راجع به فرآیندهای زمینی، و بطور کلی سیستم منظومه شمسی، در فهم خود از انرژی بعنوان دافعه مطلقاً "محقق است.

اصطلاح "انرژی" بهیچ وجه بطور صحیح (دقیقاً) رابطه حرکت را بیان نمی دارد زیرا این اصطلاح فقط یک جنبه را یعنی عمل (کنش) را در بر می گیرد و نه عکس العمل (واکنش) را.

این باعث می شود تا چنین بنظر رسد که گویی انرژی چیزی است خارجی نسبت به ماد، چیزی که در ماده نشانده (گاشته) شده باشد، اما در تمامی وضعیات بایستی این (انرژی) را بر اصطلاح "نیرو" ترجیح داد.

همانطور که عموماً بدیهی فرض شده (از زمان هگل تا هلمولتز) تصور نیرو از فعالیت ارگانسیم بشری در محیط اش مشتق شده است، ما از چیزهایی مثل نیروی عضلانی، نیروی جهندگی یاها نیروی گواش، نیروی حساسه اعصاب و نیروی ترشی عدد صحبت می کنیم. معمارت دیگر برای طفره رفتن از بیان علت واقعی یک تغییر ایجاد شده توسط عملکرد ارگانسیم خودمان، ما یک علت خیالی، یعنی نیرویی متناظر با آن تغییر را بجای علت واقعی قرار می دهیم. سپس ما این روش قرار دادی را برای دنیای خارج از ارگانسیم نیز بکار می بندیم و باین ترتیب به همان تنوعی که پدیدهها موجود هستند، ما نیروهای متنوع ایداً می نمائیم.

در زمان هگل علوم طبیعی (شاید بااستثنا مکانیک زمینی و سماوی) هنوز در این حالت ساده خود بود، و هگل درست به این شیوه، رایج استناد، به نیروها حمله می کند (در نقل قولی که آورده خواهد شد) ۶۸. بهمین نحو در جای دیگری می گوید:

"بهر است بگوئیم که آهنریایک روح دارد (همانطور که نالس بیان داشته) تا اینکه بگوئیم نیروی جاذبه دارد؛ نیرو بکنوع خاصیت است، جداشدنی از ماده، که بصورت یک صفت مطرح گردیده - در حالیکه روح، برعکس، خود این حرکت است و یکسان با ماهیت ماده"

(..... فلسفه ..... جلد یکم صفحه ۲۵۸)

امروزه ما دیگر در رابطه با نیرو این چنین سهل گیر نیستیم، توجه کنیم به هلمولتز: "اگر ما کاملاً با یک قانون آشنایی داشته باشیم، بایستی انتظار داشته باشیم که این قانون بدون هیچ استثنائی عمل نماید... بنابراین قانون معضله یک قوه عینی در مقابل ما قرار می گیرد و بالنتیجه ما آنرا نیرو نام می نهیم. مثلاً، ما قانون انکسار نور را بصورت قدرت انکساری اجسام شفاف، قانون میل ترکیبی شیمیائی را بصورت نیروی میل ترکیبی مواد یا یکدیگر محسم می سازیم، پس ما از نیروی الکتریکی تماس فلزات، نیروی هم پیوستگی، نیروی اسمری و غیره صحبت می نمائیم این اسامی، قوانینی را محسم می نمایند که فقط یک سری محدود از فرآیندهای طبیعی را که شرایط

لازم برای آنها هنوز نسبتاً پیچیده است\*، در برمی‌گیرد . . . .  
نیرو فقط قانون تجسم یافته عمل است . . . مفهوم انتزاعی نیرو  
که ما ارائه می‌دهیم نیاز به این توضیح را دارد که ما این قانون را  
بطور دلخواه (اختیاری) ابداع نکرده‌ایم بلکه این قانون الزامی  
(اجباری) پدیده است. بنابراین خواست ما برای درک پدیده\*  
طبیعت یعنی کشف قوانین آن، صورت‌بانی دیگری بخود می‌گیرد یعنی  
ما مجبوریم به جستجوی نیروهایی بپردازیم که علل این پدیده  
هستند." ( صفحه ۹۱ - ۱۸۹ چاپ ۱۸۶۹ )

اولاً، این حتماً شیوه خاصی از عینیت بخشیدن است که ایده کاملاً  
ذهنی نیرو را در یک قانون مادی که قبلاً استقلال کامل آن از ذهنیت ما و بنا بر این  
عینیت کامل آن یا اثبات رسیده است مطرح نمائیم، حداکثر از یک هکلی  
قدیمی سرسخت انتظار میرفت که چنین کاری را بر خود روا دارد، نه یک شوکانتی  
مانند هلمولتز.  
نه قانون، بعد از استقرارش، و نه عینیت آن با عینیت عمل آن، هیچ یک با  
تزیق یک نیرو در آن، عینیت بیشتری نمی‌یابند.

چیزی که اضافه شده ادعای ذهنی ماست که: تمامی این کنش‌ها به سبب نیرویی  
کاملاً ناشناخته است. بهر حال، معنای پنهان این تعریف محض اینکه هلمولتز  
مثالی برای ما ارائه دهد روشن می‌گردد: انکسار نور، میل ترکیب شیمیایی، هدایت  
الکتریکی، هم پیوستگی، فشار اسمری، . . . . و عینیت قوانین حاکم بر این  
پدیده‌ها را به مرتبت عالی نیروها ارتقاء می‌دهد. " این نامها قوانینی را عینیت  
می‌بخشد که فقط عده محدودی از فرآیندهای طبیعی را که شرایط لازم برای آنها  
هنوز نسبتاً پیچیده است، در برمی‌گیرند. و در اینجا این کار بیشتر جنبه  
ذهنیت بخشیدن بخود می‌گیرد تا "عینیت بخشیدن"، نه بخاطر اینکه ما کاملاً با  
قانون آشنایی یافته‌ایم، بلکه درست بخاطر اینکه چنین آشنایی‌ای بدست نیآورده‌ایم،  
فقط بخاطر اینکه ما هنوز درباره "شرایط نسبتاً پیچیده روش نیستیم غالباً"

به کلمه نیرو پناه می‌بریم. و بدینوسیله ما نه آگاهی خود بلکه ناآگاهی خود  
را بر ماهیت قانون و نحوه عمل آن بهمان میداریم. در چنین معنایی، یعنی توسل  
یک بیان کوتاه برای یک رابطه علمی که هنوز تبیین نگردیده، کاربرد رایج آن ممکن  
است روا باشد. اما زبان بیشتری از این استعمال نابجا ایجاد می‌گردد. درست با  
همان حقیقتی که هلمولتز پدیده طبیعی را از نیروی انکساری، نیروی الکتریکی و غیره  
تبیین می‌نماید اسکولاستیک‌های (اصحاب مدرسه) قرون وسطایی نیز تغییرات  
حرارتی را با علامت، ضمائم و مشخصات مخصوص توضیح میدادند و باین ترتیب خود  
را از هرگونه پژوهش بیشتری درباره پدیده‌ها معاف می‌کردند. حتی در آن معناهم  
زبان آور است زیرا همه چیز را بشیوه‌ای یکطرفه بیان میدارد. تمام فرآیندهای  
طبیعی دارای دو جنبه هستند این‌ها بر رابطه حداقل دو جزء عمل کننده، عمل  
و عکس العمل استوارند.

اما تصور نیرو، بخاطر خاستگاهش از کنش ارگانسیم بشری بر جهان خارج،  
و بعد از مکانیک زمینی، دلالت بر این می‌کند که فقط یک جزء فعال و مؤثر است و  
جزء دیگر منفعل و متأثر. بنا بر این بصیران غیر قابل اثباتی تفاوت در جنسیت اشیاء  
غیر زنده قائل می‌گردد.

عکس العمل جزء دوم، که نیرو بر آن عمل می‌نماید، حداکثر بصورت واکنشی  
منفعل، مثل یک مقاومت، ظاهر می‌گردد. فعلاً این چنین بینشی در تعدادی از  
حوزه‌های خارج از مکانیک محض، عمدتاً در جایی که مسئله تغییر ساده حرکت و  
محاسبه کمی آن مطرح باشد مجاز شمرده می‌شود لیکن در پروسه‌های پیچیده‌تر  
فیزیکی، همانطور که مثالهای خود هلمولتز اثبات می‌نمایند، این دیگر کافی نیست.  
نیروی انکساری درست بهمان میزان در نور نهفته است که در خود جسم شفاف، در  
مورد هم پیوستگی و لوله‌های موئی، این نکته قطعیت دارد که "نیرو" بهمان میزان  
در سطح جسم جامد نهاده شده است که در خود مایع. در اتصال الکتریکی، در هر  
وضعی، این مسئله مطمئن تر است یعنی هر دو فلز در این عمل شرکت میکنند و "میل ترکیب -  
شیمیایی" نیز اگر در جایی قرار گرفته باشد آن جای در هر دو جزء درگیر در این ترکیب است.  
اما نیرویی که از دو نیروی مجزا تشکیل میشود، کنشی که باعث برانگیختن واکنش خود نمیشود  
بلکه چیزی را می‌انگیزاند که در برگیرنده و حامل آن است، نیروی معنایی مکانیکی زمینی (-  
تنها عملی که در آن واقعاً میتوان منظور از نیرو را فهمید) آن نیست. زیرا شرایط اساسی

مکانیک زمین عبارتند از، اولاً، سربلندی از جستجو برای علل انگیزش، یعنی ماهیت یک نیروی خاص، و ثانیاً، نظریه‌ی بسویه بودن نیرو و در تقابل قرار گرفتن آن در هر جایی توسط نیروی جاذبه‌ای یکسو است، بطوری که در مقایسه با هر ارتفاع سقوطی در مقیاس زمینی شعاع زمین برابر باشد با مقداری ثابت. اما باز هم توجه کنیم که هلمولتز چگونه "نیروهایش" را در فنون طبیعی متجسم می‌سازد.

در یک مقاله در سال ۱۸۵۴ (ص ۱۱۹) ذخیره نیروی فعال را که در اصل در کره‌ی گازی شکلی که منظومه شمسی از آن ایجاد گردیده، وجود داشته مورد بررسی قرار میدهد، "از نقطه نظر واقعیت این کره میراثی فوق العاده عظیم از، فقط، نیروی جاذبه عمومی ای مابین تمامی اجزاء خود بدست آورد،" این تردید ناپذیر است، اما این نیز بهمان اندازه تردید ناپذیر است که تمام این میراث جاذبه با نقل بصورت کاستی ناپذیر امروزه هم در سیستم منظومه شمسی حضور دارد، البته شاید بجز آن کمیت ناچیزی که همراه با ماده بصورتی بازگشت ناپذیر به فضا گریخته است، سپس هلمولتز می‌گوید:

"نیروهای شیمیایی نیز می‌تایست در آن موقع حضور داشته و آماده عمل بوده باشند؛ اما چون این نیروها تنها در تماس نزدیک مواد مختلف می‌توانند مؤثر باشند، تراکم می‌بایست قبل از وارد شدن نیروها انجام پذیرفته باشد،" (ص ۱۲۰)

اگر ما هم مانند هلمولتز این نیروهای شیمیایی را بمثابة نیروی ترکیب شیمیایی، و بنابراین بمثابة جاذبه، در نظر بگیریم مجبور خواهیم بود به قبول اینکه مجموع کل این نیروهای شیمیایی هنوز هم بطور کاستی ناپذیری در منظومه شمسی حضور دارند.

اما در همان صفحه، هلمولتز نتیجه محاسبه خود را چنین ارائه میدهد:

"تایید فقط  $\frac{1}{454}$  قسمت از نیروی مکانیکی اولیه در منظومه شمسی باقی مانده باشد،"

چطور می‌توان به سراین قضیه بی‌برد؟

نیروی جاذبه همچنانکه نیروی شیمیایی، هنوز دست نخورده در سیستم منظومه شمسی حضور دارد. هلمولتز منبع نیروی مطمئن دیگری ذکر نمی‌کند، بنابراین

عقیده او این نیروها، در هر موردی، کارهای عظیمی انجام داده‌اند. اما آنها بدین خاطر نه افزایش یافته‌اند و نه کاهش، وضعیتی که درباره وزنه ساعت ذکر کردیم برای هر مولکولی در منظومه شمسی و کل خود این سیستم صدق می‌کند، "وزن آن نه نابود شده و نه تقلیل یافته،" مطلبی که درباره کره و اکسیژن گفتیم در مورد تمام عناصر شیمیایی صدق می‌کند؛ تمام کمیت هریک باقی می‌ماند و "کل نیروی میل ترکیبی بهمان قدرت سابق بوجود خویش ادامه میدهد،" پس چه چیز از دست داده‌ایم؟ وجه "نیرو" بی‌آن کار عظیم را انجام داده که مطابق محاسبات هلمولتز ۴۵۲ برابر آن چیزی است که منظومه شمسی فعلاً می‌تواند انجام دهد، بدین جا که هلمولتز پاسخی است، اما کمی جلتوتر او می‌گوید:

"اینکه آیا (در کره گازی شکل اولیه) ذخیره دیگری از بیرو بصورت

حرارت موجود بوده یا خیر، نمی‌دانیم." (ص ۱۲۰)

اما، اگر اجازه گفتن چنین چیزی را داشته باشیم، حرارت یک "نیروی" دافعه است، و بنابراین برخلاف (در جهت عکس) هم نیروی ثقل و هم جاذبه شیمیایی عمل می‌کند، و آنرا با یستی منفی فرض کرد اگر که آن دوراً مثبت فرض نمائیم، بنابراین اگر، مطابق گفته هلمولتز، ذخیره اولیه نیرو و مشکل از جاذبه عمومی و شیمیایی بوده باشد، اضافه ذخیره‌های بصورت حرارت با یستی از آن ذخیره اولیه تفریق گردد تا اینکه با آن جمع شود، وگرنه، حرارت خورشید میبایستی باعث تقویت نیروی کشش زمین بشود زمانی که سبب تخیر آب در جهت مخالف این کشش بخار آب میشود، یا حرارت یک لوله فلزی ملتهب که بخار از میان آن عبور میکند میبایستی کشش شیمیایی مابین اکسیژن و هیدروژن را تقویت نماید در حالیکه میدانیم که آنرا از صحنه عمل خارج میسازد، یا برای اینکه موضوع را بشکل دیگری روشن کرده باشیم:

فرض می‌کنیم که کره گازی شکل با شعاع  $R$ ، یعنی با حجم  $R^3 \frac{4}{3}\pi$ ، دارای درجه حرارت  $T$  باشد. کره گازی شکل دیگری فرض کنیم با همان جرم در درجه حرارت  $T$  و شعاع بزرگتر  $R$  و حجم  $R^3 \frac{4}{3}\pi$

حالا واضح است که در کره دوم کشش، هم مکانیکی و هم فیزیکی و شیمیایی، فقط زمانی می‌تواند با همان قدرت کشش در کره اول عمل نماید که این کره دومی

\* تأکید از انگلس

از شعاع  $R$  به شعاع  $r$  ، تقلیل حجم یافته باشد؛ یعنی زمانی که حرارت متناظر با تفاوت  $T-T_0$  را در فضا تشعشع کرده باشد. بنابراین یک کره گازی شکل دایره‌دورتر از کره گازی شکل سردتر متراکم می‌گردد؛ و در نتیجه، حرارتی که از نقطه نظر هلمولتز مانعی بر سر راه تراکم تصور شده یک "ذخیره نیرو"ی منفی است نه مثبت. هلمولتز با پیش فرض قرار دادن امکان اضافه شدن یک مقدار حرکت دفعی بصورت گرما بر وجوه جذبی حرکت و اضافه شدن کل این دومی، مرتکب یک خطای محاسباتی مسلم شده است.

حال اجازه دهید که این "ذخیره، نیرو"، را که همانقدر ممکن است که قابل اثبات است، تحت همان علامت ریاضی قرار دهیم تا عمل جمع ممکن گردد. چون عجالتاً نمی‌توانیم حرارت را معکوس کرده و دفعیت آنرا با جذبیتی معادل آن جایگزین سازیم، پس این تغییر علامت را در مورد آن دو شکل کششی اجرا می‌کنیم. در اینصورت، بجای نیروی جاذبه عمومی، بجای میل ترکیب شیمیائی و بجای حرارت، که علاوه بر این محتملاً "مانند زمان شروع وجود داشته‌اند، ما فقط بایستی مجموع حرکت دافعه، یا همانطور که گفته می‌شود انرژی، موجود در کره گازی شکل را در لحظه‌ای که استقلال یافته قرار دهیم.

و با چنین عملی محاسبه هلمولتز هم، که در آن می‌خواهد "حرارتی را که بایستی از تراکم آغازین اجرام سماوی منظومه" ما از ماده بصورت ملتهب پراکنده گردیده حساب نمایند؛ صدق خواهد کرد. با این استحاله؛ کل "ذخیره" نیرو به حرارت، یعنی دافعه، هلمولتز اضافه کردن آن "ذخیره" نیروی حرارتی را نیز ممکن می‌گرداند. محاسبه سپس حاکی است که  $\frac{452}{454}$  تمام انرژی، یعنی دافعه، اولیه موجود در آن برابر است با  $\frac{452}{454}$ . اما این مستقیماً "بامتن مقاله‌ای که میبایست بدینوسیله اثبات گردد تناقض می‌یابد.

پس اگر ایده نیرو، حتی در مورد فیزیکدانی مثل هلمولتز هم، باعث ایجاد چنین سردرگمی ای می‌شود این بهترین دلیل است براین که این ایده کلاً "برای کاربرد علمی در تمام شاخه‌های پژوهشی‌ای که از مکانیک ریاضی فراتر می‌روند نا-ساعد و نا مناسب است. در مکانیک علل حرکت معلوم فرض می‌شوند و منشاء آن نادیده گرفته می‌شود و تنها تا اثبات آنها است که مورد نظر واقع می‌گردد. پس

اگر که علت یک حرکت نیرو نامیده شود خسارت چندانی بر مکانیک وارد نمی‌آید؛ ما این عادت می‌شود تا این واژه از مکانیک به فیزیک، شیمی و بیولوژی منتقل گردد و آنگاه سردرگمی اجتناب ناپذیر خواهد بود. ما این را دیدیدیم و مکرراً خواهیم دید. برای مفهوم کار فصل بعدی را نگاه کنید.

## کار - اندازه - حرکت

### کارساندازه حرکت ۷۰

از سوی دیگر، تا بحال همیشه باین نتیجه رسیده‌ام که دریافت مفاهیم اساسی در این حوزه ("مفاهیم اساسی فیزیکی کار و تعبیر ناپذیری آن") "برای کسانی که در رشته مکانیک ریاضی تعلیم ندیده‌اند، غلی‌رغم تمام جدیدت و هوش و حتی اطلاعات زیادشان در علوم طبیعی، بسیار مشکل بنظر میرسد. علاوه نمی‌توان انکار کرد که اینها مجرداتی از نوع ویژه‌ای هستند. حتی برای عقلی چون گانت نیز موفقیت در درک این مفاهیم، همچنانکه در مجاد لغات علی‌لایب نیز ثابت میشود، خالی از اشکال نبوده است."

بنابر این، ما وارد قلمرو بسیار مغایره آمیزی می‌شویم، (هلمولتز)، علی - الخصوص اینکه نمی‌توانیم خواننده‌رایه "گذارندن مدرسه مکانیک ریاضی" ارجاع دهیم. معینا شاید بعداً "علوم گردد که هر کجا که مسئله این مفاهیم مطرح باشد، تفکر دیالکتیکی حداقل با اندازه محاسبات ریاضی کار آمد است.

گالیله از یکسو قانون سقوط اجسام را کشف کرد که مطابق با آن فواصل طی شده توسط جسم سقوط کننده متناسب است با مجذور مدت زمانی که آن فواصل طی می‌گردند. ( $x = A [t^2]$ ) از سوی دیگر او این قضیه را، که سازگاری آن صد درصد نیست، مطرح کرد که کمیت حرکت یک جسم (مومانتوم یا اندازه حرکت) توسط جرم و سرعت آن بنحوی تعیین می‌گردد که برای جسمی با جرم ثابت این اندازه حرکت متناسب است با سرعت. دکارت این قضیه را از گالیله اخذ کرد

و حاصل ضرب جرم در سرعت یک جسم متحرک را بطور کامل " عام ، اندازه حرکت قرار داد .

هویکس نیلا " دریافته بود که در برخورد اجسام با قابلیت ارتجاعی ، مجموع حاصل ضرب جرمها و مجذور سرعتها طبق فرمول قبل و بعد از برخورد ثابت می ماند  $(M_1V_1 + M_2V_2 = C)$  و قانونی متشابه در سایر موارد اجسامی که بصورت یک سیستم بیکدیگر مربوط می شوند صدق می نماید . لایب نیر و اولین کسی بود که دریافت اندازه دگارتی حرکت با قانون سقوط اجسام تناقض دارد \*

از سوی دیگر نمی شد انکار کرد که مقیاس دگارتی در بسیاری موارد صحت دارد . بنابراین لایب نیر نیروهای متحرک را به نیروی مبرده و زن شده تقسیم کرد \* \* \* نیروهای مبرده عبارت بودند از " کشش " یا " رانش " جسم در حالت سکون ، و اندازه آنها عبارت بود از حاصل ضرب جرم جسم در سرعتی که جسم می یافت با آن سرعت از حالت سکون به حالت متحرک در آید . از سوی دیگر برای اندازه حرکت واقعی یک جسم حاصل ضرب جرم جسم و مجذور سرعت را قرار داد . این مقیاس جدید را لایب نیر نیز مستقیما " از قانون سقوط اجسام اخذ نمود . لایب نیر این چنین نتیجه گیری می کند .

" برای بالا بردن جسی به وزن ۴ پوند به ارتفاع یک پایی همان نیرویی لازم است که برای بالا بردن جسی بوزن یک پوند به ارتفاع ۴ یا ، اما قواصل متناسب هستند با مجذور سرعت ، زیرا جسی که از فاصله ۴ پایی سقوط کند سرعتی دو برابر سرعت جسی که از ۱ پایی سقوط کند بدست خواهد آورد . معینا ، اجسام در اثر سقوط نیرویی بدست می آورند برای بالا رفتن دوباره به همان ارتفاعی که از آن سقوط کرده اند . بنابراین این نیروها متناسب هستند با مجذور سرعت . " ۷۱

\* مقیاس دگارتی یا مقیاس کارترین -

کارترین دستگاه مختصات عمودی است متشکل از سه مؤلفه عمود بر یکدیگر که در آن هر نقطه ای در فضا با سه مختصه طول و عرض و ارتفاع  $z$  و  $y$  و  $x$  مشخص میگردد . - م  
\*\*\* به تعبیری شاید بتوان گفت نیروهای بالفعل و نیروهای بالقوه . - م

اما و بعدا نشان داد که اندازه حرکت  $mv$  ، با قانون دگارتی ثابت بودن کمیت حرکت ، تناقض دارد زیرا اگر این مقیاس معتبر باشد نیرو ( یعنی مقدار حرکت ) در طبیعت مرتبا " بایستی افزایش و کاهش بیابد . او حتی ( ۱۶۹۰ ) دستگاهی پیشنهاد کرد که در صورت صحیح بودن مقیاس  $mv$  این دستگاه می بایستی بصورت ماشین با حرکت دائمی که مرتبا " نیرویش افزایش می یابد کار کند که بهر حال این لاطاغلی بیش نیست ۷۲ . اخیرا " هلمولتر مرتبا " چنین شوه " بحثی را تجدید می کند .

دگارتی ها با تمام نیرو به اعتراض برخاستند و مناظره مشهوری ایجاد شد که سالهای زیادی بطول انجامید و کانت هم در اولین کتاب خود در این مباحثه شرکت کرد ۷۳ . ( ۱۷۴۶ ) بدون اینکه مسئله را بدقت نگریسته باشد ، امروزه ریاضی دانها با تحقیر بسیاری به این مجادله " بی ثمر " می نگرند که :

" برای مدتی بیش از چهل سال بدر از کشید و ریاضیدانهای اروپا را به اردوگاه متخاصم تقسیم کرد ، تا اینکه ماقبت دالامبر با کتاب خود ( ۱۷۴۳ ) چون فرمانی مطاع ، به این مجادله لفظی بی ثمر پایان داد زیرا این چیز دیگری نبود . " ( سوتر ۳۶۶ . . . . . )

اما بنظر میرسد که یک مناظره نمیتواند کلا بر اساس یک جدل لفظی بی حاصل ایجاد گردد در حالی که این مناظره توسط شخصی چون لایب نیر و بر علیه شخصی چون دگارت آغاز شده بود و مردی چون کانت را آنچنان به خود مشغول دارد که یک جلسه مفصل از اولین اثرش را بدان اختصاص دهد .

و از نقطه نظر واقعیت چه طور می توان درک کرد که حرکت دو اندازه ، متناقض داشته باشد که در یک مورد متناسب با نیرو باشد و در مورد دوم متناسب با مجذور نیرو ؟ که سوتر در این مورد خیلی بخودش آسان می گیرد او می گوید :

هر دو طرف هم درست می گفتند و هم غلط ، معینا ، عبارت " نیروی زنده " تاها امروز دوام آورده است ، منتها دیگر بمشابه اندازه نیرو کارایی ندارد بلکه صرفا " واژه های است که زمانی برای نمایش حاصل ضرب جرم در نصف مجذور

\* تاکید از انگلس



سرعت، حاصلضربی که در مکانیک دارای اهمیت فوق العاده است، بکار گرفته شد. (صفحه ۳۶۸)

بنابراین  $mv$  همچنان اندازه حرکت باقی می ماند و "نیروی زنده" بیان دیگری است برای  $\frac{mv^2}{2}$ ، که راجع به فرمول آن در واقع آموختیم که دارای اهمیت بسیار زیاد است برای مکانیک، اما نمی دانیم که این اهمیت چیست. بهر حال، اجازه دهید کتاب نجات بخش "رساله ای درباره دینامیک" را برداشته و نگاه دقیق تری بیندازیم به "امر طاع" دالامیر؛ در مقدمه کتاب چنین می آید:

"در متن، این مسئله اصلاً مطرح نمی شود زیرا از نظر مکانیک مسئله ای است کاملاً بی شمر."

این کاملاً در مکانیک ریاضی محض صحت دارد، که در آن، مثل مورد آقای سوتر، کلماتی که برای نمایاندن بکار می روند فقط صورت های دیگری هستند از اصطلاحات یا اسامی فرمولهای جبری، اسامی که در رابطه با آنها بهتر است که اصلاً فکر هم نکنیم.

همینا، چونکه آدمهای بسیار مهمی خود را بدین مسئله مشغول داشته اند، اومیل دارد که موضوع را بطور مختصر در مقدمه بررسی نماید.

"وضوح فکری ایجاد می کند که از نیروی اجسام متحرک فقط خاصیت آن اجسام در غالب آمدن بر موانع، یا مقاومت آن مستفاد گردد. — بنابراین، نیروی  $mv$  و نه  $m^2$  بلکه صرفاً با موانع و مقاومتی که ارائه میدهند، بایستی اندازه گرفته. حالاً" اوسگوید، سه نوع مانع موجود است:

- (۱) موانع غلبه ناپذیر که بکلی حرکت را معدوم مینمایند، و بدین خاطر در اینجا نمی توانند بحساب آورده شوند.
- (۲) موانعی که مقاومت آنها برای متوقف کردن حرکت، و انجام آنی این کار، کفایت می کند؛ مورد تعادل،

(۳) موانعی که بتدریج حرکت را متوقف می سازند؛ مورد حرکت تأخیری. هرگسی موافقت خواهد کرد که دو جسم در تعادل یا یکدیگر قرار میگیرند زمانی که حاصلضرب جسم اولی در سرعت مجازیش، یعنی سرعتی که جسم تمایل به حرکت با آن سرعت را دارد، با همین حاصلضرب برای جسم دوم مساوی باشد. بنابراین در تعادل، حاصلضرب جرم در سرعت، یا مقدار حرکت، می تواند نمایاننده نیرو باشد. هنر کس موافقت خواهد کرد که در حرکت تأخیری، تعداد موانع مغلوب شده یا مجذور سرعت تناسب دارد، بطوریکه مثلاً اگر یک جسم با سرعت معینی بتواند یک فنر همین را فشرده و جمع نماید، با سرعتی دو برابر این سرعت می توانست یکدفعه یا متوالیاً چهار، و نه دو، فنر مشابه با آن فنر را فشرده نماید و با سرعت سه برابر تعداد ۹ فنر و بهمن ترتیب، که از آن مدافعان "نیروی زنده" (لایبنتیزها) نتیجه گرفته اند نیروی اجسام متحرک بالفعل عموماً متناسب است با حاصلضرب جرم جسم و مجذور سرعت آن. اساساً چه اشکالی پیش خواهد آمد اگر که نیرو را در حالت تعادل و حرکت تأخیری متفاوت از یکدیگر اندازه گیری کنیم زیرا، اگر بخواهیم فقط عقاید واضح را در استدلال خود بکار ببریم بایستی از کلمه نیرو فقط تأثیر ایجاد شده در غلبه بر موانع، یا مقاومت موانع، فهمیده شود.

(مقدمه چاپ اصلی، .....)

امادالامبریش از آن از فلسفه مطلع است که در نیاید، که تناقض اندازد، گیری دوگانه یک نیرو، مشکلی نیست که بدین آسانی مرتفع گردد. بنابراین، بعد از تکرار چیزی که اساساً بجز گفته های قبلی لایبنتیز نیست — زیرا "تعادل" او دقیقاً همان "کشش مرده" لایبنتیز است — ناگهان به سوی دکارتی ها رفته و نتیجه "ذیل را بدست می آورد:

حاصلضرب  $mv$  میتواند بعنوان اندازه ای برای نیرو بکار برده شود، حتی در مورد حرکت تأخیری، "اگر که در این حالت نیرو را نه با بزرگی مطلق موانع بلکه با مجموع مقاومتهای این موانع اندازه گیری کنیم، زیرا نمیتوان شک داشت که این مجموع مقاومتهای مقدار حرکت (  $mv$  انگلیس) متناسب خواهد بود، زیرا همه توافق دارند که، کمیت حرکتی که جسم در هر لحظه از دست میدهد متناسب است با



دو اندازه متناقض حرکت بدین شیوه چشم‌گیر در کنار یکدیگر گذارده شده‌اند حتی کوچکترین کوششی برای توجیه این تناقض و با حتی برای برده بوشی آن بعمل نیامده است. در کتاب این دو اسکالندیدی فکر کردن ممنوع است و فقط حساب کردن مجاز است. تعجبی ندارد که حداقل یکی از آنها، نیت، یکی از دین‌دارترین اسکالندیدیهای متدین بحساب می‌آید.

در کتاب کیرشوف در باره مکانیک ریاضی<sup>۷۸</sup> فرمول‌های  $mv$  و  $m\frac{v^2}{2}$  اصلاً بدین شکل وجود ندارد شاید هلمولتز بتواند یاریمان دهد. او در یکی<sup>۷۹</sup> از کتابهایش پیشنهاد میکند که نیروی زنده با  $\frac{mv^2}{\sqrt{v}}$  بیان گردد. نکته‌ای که بعداً<sup>۸۰</sup> با آن باز خواهیم گشت. سپس در صفحه ۲۰ کتابش بطور خلاصه مواردی را که در آنها اصل بقای «نیروی زنده» (و سایرین  $\frac{m\dot{v}}{2}$ ) بکار گرفته شده و به رسمیت شناخته می‌شود بر می‌شمارد. در میان این موارد موردی با شماره ۲ نیز هست.

«انتقال حرکت توسط اجسام غیرقابل تراکم سیال و جامد، تا حائیکه اصطکاک با برخورد مواد غیرالاستیک موجود نباشد. در این موارد اصل عمومی ما معمولاً بدین صورت بیان می‌گردد که حرکت منتشر گردیده، در واقع توسط قدرت مکانیکی، بهمان شدتی از نظر نیرو کاهش می‌پذیرد که با همان نسبت از نظر سرعت افزایش می‌یابد. بنابراین اگر وزنه  $m$  را در نظر بگیریم که با سرعت  $C$  توسط یک ماشین، که در آن نیرویی بخواخت تولید می‌گردد بالا برده شود، در مرتبه دیگر وزنه  $m$  نیز بالا برده خواهد شد لیکن با سرعت  $\frac{C}{11}$ ، بنا بر این در هر دو مورد مقدار نیروی کششی تولید شده توسط ماشین در واحد زمان بوسیله  $mcg$  بیان می‌گردد که در آن  $g$  عبارت است از شدت نیروی حاذبه زمین (شدت ثقل).» (صفحه ۲۱)

بنابراین در اینجا هم این تناقض موجود است که «شدت نیرو» که متناسب با

سرعت افزایش و کاهش می‌یابد، مجبور است بعنوان دلیلی بکار برده شود. برای اثبات بقای «شدت نیرویی» که متناسب با مجذور سرعت افزایش و کاهش می‌یابد. در هر صورت، آشکار است که  $mv$  و  $\frac{m\dot{v}}{2}$  برای تبیین دو فرآیند کاملاً متفاوت بکار برده می‌شوند، اما ما با اطمینان کامل از مدت‌ها قبل می‌دانیم که  $mv$  نمی‌تواند با  $mv$  برابر گردد مگر اینکه  $v=1$  باشد.

کاری که بایستی انجام گردد این است که نفهیم شود که چرا حرکت بایستی دارای اندازه‌ای دوگانه باشد، کاری که مطمئناً در علوم نیز همانقدر ممنوع است که در تجارت. بنابراین مسئله را از طریق دیگری بررسی می‌کنیم.

با  $mv$  یک حرکت مستقل شده و تغییر یافته توسط قدرتهای مکانیکی «اندازه گرفته می‌شود، بنابراین، این معیار برای اهرم و سایر مستقات مختلف آن و جرحها و پیچها و غیره، یعنی بطور خلاصه، برای تمام ماشین‌های انتقال حرکت صدق میکند اما با یک توجه ساده، که تازگی هم ندارد، آشکار می‌گردد که در این مورد تا آنجا که  $mv$  بکار برده می‌شود  $m\frac{v^2}{2}$  نیز کار برد دارد.

اجازه دهید ماشین مکانیکی را در نظر بگیریم که بهرحال در آن مجموع باردهای اهرم در دو طرف آن با نسبت ۱ به ۴ یکدیگر مربوط شوند بنابراین در این دستگاه وزنه یک کیلوگرمی با یک وزنه ۴ کیلوگرمی در تعادل قرار می‌گیرد. بنا بر این ما با اضافه کردن نیرویی کاملاً ناچیز بر یکی از بازوهای اهرم میتوانیم وزنه ۱ کیلوگرمی را تا ۲۰ متر بالا ببریم، اگر همین نیروی اضافی را بر بازوی دیگر وارد آوریم وزنه ۴ کیلوگرمی با اندازه ۵ متر بالا می‌رود، و وزنه سنگین‌تر برای بایستن آمدن همان مدت زمان لازم دارد که وزنه سبک‌تر برای بالا رفتن. جرم و سرعت بطور معکوس با یکدیگر تناسب دارند.

$$1 \times 20 = m'v', \quad 4 \times 5.$$

از یکسو اگر اجازه دهیم که هر یک از وزنه‌ها بعد از صعود آزادانه به سطح اولیه سقوط کنند آنگاه وزنه یک کیلوگرمی بعد از سقوط ۲۰ متر سرعتی برابر با ۲۰ متر بدست می‌آورد و وزنه ۴ کیلوگرمی بعد از سقوط فاصله ۵ متری سرعتی برابر با ۱۰ متر بدست می‌آورد. (در این محاسبه شتاب ثقل بحای عدد  $g/81$  متر برابری عدد

صحيح ۱۰ فرض شده است \*

$$mv^2 = 1 \times 20 \times 20 = 400 = m'v'^2 = 4 \times 10 \times 10 = 400.$$

از سوی دیگر زمانهای سقوط متفاوتند: وزنه ۴ کیلوگرمی فاصله ۵ متری را در یک ثانیه طی میکند و وزنه ۱ کیلوگرمی فاصله ۲۰ متری را در ۲ ثانیه، البته در این محاسبات از اصطکاک و مقاومت هوا صرف نظر شده است.

اما بعد از اینکه هریک از وزنها از ارتفاع بالا رفته سقوط کند حرکتش متوقف می گردد. بنابراین،  $mv$  در اینجا به سبب اندازه فقط حرکت مکانیکی منتقل شده و بنابراین حرکت مکانیکی ماندنی، ظاهر میگردد و  $mv^2$  مشابه اندازه حرکت مکانیکی از بین رفته، کمی حلوتر برویم، همین شیوه در باره برخورد اجسام کاملاً الاستیک بکار برده می شود: مجموع  $mv$  و هم  $mv^2$  قبل و بعد از برخورد ثابت باقی میماند هر دو مقیاس (اندازه) به یک درجه اعتبار دارند.

در مورد برخورد اجسام غیر الاستیک قضیه اینطور نیست، کتابهای ابتدایی متداول (کتابهای در سطح عالی تر بندرت خود را به این جزئیات مشغول میدارند) تعلیم میدهند که قبل و بعد از برخورد مجموع  $mv$  ها ثابت می ماند. از سوی دیگر تفصیلی در «نیروی زنده» رخ میدهد، زیرا اگر مقدار  $mv^2$  را بعد از برخورد از مقدار قبل از برخورد آن کسر کنیم، در تمام حالات وجود یک باقیمانده امکان پذیر است. با اندازه این باقیمانده (با اندازه نصف آن بسته به نقطه نظر محاسبات) - «نیروی زنده» تقلیل مییابد هم بواسطه تداخل متقابل دو جسم در یکدیگر و هم تغییر شکل اجسام برخورد کننده - این حکم دوم امروز واضح و آشکار است اما نه بقدر حکم اولی که: مجموع  $mv$  قبل و بعد از برخورد یکسان باقی می ماند. علمبرغم عقیده سوتر، نیروی زنده حرکت است و اگر قسمتی از آن محو گردد حرکت محو گردیده است. در نتیجه، یا در اینجا بیان مقدار حرکت بوسیله  $mv$  غلط است یا اینکه حکم فوق صحیح نیست.

عموماً کل این قضیه در دوره های سابقه و پرداخته شده است که در آن زمان

(\*) منظور از سرعت ۱۰ متر یا ۲۰ متر همان ۱۰ متر بر ثانیه و ۲۰ متر بر ثانیه و منظور از شتاب ۹/۸۱ متر بر ثانیه است - م

هنگامی که اشاره ای به تبدیل (استحاله) حرکت نشده بود یعنی زمانی که ناپدید شدن حرکت مکانیکی فقط زمانی مسلم (یا پذیرفته) فرض میشد که چاره دیگری وجود نداشته باشد بنابراین، در اینجا تساوی مجموع  $mv$  قبل و بعد از برخورد بر اساس این واقعیت اثبات شده فرض شده بود که در آن موقع هیچ نقصان یا افزایشی در این مجموع معمول (یا انداز) نگردیده بود. بهرحال اگر، اجسام بواسطه سایش (اصطکاک) یا یکدیگر بخاطر غیر الاستیک بودنشان، «نیروی زنده» از دست بدهند سرعت را نیز از دست خواهند داد و مجموع  $mv$  بعد از برخورد مقیدار آن قبل از برخورد کمتر خواهد بود، زیرا وقتی که این اصطکاک ما بین دو جسم خود را در محاسبه  $mv^2$  این چنین بوضوح ظاهر میسازد مطمئناً در محاسبه  $mv$  صرف نظر کردن از آن عملی نخواهد بود.

اما این اهمیتی ندارد. حتی اگر ما این قضیه را بپذیریم و سرعت بعد از برخورد را با این فرض که مجموع  $mv$  دست نخورده باقی مانده محاسبه کنیم این نقصان در  $mv^2$  باز هم باقی خواهد شد.

بنابر این در اینجا  $mv$  و  $mv^2$  تعارض می یابند و تعارض بر سر آن تفاوت حرکت مکانیکی است که عملاً ناپدید شده است. علاوه بر این، خود محاسبه نشان میدهد که مجموع  $mv^2$  مقدار حرکت را صحیحاً بیان میدارد در حالیکه بیان مقدار حرکت توسط  $mv$  غلط است.

در اکثریت قریب اتفاق مواردی که  $mv$  در مکانیک بکار برده میشود وضع بهمین سوال است حال بپردازیم به چند مورد که در آنها  $mv^2$  بکار برده می شود. وقتی که یک گلوله توپ شلیک میگردد، در پرواز خود مقدار حرکتی بکار میرسد که متناسب است با  $mv^2$  صرف نظر از اینکه آیا این گلوله به هدف جامدی برخورد کند یا بواسطه مقاومت هوا و نیروی ثقل توقف نماید. اگر یک قطار در حال حرکت به قطاری ایستاده برخورد نماید، شدت تصادم و ویرانی حاصله از این تصادم متناسب است با  $mv^2$  قطار متحرک. بهمین ترتیب، در هر جای دیگری که محاسبه نیروی مکانیکی لازم برای غلبه بر یک مقاومت ضروری گردد  $mv^2$  کار آشنایی خواهد داشت.

اما معنای این جمله قرار دادی که این همه در مکانیک متداول گردیده چیست.

غلبه کردن بر یک مقاومت؟ اگر ما با بالا بردن یک وزنه بر مقاومت نیروی ثقل غلبه نمائیم، مقداری حرکت ناپدید می گردد، مقداری نیروی مکانیکی برابر با همان مقداری که می تواند دوباره با سقوط مستقیم یا غیرمستقیم وزنه به سطح اولیه اش ایجاد گردد این مقدار حرکت با نصف حاصلضرب جرم و مجذور سرعت نهایی جسم بعد از سقوط اندازه گیری می شود:  $\frac{mv^2}{2}$ .

بنابراین با بالا رفتن وزنه به اتفاقی رخ داد؟

حرکت مکانیکی بدان مقدار ناپدید شده یا نیروی مکانیکی، اما این ناپدید شده است، این تبدیل شده است به نیروی مکانیکی کشش، به گفته هلمهولتز... تبدیل شده است به انرژی پتانسیل (انرژی اختلاف سطح یا انرژی بالفعل) آنجا که محدودین می گویند، یا بقول کلوزیوس، به کار نهفته تبدیل شده است و می توانند در هر لحظه با وسایل مکانیکی مناسب، دوباره تبدیل گردد به همان مقدار حرکت مکانیکی که برای تولید آن لازم بوده است، انرژی پتانسیل فقط عبارت است از بیان معنی نیروی رنده و بالعکس.

یک گلوله توپ ۲۴ پوندی با سرعت ۴۰۰ متر بر ثانیه به بدنه زره پوش یک کشتی جنگی بقطر یک متر برخورد میکند و ظاهرًا تأثیری بر آن نمی گذارد. نتیجتاً مقداری حرکت مکانیکی برابر با  $\frac{mv^2}{2}$  (چون ۲۴ پوند برابر است با ۱۲ کیلوگرم) کیلوگرم \* متر =  $\frac{1}{2} \times 12 \times 400^2 = 960000$  ناپدید شده است. چه بر سر این مقدار حرکت آمده است؟

مقدار کمی از آن صرف تصادم (تا به منظور اصطکاک بین سطح بدنه کشتی و سطح گلوله در لحظه برخورد باشد - m) و تغییر مولکولی سطح بدنه شده است. قسمت دیگری از آن در خورد شدن گلوله به قطعات بشمار مصرف شده است.

اما قسمت بیشتر آن تبدیل شده است به حرارت و درجه حرارت گلوله را تا حد سرخ تر بالا برده است هنگامیکه بروسی ها در ۱۸۶۴ توپخانه سنگین خود را علیه بدنه مسلح ناو دانمارکی کراک<sup>۸</sup> بکار بردند بعد از هر برخورد گلوله یا هدف آنها در تاریکی شعله ایجاد شده توسط گلوله داغ شده را می دیدند. حتی قبل از این،

\* منظور یوند آلمانی است که برابر است با ۵۰۰ گرم.

وایب ورت بوسیله تجربه ثابت کرده بود که گلوله های منفجر شوند هنگامیکه علیه کشتی های زره پوش بکار برده شوند نیازی به چاشنی ندارند؛ فلز ملتهب گلوله خود مواد منفجره را محترق می نماید. معادل مکانیکی حرارت برابر ۴۲۴ کیلوگرم<sup>۸۲</sup> متر است در نتیجه مقدار حرارت متناظر با حرکت مکانیکی گلوله فوق الذکر برابر ۲۲۶۴ واحد حرارتی می شوند. گرمای ویژه آهن برابر ۰/۱۱۴ است. (توضیح اینکه مقدار حرارتی که درجه حرارت یک کیلوگرم آب را با اندازه یک درجه سانتی گراد بالا می برد، که عنوان واحد حرارت بکار برده می شود، برابر با بردن درجه حرارت ۸/۷۷۲ =  $\frac{1}{0/114}$  کیلوگرم آهن با اندازه ۱ درجه سانتی گراد کفایت می کند). بنا بر این ۲۲۶۴ واحد حرارتی مذکور قادر است حرارت ۱ کیلوگرم آهن را به اندازه  $19/86 = 2264 \times 0/114$  بالا ببرد و یا حرارت ۱۹/۸۶ کیلوگرم آهن را. به اندازه ۱ درجه سانتی گراد افزایش دهد. و چون این مقدار حرارت بطور یکسواخت بین گلوله و بدنه کشتی تقسیم می گردد بنا بر این حرارت گلوله به اندازه  $19/86 = 19/86 \times 1$  بالا می رود، که در آن درجه حرارت آهن کاملاً ملتهب و درخشان می گردد. اما چون دماغه گلوله، یعنی نوک برخورد کننده آن، بهرحال مقدار بیشتری حرارت دریافت می دارد تا نه گلوله، که مطمئناً این تفاوت حداقل به نسبت ۲ و ۱ است بنا بر این نوک گلوله به درجه حرارت  $1104^\circ$  و نه آن به درجه حرارت  $551^\circ$  می رسد که برای توجیه درخشندگی گلوله کفایت می کند حتی اگر که بعنوان حرکت مکانیکی ای که عملاً صرف برخورد شده مقدار زیادی از مقدار کل را کسر نمائیم.

حرکت مکانیکی نیز بصورت اصطکاک ناپدید می شود تا بصورت حرارت ظاهر گردد؛ بخوبی دانسته است که با دقیق ترین اندازه گیری ممکنه بر روی دو فرآیند متقابلاً مرتبط، زول در منجستر و گلدینگ در کینهای، اولین کسانی بودند که اندازه گیری تجربی دقیقی از معادل مکانیکی حرارت انجام دادند.

همین قضیه در تولید جریان الکتریکی در یک ماشین الکترومغناطیس که با نیروی مکانیکی برآه می افتد (یعنی با موتور بخار) نیز برقرار است. مقدار نیروی الکتروموتوی که در یک مدت معین تولید می گردد متناسب است با مقدار حرکت مکانیکی مصرف شده در همان مدت و اگر با یک واحد بیان گردند مساوی خواهند بود. می توانیم این حرکت مکانیکی را در حالتی تصور کنیم که نه بوسیله موتور بخار بلکه توسط

سقوط یک وزنه تحت فشار نیروی ثقل ایجاد شده باشد. نیروی مکانیکی که در این حالت می‌تواند تولید گردد با "نیروی زنده" ای که وزنه در اثر سقوط آزاد در فاصله همین بدست می‌آورد، و با نیروی لازم برای بازگرداندن آن به همان ارتفاع، اندازه گیری می‌شود؛ که در هر دو صورت برابر است با  $\frac{mv^2}{2}$ ، بنابراین در می‌یابیم که حرکت مکانیکی در واقع دارای اندازه‌ای دوگانه است، اما همجنس در می‌یابیم که هر یک از این اندازه‌ها برای یک سری پدیده کاملاً مشخص شده اعتبار دارد. اگر یک مقدار معین حرکت مکانیکی بدان صورتی منتقل گردد که باز هم بصورت حرکت مکانیکی باقی بماند، این انتقال متناسب با حاصلضرب جرم در سرعت انجام می‌پذیرد. اما اگر، این انتقال بصورتی باشد که حرکت مکانیکی ناپدید گردد تا دوباره به شکل انرژی پتانسیل، حرارت، الکتروستاتیک و غیره ظاهر گردد، بطور خلاصه، اگر به صورت دیگری از حرکت تبدیل گردد، آنگاه مقدار این شکل جدید حرکت متناسب است با حاصلضرب جرم جسم اولیه و محدود سرعت. خلاصه کلام اینکه، حرکت مکانیکی است که با حرکت مکانیکی اندازه گیری شده باشد:  $\frac{mv^2}{2}$  حرکت مکانیکی است که ظرفیت (قابلیت) آن برای تبدیل شدن به صور دیگر حرکت اندازه گیری شده باشد. و، همانطور که دیدیم، این دو اندازه (مقیاس) چونکه متفاوت از یکدیگرند یا یکدیگر در تضاد نخواهند بود از این بحث آشکار می‌گردد که نزاع لایب نیتز با دکارتی‌ها به هیچ وجه یک مجادله صرفاً لفظی نبوده و "فرمان مطاع" دالامبر در رابطه با واقعیت هیچ چیزی را حل نکرده است. دالامبر می‌توانست خود را از انلاف وقت در سرریش ابهام اسلاف خویش معاف دارد زیرا خودش هم باندازه آنها در ابهام بوده است. در حقیقت، تا زمانی که دانسته نشده بود که چه برسر حرکت مکانیکی ظاهراً "مردوم شده می‌آید، ابهام و عدم وضوح احتمالات ناپدید بود. و تا زمانی که علمای مکانیک ریاضی مثل سوئیر سرسخانه خود را در چهار دیواری تخصصشان محبوس نمایند ماسد دالامبر در ابهام باقی خواهند ماند و حملات توخالی و متناقض بنا ارائه خواهند داد.

اما مکانیک جدید چگونه این تبدیل حرکت مکانیکی را به صورت دیگری از حرکت که از نظر کمی با صورت اول متناسب است، بیان می‌کند؟ - این حرکت مکانیکی کار انجام داده است و در واقع مقدار این کار معین است.

اما مفهوم کار بمعنای فیزیکی آن بهین جا ختم نمی‌شود. اگر، مثلاً در موتور حرارتی یا ماشین بخار، گرما تبدیل شود به حرکت مکانیکی، یعنی، حرکت مولکولی تبدیل شود به حرکت کلی، اثر حرارت یک ترکیب شیمیایی را تجزیه نماید، اگر حرارت در یک ترموبیل به الکتروستاتیک تبدیل شود، اگر یک جریان الکتریکی مولکولهای آب را از محلول رقیق اسید سولفوریک جدا نماید، یا برعکس، اکثر حرکت (با عبارتی انرژی) آزاد شده در فرآیند شیمیایی یک سلسول بصورت الکتروستاتیک درآید و این الکتروستاتیک در مدار بسته باز دیگر به حرارت تبدیل گردد. در تمام این پروسهها (فرآیندها) آن شکل از حرکت که آغاز گر فرآیند بوده، و با آن فرآیند به شکل دیگری از حرکت تبدیل گردیده، کار انجام داده و در واقع مقدار این کار متناظر است با مقدار خود آن حرکت.

بنابراین، کار، تعبیر شکل حرکت است با در نظر گرفتن جنبه کمی آن. اما چگونه؟ اگر یک وزنه بالا برده شده معلق و ساکن باقی بماند، آیا انرژی پتانسیل آن در طول این معلق هم صورتی از حرکت است؟ "مُهمناً". حتی نیت (Tait) بدین نتیجه دستفد گردید که انرژی پتانسیل بعداً "به صورتی از حرکت بالفعل تبدیل می‌شود... (طبیعت) <sup>۸۳</sup>. و غیر از این، کمپوتوف از این هم فراتر رفت با گفتن اینکه:

"سکون مورد خاصی است از حرکت." (..... صفحه ۳۲)

و سایرین ثابت می‌کنند که علاوه بر محاسبه دیالکتیکی، قادر به تفکر دیالکتیکی نیز هست. و بدین ترتیب با در نظر گرفتن دو اندازه حرکت مکانیکی، "تصادفاً" و بسادگی و تقریباً "بصورت امری بدیهی و مسلم" به مفهوم کار می‌رسیم که برای ما بعنوان چیز مشکلی که فهم آن بدون مکانیک ریاضی ممکن نیست توصیف شده بود. بهر صورت، ما حالا در این مورد اطلاعات بیشتری داریم تا مقاله هلمولتز در (۱۸۶۲) که دقیقاً "هدف آن:

"تا سرحد امکان آشکار کردن مفاهیم فیزیکی کار و تعبیر ناپذیری آن"

بود.

تمام چیزی که مادر آنجا درباره کار می‌آموزیم این است که کار چیزی است که با واحد فوت - پوند یا واحد حرارت بیان می‌شود و اینکه تعداد این فوت - پوند

ها با واحدهای حرارتی برای کمیت معینی از حرکت تغییر ناپذیرند. و بعد، اینکه علاوه بر نیروهای مکانیکی و حرارت، نیروی شیمیایی و الکتریکی می‌توانند کار انجام دهند، اما تمام این نیروها قابلیت (طرفیت) خود را برای انجام کار بهمان میزانی که عملاً به کار منتج می‌شوند، از دست می‌دهند. همچنین می‌آموزیم که این نتیجه از اینجا بدست می‌آید که مجموع تمام مقادیر مؤثر نیرو در طبیعت بمثابة یک کل در طول تمام تغییراتی که در طبیعت رخ می‌دهند بهمان صورت ثابت و تغییر ناپذیر باقی می‌ماند. مفهوم کار به تکامل یافته و نه حتی تعریف گردیده است.\*

و این دقیقاً "تفسیر ناپذیری کمی مقدار کار است که او را مانع می‌شود از درک این موضوع که تبدیل کیفی، تغییر صورت، شرط اساسی برای تمام کارهای فیزیکی است. و بدین ترتیب هلمولتز فراتر می‌رود و تأکید می‌کند که:

آنها که بر وجود غیرالاستیکی فرآیندهایی هستند که در آنها کار مکانیکی نابود می‌گردد\*\* و در عوض حرارت ایجاد می‌گردد. (..... صفحه ۱۶۶)

کاملاً برعکس. در اینجا کار مکانیکی نابود نشده است، در اینجا کار مکانیکی انجام شده است. این حرکت مکانیکی است که ظاهراً "نابود گردیده است. اما حرکت مکانیکی نمی‌تواند حتی یک میلیونیم کیلوگرم متر کار انجام دهد. بدون اینکه به همان مقداری که ظاهراً "نابود می‌شود به همان مقدار، به صورت دیگری از حرکت تبدیل گردد.

اما همان‌طور که دیدیم، قابلیت (طرفیت) انجام کار نهفته در یک مقدار همی حرکت مکانیکی همان چیزی است که به "نیروی زنده" سپهر شده است و تا این اواخر با  $mv^2$  اندازه گیری می‌شد، اما در اینجا تناقض جدیدی ظهور می‌کند. حال به

\* یا از مشورت با ماکسول جلوتر از این نخواهیم رفت. او می‌گوید (تئوری حرارت، جاب چهارم، لندن، ۱۸۷۵، صفحه ۸۷)؛ "کار زمانی انجام میشود که مقاومتی مغلوب شده باشد"، "صفحه ۱۸۵، و "انرژی یک جسم قابلیت (استعداد) آن جسم است برای انجام حرکت."

این تمام چیزی است که در این باره از او می‌آموزیم. (با داشت از انگلس) \* \* \* \* \* تا کید از انگلس

هلمولتز گوئی فرا دهیم. ( صفحه ۹ ) در این صفحه کتاب می‌خوانیم که اگر وزنه  $m$  به ارتفاع  $h$  بالا برده شود و نیروی ثقل را با  $g$  نمایش دهیم آنگاه مقدار کار با  $mgh$  بیان می‌گردد. چون جرم  $m$  برای اینکه آزادانه به ارتفاع  $h$  صعود کند نیاز به سرعت  $v = \sqrt{2gh}$  دارد و اگر از این ارتفاع آزادانه سقوط کند همین سرعت را بدست خواهد آورد.

نتیجتاً  $mgh = \frac{mv^2}{2}$ ، و هلمولتز پیشنهادی می‌کند:

"مقدار  $\frac{mv^2}{2}$  بعنوان مقدار نیروی زنده گرفته شود، که در نتیجه، با اندازه مقدار کار برابر خواهد شد. از نقطه نظر اینکه مفهوم نیروی زنده چگونه تا بحال مورد استفاده قرار گرفته، این تغییر اهمیتی نخواهد داشت، اما امتیاز اساسی ای در آینده برای ما خواهد داشت."

برحمت می‌توان این را باور کرد. در ۱۸۴۷، ذهن هلمولتز آنقدر در مورد مناسبات متقابل نیروی زنده و کار دچار اشکال بود که حتی متوجه نشد که چگونه اندازه متناسب نیروی زنده را به اندازه مطلق آن تبدیل کرده است، و کاملاً از اهمیت کشفی که با این اقدام مشهورانه او انجام شده بود ناآگاه بود و آن  $\frac{mv^2}{2}$  را فقط بخاطر مناسبتر بودنش نسبت به  $mv^2$  توصیه کرد! و این بخاطر همین مناسبت بودنش است که مکانیک دانها به  $\frac{mv^2}{2}$  رواج عام داده‌اند. فقط بتدریج  $\frac{mv^2}{2}$  اثبات ریاضی نیز یافت. نومان  $10^4$  یک اثبات جبری ارائه میدهد  $10^5$  و کلوریوس یک اثبات تحلیلی ارائه داد که بعداً با شکل دیگری از آن، و در شیوه استقرائسی متفاوتی، در کارهای کیرتوف بر خورد می‌کنیم. ماکسول با یک استقرائ طریفاً به  $\frac{mv^2}{2}$  را از  $mv^2$  حاصل نمود، این همه مانع آن دو امکان‌ناحدهی، نامسمن و تیت، نمی‌شد از اینکه اظهار نمایند:

"نیروی زنده یا انرژی سنیستیک یک سینی متحرک متناسب است، با حاصلضرب مشترک جرم جسم و محذور سرعت آن. اگر ما، مانند گذشته، واحدهای یکسانی برای جرم و سرعت اتخاذ کنیم (یعنی یک واحد جرم در حال حرکت با سرعت یک واحد) امتیاز خاصی\* خواهد داشت در تعریف انرژی سنیستیک بصورت نصف حاصلضرب جرم و محذور سرعت

\* تا کید از انگلس

سأبراین می بینیم که در این دو عالم مکانیک برجسته اسکانلندی نه تنها قدرت تفکر بلکه قدرت محاسبه نیز از میان رفته است. امتیاز خاص، متناسب بودن فرمول، همه چیز را به قشنگترین وجهی تکمیل می نمایند.

برای ما، کدهیده ایم که نیروی زنده چیزی نیست مگر قابلیت یک مقدار همین حرکت مکانیکی برای انجام کار، علی الظاهر آشکار است که میان قابلیت انجام کار و کاری که عملاً انجام شده، برابری مکانیکی باید با یکدیگر برابر باشند. و اینکه نتیجتاً اگر  $\frac{mv^2}{2}$  کار را اندازه می گیرد، نیروی زنده نیز با بستی بهمین ترتیب یا  $\frac{mv^2}{2}$  اندازه گرفته شود، اما این چیزی است که در علم رخ میدهد.

مکانیک نظری به مفهوم نیروی زنده دست می یابد و مکانیک عملی مهندسی، به مفهوم کار می رسد و آنرا به تئوریسین ها تحمیل می نماید. و تئوریسین های غرق در محاسبات، آنقدر عادت فکر کردن را از دست داده اند که برای سالها از دریافت رابطه موجود بین دو مفهوم عاجز می مانند، یکی را با  $mv^2$  و دیگری را با  $\frac{mv^2}{2}$  اندازه گیری می کنند و عاقبت  $\frac{mv^2}{2}$  را برای هر دو می پذیرند آنهم نه از روی فهم و ادراک بلکه فقط بخاطر سادگی و سهولت در محاسبات! \*

\* کلمه work (کار - م) و ایده مربوط به آن از مهندسهای انگلیسی اخذ گردیده است.

اما در انگلیسی، کار عملی را work می نامند. در حالی که کار به معنای اقتصادی - اثر Labour نامیده می شود. بنا بر این کار فیزیکی نیز work نامیده می شود، و بدین ترتیب از سردرگمی راجع به کار به معنای اقتصادی آن جلوگیری می شود. اما در آلمانی وضع بدین منوال نیست. بنا بر این در ادبیات شبه علمی اخیر، این امکان وجود داشته که work را به معنای خاص فیزیکی اش در اقتصاد بجای Labour بکار ببرند و بالعکس. اما ما در آلمانی کلمه Werk را داریم که مثل کلمه انگلیسی work

بطور با معنایی بر کنار فیزیکی مطابقت دارد. اقتصاد دانها که بهر حال از حوزه علوم طبیعی بسیار بدور هستند بندرت ممکن است که بخواهند این کلمه معنی Werk را بجای Arbeit (کار - م) که رواج عام یافته بکار ببرند. مگر وقتی که کار از کار گذشته باشد. فقط کلوزیوس تلاش کرده است که افلا werk را در کنار Arbeit بکار گیرد. (با دداشت از انگلیسی)

## چرخش زمین و جاذبه ماه

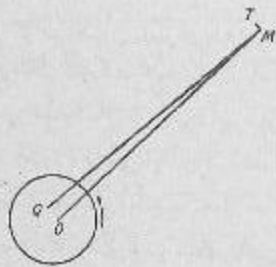


است. حال، نیروی عطلی وارد بر ماه در امتداد  $mq$  و در جهت مرکز زمین که تقریباً  $ea$  است یا کل نیرو، و یک نیروی نسبتاً کوچک در امتداد  $mt$  که عمود است بر امتداد  $mq$ . این نیروی دوم با تقریب بسیار کوچکی بر مسیر حرکت ماه مماس بوده و با حرکت ماه هم جهت می باشد.

چنین نیرویی، اگر ناگهان آغاز به عمل نماید، اولاً سرعت ماه را افزایش خواهد داد، اما بعد از مدت زمان مهینی ماه آنقدر بخاطر این شتاب از زمین جلوتر خواهد رفت که بخاطر حرکت علیه جاذبه زمین، تمام سرعتی را که در اثر آن نیروی مماسی شتاب دهنده بدست آورده بود از دست بدهد.

تأثیر یک نیروی مماسی مداوم، که در جهت حرکت عمل میکند، اما از نظر مقدار آنقدر کوچک است که در هر لحظه فقط انحراف کوچکی از شکل مدور ایجاد میکند (این است که بتدریج فاصله جسم را از جرم مرکزی (در اینجا زمین -  $m$ ) افزایش دهد، و سبب شود که دوباره باندازه مقدار کار خودش در مقابل جاذبه جرم مرکزی، توسط از دست رفتن انرژی حرکت، کار انجام شود. این وضعیت را میتوان براحتی با در نظر گرفتن یک مسیر ندریجی ماریج متقابل به سمت بیرون قابل فهم نمود. بشرط آنکه قانون نیرو و نسبت عکس با مجذور فاصله داشته باشد، مؤلفه مماسی جاذبه علیه حرکت دو برابر بزرگتر از نیروی مماسی منحل کننده همراه حرکت خواهد بود.

و بنا بر این یک دوم مقدار کار انجام شده علته اولی، توسط دومی انجام شده و نیمه دوم این کار توسط انرژی سینتیک (جنبشی) اخذ شده از حرکت، انجام پذیرفته است. کل تأثیر ایجاد شده بر حرکت ماه، - براحتی توسط اصل هماننوم های جزئی قابل محاسبه است. بنا بر این می بینیم که در یک مدت زمان معلوم، بهمان میزان به مقدار حرکت مراکز ایترسی ماه و زمین نسبت به مرکز ایترسی مشترکشان افزوده میگردد که بهمان میزان از مقدار حرکت چرخش زمین بدور محورش کاسه میگردد.



### چرخش زمین و جاذبه ماه ۸۶

نامسون و تیت

همچنین، مقاومت های غیر مستقیم<sup>۸۷</sup> وجود دارد که سبب آنها اصطکاک است که باعث کند شدن حرکات جذر ومدی بر روی تمام اجسامی می شود. مثل زمین، قسمتی از پوسته آزادشان توسط مایع پوشیده شده است، که تا زمانی که این اجسام نسبت به اجسام مجاورشان در حال حرکت باشند، بایستی بواسطه این حرکت نسبی، انرژی شان نقصان یابد. بنا بر این، اگر ابتدا فقط تأثیر ماه را بر زمین و اقیانوسها و دریاها و رودخانه هایش در نظر بگیریم مشاهده می کنیم که این تأثیر باین جانب گرایش دارد که مراحل (پربوده های) و چرخش زمین را بدور محورش یا مراحل گردش دو جسم (زمین و ماه -  $m$ ) بدور مرکز ایترسی شان برابر نماید، زیرا هر گاه که این دو مرحله تفاوت یابند، اعمال مدی بر روی سطح زمین بواسطه حرکاتشان باعث کسر انرژی خواهند شد. برای رسیدگی مفصل تر مسئله، و همچنین برای اجتناب از پیچیدگی غیر ضروری، فرض میکنیم که ماه یک جسم کروی بکرواخت است.

کنش و واکنش متقابل جاذبه مابین جرم ماه و زمین معادل خواهد بود با نیروی واحدی که امتداد آن از مرکز ماه گذشته باشد، و باید چنان باشد که باعث کنشی چرخش زمین نشود، در موافقی که این چرخش بخواند در زمانی کوتاه تر از گردش ماه بدور زمین انجام گردد. بنا بر این باید در امتداد  $m$  امتداد  $mq$  باشد که در شکل نشان داده شده است. در نمایش انحراف  $m$  از مرکز زمین (O) تا چارال مبالغه شده

مجموع ممانتوم‌های جزئی مراکز ماه وزمین در وضعیت حرکتی فعلی شان در حدود  $4/45$  برابر ممانتوم جزئی چرخش فعلی زمین است. سطح متوسط مقطع حرکتی ماه بیضوی است، و بنابراین محورهای دو ممانتوم لحظه‌ای نسبت به یکدیگر دارای زاویه تعادل متوسط  $23$  درجه و  $27/5$  دقیقه هستند و چون ما از تأثیر خورشید بر مقطع حرکت ماه صرف نظر می‌کنیم این زاویه را زاویه عمل تمایلی دو محور در وضعیت فعلی بحساب آوریم. بنابراین برآیند کل، یا کل ممانتومهای لحظه‌ای  $5/38$  برابر چرخش فعلی زمین است و محور آن با زاویه  $19$  درجه و  $13$  دقیقه نسبت به محور زمین متعادل است. بنابراین گرایش نهایی مدها این خواهد بود که زمین و ماه را به چرخش ساده و یکواختی با آن ممانتوم برآیند و در حول این فرآیند محورها و مدار نماید، آنچنانکه گوی ماه و زمین دو قسمت از یک جسم صلب هستند؛ در این شرایط فاصله ماه (تقریباً) با نسبت  $\frac{1}{1746}$  افزایش می‌یابد که این  $\frac{1}{1746}$  عبارت است از خارج قسمت مجذور ممانتوم لحظه‌ای فعلی مراکز اینرسی به مجذور کل ممانتوم خارج قسمت توانهای سوم همان مقادیر مذکور. اینرسی به مجذور کل ممانتوم لحظه‌ای و برپود این تحویل با نسبت  $\frac{1}{1777}$  افزایش خواهد یافت که این  $\frac{1}{1777}$  عبارت است از خارج قسمت توانهای سوم همان مقادیر مذکور. بنابراین فاصله به  $347105$  مایل و طول زمانی برپود به  $8/36$  روز افزایش خواهد یافت.

اگر در جهان بغیر از ماه و زمین اجرام دیگری وجود نداشت، این دو جرم - بدین شکل بحرکت خود تا ابد ادامه میدادند، در مدارهای مدور در حول مرکز اینرسی مشترکشان، و برپود چرخش زمین بدور محورش همیشه یکسان می‌ماند و همیشه چهره خاصی از آن در مقابل ماه قرار می‌گرفت. اما وجود خورشید از ابدی شدن چنین وضعیتی ممانعت بعمل می‌آورد. مدهای خورشیدی وجود خواهد داشت - دو مرتبه بالا رفتن و دو مرتبه پائین رفتن آب - در مرحله تحول زمین نسبت به خورشید (یعنی دوبار در طول یک روز شمسی یا بزبان ساده‌تر دوبار در طول یکماه زمینی). این عمل نمی‌تواند بدون هدر رفتن انرژی بواسطه اصطکاک سیال انجام پذیرد. بسادگی نمیتوان تمام جریان اختلالی را که بواسطه این عمل در حرکت زمین و ماه ایجاد می‌شود رد یابی کنیم. اما تأثیر نهایی آن این خواهد بود که خورشید و زمین و ماه به گرد مرکز اینرسی مشترکشان بحرکت درآیند.

کانت، در  $1754$ ، اولین کسی بود که این نظریه را مطرح کرد که چرخش زمین در اثر اصطکاک جذرو مد کند میشود و این تأثیر فقط زمانی خانصه می‌یابد که سطح آن (سطح زمین) نسبت به ماه در سکون نسبی باشد یعنی زمانی که چرخش زمین بدور محورش در همان مدت زمانی انجام شود که گردش ماه بدور زمین تکمیل میشود، و در نتیجه همیشه یک طرف زمین به سوی ماه قرار بگیرد.<sup>۸۸</sup> کانت عقیده داشت که منشاء این تأخیر (یا کندی) در حرکت فقط در اصطکاک

مدی، و در نتیجه در وجود آبهای موجود بر سطح زمین است. اگر زمین کاملاً جامد و بدون هیچ گونه مایعی بود نه جاذبه خورشید و نه جاذبه ماه نمیتوانستند تغییری در چرخش محوری آزادانه آن بدهند، زیرا این جاذبه بطور مساوی نیم کره شرقی و نیم کره غربی زمین را جذب میکرد و بنابراین سوی هیچ یک از دو نیم کره متعادل نمی‌گردید، و بدین ترتیب زمین اجازه می‌یافت تا کاملاً آزادانه به چرخش بلا مانع خود، البته اگر هیچ تأثیر خارجی دیگر در این کار وجود نمی‌داشت، ادامه دهد.<sup>۸۹</sup>

کانت میتوانست از این نتیجه خرسند باشد. تمام شرایط لازمه علمی برای نفوذ عمیق‌تر در مسئله تأثیر ماه بر چرخش زمین در آن موقع مفقود بود. در واقع می‌بایست صدسال بگذرد تا نظریه کانت پذیرش عام بیاید و حتی از اینهم بیشتر می‌بایست بگذرد تا کشف شود که بالا آمدن و پائین رفتن‌های آب در زمان حذر و مد فقط جنبه قابل رویت تأثیر اعمال شده از سوی جاذبه ماه و خورشید بر چرخش زمین است. فهم عام‌تر مسئله درست همان چیز است که توسط تامسون و تپت بسط داده شده است. کشش ماه و خورشید نه تنها بر اجسام سیال زمین و پوسته آن تأثیر می‌گذارد بلکه همچنین بر کل این جسم (زمین) بطور عام تأثیر میگذارد و این تأثیر بحوی است که از چرخش زمین بدور محورش می‌گاهد. هرگاه که برپود چرخش زمین با مرحله گردش ماه بدور زمین منطبق باشد کشش ماه با در نظر گرفتن موقتی فقط کشش ماه بحوی اثر می‌نماید که این دو برپود امرتبا به یکدیگر نزدیک نماید. اگر برپود چرخش جرم مرکزی طولانی‌تر از برپود گردش قمر بدور آن (برپود تحول قمر) باشد اولی بتدریج کوتاه‌تر میشود. و اگر اولی کوتاه‌تر از دومی باشد، همچنانکه در مورد زمین اینطور است، اولی طولانی‌تر خواهد شد. اما نه در حالت اول انرژی سینتیک (جنبشی) از هیچ خلق می‌شود و نه در حالت دوم انرژی جنبشی نابود می‌شود. در حالت اول، قمر به حرم مرکزی نزدیک‌تر میشود و برپود چرخش آنرا کوتاه‌تر می‌کند، و در حالت دوم فاصله خود

را از جرم مرکزی افزایش میدهد و در نتیجه پیروی گردش طولانی تر می شود. در مورد اول، قمر با نزدیکتر شدن به جرم مرکزی درست همانقدر انرژی پتانسیل از دست میدهد که جرم مرکزی انرژی سینتیک بواسطه چرخش شتاب یافته بدست می آورد. در مورد دوم قمر، با افزایش فاصله اش از جرم مرکزی، درست همانقدر انرژی پتانسیل بدست می آورد که جرم مرکزی انرژی سینتیک چرخشی از دست میدهد. مجموع کل انرژی دینامیک پتانسیل و سینتیک موجود در سیستم ماه - زمین ثابت باقی می ماند. این سیستم کاملا پایدار\* است.

اینطور بنظر میرسد که این تئوری کاملا از ساخت فیزیکی - شیمیایی اجسام مربوطه مستقل است. این تئوری از قوانین عمومی حرکت آزاد اجرام سماوی اخذ شده است بر طبق این قوانین رابطه مابین این اجرام توسط کششی ایجاد می شود که متناسب است با جرم های این اجسام و نسبت عکس دارد با مجذور فاصله بین این اجسام.

این تئوری آشکارا برای تعمیم دادن به نظریه اصطکاکی کانت ایجاد گردیده و حتی در اینجا بعنوان اثبات ریاضی همان نظریه، توسط تاسون و تیت ارائه شده است. اما در عالم واقعیت - بدون اطلاع واضعین این تئوری - در واقع این تئوری آن مورد خاص اصطکاک جذر و مدی را شامل نمی گردد.

اصطکاک مانع حرکت است، و برای قرنها معنایه ناسودی حرکت در نظر آورده شده است. ما اکنون می دانیم که اصطکاک و تصادم دو شکلی هستند که در آنها انرژی جنبشی به انرژی مولکولی تبدیل میشود یعنی به حرارت. بنابراین در هر مورد اصطکاکی، انرژی جنبشی از میان می رود تا دوباره ظاهر گردد اما به صورت انرژی پتانسیل به عنای دینامیکی آن، بلکه بصورت حرکت مولکولی و در شکل کاملا مشخص حرارت. بنابراین انرژی سینتیکی که بواسطه اصطکاک از بین رفته، از نقطه نظر جنبه دینامیکی سیستم مربوطه، واقعا نبوده است. این انرژی تغییر صورت یافته فقط زمانی میتواند دوباره بطور دینامیک فعال گردد که دوباره از گرما به انرژی سینتیک تبدیل شود. پس قضیه در مورد حالت - اصطکاک جذر و مدی به چه سوالی است؟

در اینجا پایدار را معادل conservative قرار داده و منظور از سیستم پایدار سیستمی است که دارای بقا باشد. - م

واضح است که در این مورد هم تمام انرژی جنبشی منتقل شده توسط جاذبه ماه به آبهای روی زمین به حرارت تبدیل شده است. حال بوسیله سایش ذرات به یکدیگر و در اثر سایش اعواج آب در پوسته سخت زمین و صخره ها که در مقابل مد ایستادگی می کنند، از کل این گرما فقط مقدار بی نهایت کوچکی که در عمل تبخیر سطحی آب شرکت کرده دوباره به انرژی جنبشی تبدیل گردیده است.

اما حتی این مقدار بی نهایت کوچک انرژی جنبشی که توسط کل سیستم ماه - زمین به قسمتی از سطح زمین اعطاء گردیده بیش از هر جای دیگری بر سطح زمین باقی می ماند و محکوم شرایط حاکم بر زمین است. و این شرایط تمام انرژی های فعال موجود را به سمت سرنوشت واحدی سوق میدهند: تبدیل نهائی به حرارت و انتشار در فضا در نتیجه، تا آنجا که اصطکاک جذر و مدی بطور بلا منازع تأثیری گذراند به چرخش زمین دارد. انرژی جنبشی صرف شده برای این منظور مطلقا از سیستم دینامیک ماه - زمین مفقود می گردد و بنابراین نمی تواند دوباره بصورت انرژی - پتانسیل دینامیک در این سیستم ظاهر گردد.

بصارت دیگر، از انرژی جنبشی صرف شده برای کند شدن چرخش زمین - (توسط کشش ماه) فقط آن قسمتی که بر روی توده جامد زمین عمل میکند میتواند کاملا دوباره بصورت انرژی پتانسیل دینامیک ظاهر گردد، و بنابراین با افزایش مشاطری در فاصله ماه از زمین جبران گردد. از سوی دیگر آن قسمتی (از این انرژی جنبشی صرف شده) که بر روی توده سیال زمین عمل می کند فقط تا زمانی میتواند عمل نماید که باعث حرکت این توده سیال در جهتی مخالف جهت چرخش زمین نشود، زیرا چنین حرکتی کلا به حرارت تبدیل شده و از طریق تشعشع از سیستم مفقود میگردد.

آنچه که در باره اصطکاک جذر و مدی بر سطح زمین اعتبار دارد به همان اندازه نیز برای اصطکاک جذر و مدی هسته سیالی که وجود آن غالبا در درون زمین بصورت نظری فرض شده است اعتبار دارد.

کنه ویژه مسئله این است که تاسون و تیت توجه نمی کنند که برای تأسیس تئوری اصطکاک جذر و مدی تئوری ای را ارائه داده اند که از این فرض ضمنی منتج میشود که زمین یک جسم کاملا صلب است و باین ترتیب امکان وجود جذر و مدی اصطکاک جذر و مدی بر روی آن نمی میگردد.

### حرارت ۹۰

همانطور که دیدیم ، دو صورت موجود است که در آنها حرکت مکانیکی نیروی زنده ، ناپدید می‌گردد .

اولی عبارت است از تبدیل حرکت مکانیکی به انرژی پتانسیل ، مثلاً بالا بردن یک وزنه .

این شکل دارای این ویژگی است که نه تنها می‌تواند دوباره به حرکت مکانیکی تبدیل شود - علاوه بر این ، این حرکت مکانیکی همان نیروی زنده حرکت مکانیکی اولیه را داراست - بلکه فقط قادر به همین شکل از تغییر صورت است . انرژی پتانسیل مکانیکی هرگز نمیتواند حرارت یا الکتریسیته تولید نماید مگر اینکه ابتدا به حرکت مکانیکی واقعی تبدیل شده باشد . بقول گلوزیوس این یک " فرایند بازگشت پذیر " است .

صورت دوم که در آن حرکت مکانیکی ناپدید می‌گردد اصطکاک است و تصادم که تفاوتشان فقط در شدتشان است . اصطکاک را میتوان یک سری از تصادمهای کوچک تصور کرد که در یک نقطه و در لحظه واحدی از زمان متوالاً رخ میدهند . اصطکاک تصادم مزمین است و تصادم اصطکاک حاد است\* حرکت مکانیکی که در اینجا ناپدید

### حرارت

\* شاید بهتر بود که به جای مزمین و حاد از بطی و تند استفاده می‌کردیم در اینجا مزمین بجای Chronic و حاد بجای Acute آمده است

می‌گردد و بنحوی ناپدید می‌شود که نمی‌تواند بخودی خود بلاواسطه مسترد گردد. این فرایند مستقیماً برگشت پذیر نیست. حرکت مکانیکی به صورت‌های کیفی متفاوت حرکت به حرارت یا الکتروسیسته یعنی به اشکال حرکت مکانیکی تبدیل شده است. بنابراین اصطکاک و تصادم از حرکت توده‌وار، موضوع اساسی مکانیک، به حرکت مکانیکی موضوع اساسی فیزیک، سیر می‌کنند.

با تلفی فیزیک به مثابه مکانیک یک حرکت مولکولی، این موضوع نادیده گرفته نشده است که این اصطلاح بهیچ وجه تمامی حوزه فیزیک معاصر را دربر نمی‌گیرد. برعکس ارتعاشات اتر که مسبب پدیده "نور حرارت تابشی" هستند. مطلقاً به معنای فیزیکی مدرن کلمه حرکت مولکولی نیستند، اما کنش‌های زمینی آنها بیش از هر چیز دیگری به مولکولها مربوط می‌شوند. انکساز، قطبی شدن نور و غیره توسط ساخت مولکولی اجسام مربوطه تبیین می‌گردند. به همین ترتیب، مهمترین دانشمندان، امروزه تقریباً "متفق القول الکتروسیسته" را به مثابه حرکت ذرات اتر تصور می‌نمایند، و حتی کلور یوس درباره حرارت اظهار می‌دارد که: "در حرکت اتمهای سنجش پذیر" (بهتر است گفته شود مولکولها) "..... اثر نیز در درون جسم میتواند شرکت داشته باشد."

اما در پدیده الکتروسیسته و حرارت، باز دیگر این حرکت مولکولی است که با پستی مقدمتا در نظر گرفته شود. تا زمانی که دانش ما درباره اتر این چنین کم باشد که کنار بجز بدین موال نخواهد بود. اما زمانی که ما آنقدر جلو رفته باشیم که بتوانیم مکانیک اتر را ارائه دهیم این مکانیک، البته، مقدار زیادی از چیزی را که فعلاً بر حسب ضرورت به فیزیک اختصاص یافته در بر خواهد گرفت.

فرایندهای فیزیکی ای که در آنها ساختن مولکولی دیگرگون یا حتی ویران می‌گردد بعداً مورد بحث قرار خواهند گرفت. این فرآیندها انتقال از فیزیک به شیمی را تشکیل می‌دهند.

فقط با حرکت مولکولی تغییر صورت حرکت آزادی کامل بدست می‌آورد. در حالیکه، در محدوده مکانیک حرکت توده وار اجسام فقط میتواند شکل‌های محدودی بخود بگیرد - حرارت یا الکتروسیسته - در حرکت مولکولی یک قابلیت فعال کاملاً متفاوت برای تغییر صورت مشاهده میگردد.

حرارت در ترموپیل، به الکتروسیسته تبدیل میشود، در مرحله خاصی از تشعشع با نور همسان میشود و بنوبه خود میتواند دوباره حرکت مکانیکی تولید نماید. الکتروسیسته و مغناطیس، دو قلوهای مشابه حرارت و نور، نه تنها یکدیگر، بلکه همچنین به حرارت و نور نیز تبدیل میشوند همچنانکه به حرکت مکانیکی بدل می‌گردند. و این تبدیلات با آنچه ان روابط کمی همین انجام می‌پذیرند که مقدار صغیری از هر یک از این اشکال میتواند با دیگری بیان گردد - با کیلوگرم متر، با واحد حرارتی، با ولت<sup>۱۱</sup> و به همین ترتیب هر واحد اندازه گیری میتواند به واحد دیگری تبدیل گردد. کشف عملی تبدیل حرکت مکانیکی به حرارت آنقدر قدمت دارد که می‌توان آنرا بعنوان نشان دهنده آغاز تاریخ بشریت بحساب آورد. هر کشف دیگری، در ابزار و اهلی کردن حیوانات هم که قبل از این کشف انجام شده باشد مهذب ایجاد آتش بوسیله مالش (اصطکاک) اولین نمونه، بخدمت در آوردن نیروهای غیر زنده طبیعت توسط بشر بود. خرافه‌های مشهور امروزه هم نشان می‌دهند که این پیشرفت درخشان چه تأثیر عظیمی بر ذهن بشر داشته است.

معدنیهای مذهب بعد از رواج استفاده از برنز و آهن، ابداع کارد سنگی، اولین ابزار، هنوز جشن گرفته می‌شد و تمام مراسم مذهبی اهداء قربانی، با کارد سنگی برگزار می‌شدند.

بنابه یک افسانه، یهودی، موسی دستور داده است که مردی که در بیابان دنیا می‌آید فقط باید با کارد سنگی ختنه شود.<sup>۱۲</sup> سلت‌ها و زرم‌ها در مراسم قربانی فقط کارد سنگی بکار می‌بردند. اما مدت‌هاست که تمام اینها به دست فراموشی سپرده شده‌اند. لیکن قضیه در باره تولید آتش توسط مالش (اصطکاک) طور دیگری بود. مدت‌ها بعد از اینکه طرق دیگر تولید آتش ابداع شده بود، در میان اکثر ملل هر آتش مقدسی می‌بایست با مالش ایجاد گردد. اما حتی امروزه هم در اغلب ممالک اروپائی، عقاید خرافی اصرار می‌ورزند که آتش با قدرت جادویی (مثلاً آتش بازی آلمانی‌ها برای مقابله با ایدمی‌ها) فقط میتواند با مالش ایجاد گردد.

بنابراین، تا با امروز خاطره حجسته اولین پیروزی بزرگ بشر بر طبیعت - در خزانهای مرسوم، در خاطرهای مشرکانه و اسطوره شناسانه - تقریباً ناآگاهانه در میان تحصیل کرده‌ترین مردم روی زمین به زندگی خود ادامه میدهد.

اما فرایند تولید آتش بوسیله اصطکاک باز هم یکطرفه است. در این فرایند حرکت مکانیکی بدل به حرارت می‌شود. برای اینکه فرایند کامل گردد، باید برگشت پذیر باشد؛ حرارت باید به حرکت مکانیکی تبدیل شود. فقط در آن موقع است که حق دیالکتیکی پیرو شده اندا شده است - حداقل برای مرحله اول.

اما تاریخ سرعت خاص خود را دارد، و جریان آن هرچقدر هم که در تحلیل نهایی دیالکتیکی باشد، مهدا دیالکتیک غالباً مجبور است که مدتهای مدید در انتظار نوبت خویش بایستد. هزاران سال می‌بایست در میان کشف آتش افروزی اصطکاک و زمانی قرار بگیرد که قهرمان الکساندر با ماشینی ابداع کرد که بوسیله بخاری که از آن خارج می‌شد به حرکت دورانی در می‌آمد (۱۲۰۰ قبل از میلاد) و باز هم تقریباً دو هزار سال گذشت تا اولین ماشین بخار ساخته شد، که اولین وسیله برای تبدیل حرارت به حرکت مکانیکی واقعاً قابل استفاده بود.

ماشین بخار اولین ابداع حقیقتاً بین‌المللی بود و این حقیقت بویژه خود بر یک پیشرفت تاریخی فوق‌العاده گواهی می‌دهد. یک مرد فرانسوی، یابن آولین ماشین بخار را، در آلمان ابداع کرد.

و این لایب نیتز آلمانی بود که مثل همیشه ایده‌های درخشان بدور خویش می‌پراکند بدون اینکه مواظب این باشد که آیا یاداش این افکار به خود او یا کسی دیگری داده خواهد شد. همان‌طور که از روی مکاتبات یابن (توسط جرلاندر منتشر شد) در می‌یابیم ایده اصلی ماشین را لایب نیتز باو داده است. بکار بردن یک سیلندر و پیستون کمی بعد از یابن، انگلیسیها، ساوری و نیوکومن ماشینهای مشابهی اختراع کردند عاقبت هم میهن آنها وات، با طرح یک حجره انقباض (کند نسوز) جداگانه ماشین بخار رایب سطحی ترفی داد که از نظر اصولی با وضعیت امروزی آن برابری می‌کند، حلقه اختراعات در این زمینه تکمیل گردید. امکان تبدیل حرارت به حرکت مکانیکی حاصل آمد. چیزهایی که بعداً مدهمه اصلاحات جزئی بودند.

بنا بر این عمل، به شیوه خاص خویش، مسئله روابط مابین کار مکانیکی و حرارت را حل کرد. برای شروع اولی را بدومی تبدیل کرده بود و بعداً دومی را باولی تبدیل نمود اما تئوری در چه وضعیتی بود؟

اوضاع کاملاً زفت انگیز بود، هرچند که این درست در قرن هفدهم و هیجدهم بود که سفرنامه‌های بیشماری ظاهر شدند که بر بود از توضیفات مردمان وحشی‌ای که جز با اصطکاک بطور دیگری قادر به آتش افروزی نبودند، مهدا فیزیکدانها هنوز هم تقریباً به موضوع بی‌توجه بودند. آنها در قرن هیجدهم و دهه‌های اولیه قرن نوزدهم نسبت به ماشین بخار هم به همین نحوی توجه بودند. اکثر آنها بسادگی به ثبت وقایع قانع بودند.

بالاخره، در دهه دوم (از قرن نوزدهم) سادی کارنو بدین مسئله دست یازید و در واقع چنان استادانه عمل نمود که بهترین محاسباتش، که بعداً در فرم هندسی توسط کلاپیرن ارائه شد، اعتبار خود را تا امروز در کارهای گلوژیوس و ماکسول حفظ کرده‌اند.

کارنو تقریباً تا آخر قضیه رفت. این فقدان یافته‌های علمی نبود که او را از حل کامل مسئله باز داشت بلکه صرفاً یک تئوری غلبه از پیش فرض شده بود، که این جریان را باعث شد. باصافه، این تئوری نبود که بوسیله نوعی فلسفه کج اندیش به فیزیکدانها تحمیل شده باشد بلکه یکی از آن تئوریهایی بود که خود آنها بوسیله نحوه طبیعت گرایانه تفکرشان - که به پیرو لاف برتری بر شیوه فلسفه ایده‌آلیستی می‌زند - ساخته و پرداخته بودند.

در قرن هفدهم در انگلستان حرارت بهر صورتی بمثابه خصوصیتی از جسم در نظر گرفته می‌شد. بمثابه یک حرکت از نوع خاص، که ماهیت آن هرگز به روشنی قانع کننده تبیین نگردیده.

این چیزی است که ت. تامسون دو سال قبل از کشف تئوری مکانیکی حرارت بیان کرده است. (طرح کلی دانش حرارت و الکتریسته، چاپ دوم، لندن، ۱۸۴۰) اما در قرن هیجدهم این فکر کم کم بر صحنه ظاهر گردید که حرارت هم - مثل نور الکتریسته و مغناطیس جوهر خاصی است و همه این جوهرهای خاص بخاطر وزن نداشته‌اش، و در نتیجه سنجش ناپذیر بودن، از ماده معمولی متفاوتند.

## الکتریسیته

### الکتریسیته \*

الکتریسیته هم مثل حرارت، منتها به شیوهای متفاوت، دارای مشخصه حضور همه جا گیر است. بندرت تغییری می‌تواند در روی زمین بدون همراه شدن با پدیده الکتریسیته انجام گردد. اگر آب تبخیر می‌شود، اگر شعله می‌افروزد، اگر دوفلز متفاوت، با ذو قطعه از یک فلز با حرارت متفاوت، با یکدیگر تماس می‌یابند، و یا اگر آهن با محلول سولفات مس در تماس قرار گیرد، و بهمین ترتیب، فرآیند الکتریکی نیز همراه با آن پدیده آشکارتر فیزیکی یا شیمیایی بطور همزمان بوقوع می‌پیوندد، علی‌رغم حضور همه جا گیرش، و علی‌رغم اینکه نیم قرن است که الکتریسیته بیشتر و بیشتر در خدمات صنعتی بشرواردمی گردد. این دقیقاً همان صورتی از حرکت باقی می‌ماند که ماهیت آن هنوز در تاریکترین ابهامات پنهان مانده است. کشف جریان گالوانیسم تقریباً بیست و پنجسال از کشف اکسیژن جوان تراست و اهمیت آن برای فیزیک‌ها بقدر است که اهمیت کشف اکسیژن برای شیمی. معیناً چه تفاوت بزرگی حتی امروزه در

\* در این بخش ما بیشتر بر مطالب کتابی از ویدمان در باره گالوانیسم و الکترو-مغناطیس تکیه می‌کنیم.

این کتاب چاپ سال ۷۶ - ۱۸۷۲ است. ۹۵

در مجله طبیعت، ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲، اشاره‌ای به این مقالات تحسین برانگیز شده است که در آن طرح زودرس خود، علاوه بر الکتریسیته ساکن، بزرگترین رساله تجربی در باره الکتریسیته جاری است. (پاد داشت از انگلس) ۹۶

این دو حوزه علمی موجود است! در شیمی، بویژه به یمن کشف وزن اتمی توسط دالتون، نظم، و قطبیت نسبی راجع به آنچه که بدست آمده، وجود دارد و یک حمله منظم و تقریباً نقشه‌داری، علیه نکاتی که هنوز ناشناخته مانده‌اند انجام می‌شود که می‌تواند با محاصره منظم یک بارو مقایسه شود.

در تئوری الکتریسیته، های و هوی به حاصل تجربیات مشکوک باستانی، که نه قاطعانه اثبات شده‌اند و نه قاطعانه رد شده‌اند، برقرار است، کور مال رفتنی مرد دانه در تاریکی، جستجو و تجربه ناهم‌آهنگ از سوی افراد جداگانه بیشتر، که به سرزمین ناشناخته‌ای با نیروهای پراکنده‌اشان حمله می‌کنند، مثل پورش‌انبوه سواران بدوی.

در واقع می‌توان پذیرفت که در زمینه الکتریسیته کشفی چون کشف دالتون، که بتواند مرکز و تکیه‌گاهی محکم برای تحقیق باشد، هنوز باستی جستجو گردد. اساساً همین وضعیت سردرگم تئوری الکتریسیته است که در حال حاضر بناکردن تئوری جامع را غیر ممکن می‌گرداند و مسئول این واقعیت است که یک تجربه گرامی یک‌جانبه در این حوزه مسلط گردیده، تجربه‌گرایی‌ای که تا سرحد امکان از تفکر برهمنی می‌کند و دقیقاً بهمین خاطر قادر به تعقیب صادقانه واقعیتها و حتی گزارش صادقانه آنها نیست و بنابراین به نقطه مقابل تجربه‌گرایی اصیل تبدیل می‌شود.

اگر عموماً فرار باشد که بدان دسته از دانشمندانی که نمی‌توانند چیز خیلی بدی در باره نظرات اولی فلسفه طبیعی آلمان بگویند توصیه شود که آثار نظری فیزیکی مکتب تجربه‌گرایی را، نه تنها آثار معاصر بلکه آثار قدیمتر را نیز، مطالعه کنند این توصیه شامل آثار تئوریک در زمینه الکتریسیته نیز می‌شود. بکنایی از سال ۱۸۴۰ نگاه می‌سیندازیم. دورنمای علوم حرارت و الکتریسیته نوشته توماس تامسون نامسون پیرو در واقع در روزگار خویش مرجعی بود، علاوه بر این، او آثار بزرگترین الکتریسیته‌دانها یعنی فاراده را در اختیار داشت. با این حال کتابش حاوی مطالبی است که حداقل با اندازه مطالب متناظرشان در فلسفه هگلی طبیعت، دیوانه و از آنجا، برای مثال توصیف جرقه الکتریکی را می‌توان ترجمه مستقیمی از گفته هگل در همین زمینه دانست. هر دوی آنها (هگل و تامسون) شگفتی‌هایی را که مردم در صدد کشفشان در جرقه الکتریکی بودند و امروزه معلوم شده که عمدتاً با موارد خاص هستند یا خطا، مقدم

بر دانش ماهیت واقعی و تنوع گوناگون جرقه الکتریکی می‌شمارند، بدتر از آن، تامسون بالحنی کاملاً جدی، در صفحه ۴۱۶، آسمان و ریه‌های "درازن" را شرح می‌دهد. مثلاً این را که، در شرایطی که رطوبت هوا در حال صعود و حرارت هوا در حال نزول باشد اشیائی چون شیشه، آبریشم، صمغ و غیره با فرورونده شدن در جبهه دارای بار منفی الکتریکی می‌شوند، اما اگر رطوبت در حال نزول و حرارت در حال صعود باشد، بار الکتریکی مثبت خواهد بود، یا اینکه در تابستان ظلاً و بسیاری از فلزات در اثر گرم کردن دارای بار مثبت می‌شوند و در اثر خنک کردن دارای بار منفی، اما در زمستان برعکس، و یا، اگر رطوبت در حال صعود باشد و باد شمال بورد، یا درجه حرارت در حال صعود بار شدید مثبت و با درجه حرارت در حال نزول بار شدید منفی در آن فلزات ایجاد خواهد شد. و غیره. اینهم شیوه برخورد با واقعیات، اما راجع به تکرش اولی، تامسون تئوری زیر را، که آنرا از کس دیگری بحر شخصی فاراده اخذ نکرده، درباره جرقه الکتریکی بما هدیه می‌کند.

"جرقه عبارت است از تخلیه یا کاهش حالت القایی ذرات عایق بیشتر توسط کشش خاصی از سوی عمده معدودی از این ذرات که فضای کوچک و محدودی را اشغال می‌کند. فاراده تصور می‌کند که آن معدود ذرات در جایی که تخلیه رخ می‌دهد بسادگی بیرون انداخته نمی‌شوند، بلکه حالت خاصی بدست می‌آورند، یک وضعیت فوق‌العاده متعالی در طول زمان، یعنی تمام نیروهای مجاور را متوالیاً بخود گرفته و بسته شدتی باطل می‌آیند که شاید معادل شدت اتمهای درگیر در ترکیب شیمیایی باشد، نیروها را، احتمالاً همراه با بیرون افتادن خودشان، با عملکردی که فعلاً برای ما ناشناخته است تخلیه می‌کنند و بدین ترتیب قضیه خاتمه می‌یابد. نتیجه نهائی این چنین است که بنظر میرسد که ذرات فلزی بجای ذرات تخلیه‌شونده جایگزین شده‌اند و غیر ممکن بنظر نمی‌رسد که بعداً ثابت شود که اصول



عمل در هر دو مورد یکسان باشد <sup>۹۷</sup> " . تاسون  
 می‌افزاید ، " من توصیف فاراده را با کلمات خودش  
 نقل کردم ، زیرا آنرا بطور واضحی درکنمی‌نمایم ."  
 مطمئناً تجربه افراد دیگر نیز بهمین نحو خواهد بود زمانی که در آثار هگل  
 در باره جرقه الکتریکی می‌خوانند که " مادیت ویژه جسم باردار ( شارژ شده ) غذا"  
 وارد در فرآیند نمی‌شود بلکه فقط به شیوهای مقدماتی و همنوی در درون فرآیند به  
 تسبیب می‌گردد . " و اینکه الکتریسته " عشم و عصب مخصوص جسم " است ، " نفس  
 خشکی " جسم که " توسط هر جسم تحریک شده‌ای متحلی می‌گردد . " ( فلسفه طبیعی  
 پارکراف ۳۲۴ ) <sup>۹۸</sup> یا عین حال فکر اساسی هم هگل و هم تاسون یکی است .  
 هر دو با این ایده مخالفت می‌ورزند که ، الکتریسته حالتی از مساده  
 نیست بلکه تنوع ( صنف ) ویژه منحصی از ماده است . و چون در جرقه الکتریکی  
 الکتریسته ظاهراً مستقل ، آزاد و جدا از هر بنیاد جوهری خارجی متحلی می‌گردد ،  
 و در عین حال برای حواس هم قابل ادراک است ، ضرورتاً ، بخاطر وضعیت دانش  
 در آن زمان ، بدین نتیجه می‌رسند که جرقه را به مثابه شکل گذاری نمودی " نیرویی "  
 که موقتا از تمام ماده رها گردیده تصور نمایند . البته معما برای ما حل شده است ،  
 زیرا ما اکنون میدانیم که در تخلیه جرقه ما بین الکترونها " ذرات فلزی " واقعی  
 بیرون می‌جهند و بنابراین " مادیت ویژه جسم باردار " عملاً در فرآیند وارد می‌گردد .

همانطور که بخوبی آگاهیم ، الکتریسته و مغناطیس ، مانند حرارت و نور ، در  
 ابتدا بمنابله گوهرهایی سنجش ناپذیر در نظر گرفته می‌شدند . تا جائیکه به الکتریسته  
 مربوط می‌شود ، بخوبی میدانیم که این ایده بزودی مطرح گردید که دو گوهر متضاد  
 وجود دارند ، دو " جریان " ، یکی مثبت و دیگری منفی ، که در حالت عادی ، تا زمانیکه  
 توسط آنچه که آنرا " نیروی الکتریکی جدا کننده " می‌نامیم از یکدیگر جدا نشده باشند ،  
 یکدیگر را خنثی می‌نمایند .

بنابراین امکان دارد که دو جسم را باردار کنیم ، یکی را با بار مثبت الکتریکی  
 و دومی را با بار منفی الکتریکی ، با اتصال این دو شیئی توسط شیئی هادی ثالثی ،  
 توازن برقرار می‌گردد حال با بلافاصله و ناگهانی و با اجزایی مداوم ، که این بستگی  
 به شرایط آزمایش دارد . توازن فوری ساده و قابل فهم از آب در آمدن اجزای مداوم

اشکالاتی ایجاد کرد ، ساده‌ترین فرضیه‌ها ، صبی بر اینکه جریان در هر لحظه‌ای عبارتست  
 از حرکت الکتریسته صرفاً " مثبت یا صرفاً " منفی ، از طرف فجز و بطور مفصل تری توسط  
 و بر ، مورد مخالفت قرار گرفت در مقابل ، ایده آنها این بود که در هر مدار بسته‌ای  
 دو جریان معادل از حرکت الکتریسته مثبت و منفی و در جهت عکس یکدیگر در محرابهای  
 در کنار یکدیگر و واقع در بین مولکولهای سنجش پذیر جسم وجود دارد .

نتیجه نهائی محاسبات مفصل ریاضی این تئوری توسط و بر ، تابعی است که  
 در مقدار  $\frac{1}{v}$  ضرب می‌شود - که در اینجا ما کاری با خود تابع نداریم - و  $\frac{1}{v}$   
 دلالت می‌کند بر " خارج قسمت ... واحد الکتریسته بر میلیگرم \* ( ویدمان ،  
 در باره ، گالوانیسم ... صفحه ۵۶۹ ) خارج قسمت نسبت به یک مقیاس وزنی ، طبیعتاً  
 فقط می‌تواند یک نسبت وزنی باشد .

و بدین ترتیب تجربه‌گرایی یکسوگر تا بدان حد عادت به تفکر در محاسبه  
 را فراموش کرده که در اینجا حتی الکتریسته سنجش ناپذیر را سنجش پذیر می‌کنند و  
 وزن آنرا در محاسبات ریاضی وارد می‌نمایند .

فرمولی که و بر بدست آورده فقط در چار چوبه معین محدودی صدق می‌کند  
 بویژه اینکه هممولتز فقط چند سال قبل ، نتایجی از آنها بدست می‌آورد که با اصل  
 بقا انرژی تناقض می‌یافتند . در مخالفت با فرضیه و بر صبی بوجود دو جریان مختلف  
 الجبهت ، ت . نثومان در ۱۸۷۱ فرضیه دیگری طرح کرد بر این اساس که در جریان  
 فقط یکی از دو بار الکتریکی ، مثلاً " مثبت ، حرکت می‌کند در حالیکه دیگری منفی ،  
 بوسیله توده " جسم کاملاً " مفید می‌ماند . در این باره ویدمان چنین خاطر نشان  
 می‌سازد .

" این فرضیه می‌توانست با فرضیه و بر پیوند بخورد اگر که  
 به آن جریان دو گانه مختلف الجبهت ذرات الکتریکی  $e + \frac{1}{v}$   
 که و بر فرض کرده ، جریان دیگری از الکتریسته خنثی فاقد \*  
 فعالیت بیرونی ، اضافه گردد . این جریان همراه خود مقادیری  
 الکتریسته معادل -  $e + \frac{1}{v}$  در جهت حرکت جریان مثبت حمل

\* تاگیده‌ها از انگلس

این پیشنهاد هم حاصلت ویژه تجربه‌گرایی یکسونگر است. برای اینکه جاری شدن الکتریسیته را ممکن کرده باشند آنرا به مثبت و منفی تجزیه کرده‌اند. اما تمام تلاش‌ها برای توضیح این جریان با این دو جزء، با مشکلاتی مواجه می‌گردد. هم این فرض که در هر موردی فقط یکی از آنها جریان می‌یابد و هم این فرض سوم منتهی بر جریان یافتن یکی در ساکن ماندن دیگری اگر ما این فرض آخری را بپذیریم چگونه می‌توانیم این نکته را توجیه کنیم که الکتریسیته منفی، در جریان کاملاً به نود جسم می‌خکوب می‌شود در حالی که می‌دانیم که این الکتریسیته بمقدار کافی در ماشین الکتریکی و بطری لیدن\* متحرک است.

کاملاً ساده، علاوه بر جریان مثبت<sup>+</sup> که درون سم به سمت راست جاری است و جریان منفی<sup>-</sup> که به سمت چپ جاری است، ما با هم جریان دیگری ایجاد می‌کنیم، اینبار از الکتریسیته خنثی<sup>۰</sup> که  $\frac{1}{p}$  است. ابتدا فرض کنیم که دو جریان، اگر اصلاً قادر به جاری شدن باشند، بایستی از یکدیگر جدا شوند، و سپس، برای توضیح پدیده‌ای که بواسطه جاری شدن الکتریسیته‌های جداگانه رخ میدهد فرض می‌کنیم که آنها بتوانند بطور غیر محزا هم جریان یابند. ابتدا ما حالتی را برای تبیین یک پدیده خاص فرض می‌کنیم، و در مواجهه با اولین مشکل، فرض دیگری می‌کنیم که مستقیماً فرض اول را نفی می‌کند، آن جدوج فلسفه‌ای می‌تواند باشد که این عالمان با آن حقی داشته باشند از آن شکایت نمایند؟

بهر حال، دو شادوش با این ایده مادی بودن ماهیت الکتریسیته بزودی ایده دومی ظاهر گردید که مطابق با آن الکتریسیته باستانی صرفاً به مثابه حالتی از جسم، یک "نیرو" یا "آنطور که امروزه می‌توان گفت، شکل خاصی از حرکت در نظر گرفته شود. قبلاً دیدیم که هگل و بعد فارادای به این ایده چسبیدند. بعد از اینکه کشف معادل مکانیکی حرارت، عاقبت ایده "ذرات" ویژه حرارت را رسوا نمود و معلوم شد که حرارت جوکنی است مولکولی، قدم بعدی این بود که با الکتریسیته نیز مطابق همین شیوه رفتار کنند و کوشش نمایند که معادل مکانیکی آنرا تعیین نمایند.

این کوشش کاملاً موفقیت آمیز بود. بویژه، به برکت تجربیات زول، فاور و

\* توضیح در باره بطری لیدن از دیکشنری وبستر!

راشل، نه تنها معادل مکانیکی و حرارتی با اصطلاح "نیروی الکتریکی" جریان گالوانیک تعیین گردید، بلکه معادله کامل آن نسبت به انرژی آزاد شده از فرآیند شیمیایی در سلول الکتریکی مولد یا انرژی مصرف شده در سلول الکترولیز نیز تعیین گردید. این باعث شد تا این فرضیه که الکتریسیته جریان مادی ویژه‌ای است بیشتر و بیشتر غیر قابل دفاع گردد.

اما قیاس ما بین حرارت و الکتریسیته کامل نبود. جریان گالوانیک باز هم در جنبه‌های اساسی از هدایت حرارت متفاوت بود. هنوز ممکن نبود که گفته شود که این "جیست" است که در اجسام حاوی الکتریسیته حرکت می‌کند. فرض یک ارتعاش مولکولی صرف، مثل مورد حرارت، کافی بنظر نمی‌رسد. بملاحظه سرعت فوق‌العاده حرکت الکتریکی، که حتی از سرعت نور هم افزون‌تر است<sup>۹</sup>، مطلوب ساختن این ایده که در این مورد جوهر مادی خاصی در میان مولکولهای جسم حرکت می‌کند مشکل می‌بود. در این باره، جدیدترین تئوریها که توسط ماکسول (۱۸۶۴)، هانگل (۱۸۶۵)، رینارد (۱۸۷۰) و ادنالد (۱۸۷۲) مطرح شده‌اند با این فرض (که قبلاً برای اولین بار توسط فارادای در ۱۸۴۶ بعنوان یک پیشنهاد طرح گردیده) موافقت کامل دارند، که الکتریسیته عبارت است از حرکت یک محیط قابل ارتجاع که در تمام فضا، و در نتیجه در تمام اجسام، نافذ و ساری است و ذرات مجزای سازنده آن، یکدیگر را مطابق قانون عکس مجذور فاصله دفع می‌کنند.

بجارت دیگر، حرکتی است از ذرات اثر، و مولکولهای جسم در آن شرکت می‌جویند. از نظر چگونگی طریقه این حرکت تئوریهای مختلف با یکدیگر فرق دارند، تئوریهای ماکسول و هانگل و رینارد، با اساس قرار دادن تحقیقات حدید در زمینه حرکت دوار (گرداب مانند)، این حرکت را نیز با شیوه‌های مختلف دوار توضیح داده‌اند و بدین ترتیب بار دیگر منحنی‌های دوار دکسارت در حوزه‌های رویه افزایشی، مطلوبیت یافت. ما زور و بیشتر به جزئیات این تئوریها خودداری می‌کنیم، آنها شدیداً با یکدیگر تفاوت دارند و مسلماً باز هم متحمل تبدیل و تبدلاتی خواهند شد. اما بنظر می‌رسد که یک پیشرفت قطعی در تصور اساسی مشترک آنها نهفته باشد. و آن اینکه، الکتریسیته عبارت است از حرکت ذرات اثر نور افشان که در تمام ماده<sup>۱۰</sup> سطح پذیر نفوذ می‌کند و این حرکت بر روی مولکولهای

جسم منعکس می‌گردد. این تصور دو تصور قبلی را بیکدیگر باز می‌پیوندد. مطابق با این تصور، در پدیده الکتریکی در واقع این یک چیز ذاتی است که حرکت می‌کند چیزی متفاوت از مادهٔ سنجش پذیر (قابل توزین). اما این گوهر خود الکتریسیته، که در واقع بیشتر صورتی از حرکت (اگر چه نه صورتی مستقیم و بلاواسطه از حرکت مادهٔ سنجش پذیر) می‌نماید، نیست. در حالیکه تئوری اتر، از یکسو راهی نشان میداد برای فائق آمدن بر مادهٔ خام و ناشیانه دو جریان الکتریکی مختلف جهت، از سوی دیگر چشم اندازی می‌گشود برای تبیین اینکه بنیاد مادی، واقعی، حرکت مولکولی چیست و اینکه چه نوع شیئی است که حرکت آن پدیدهٔ الکتریکی را ایجاد می‌نماید.

تئوری اتر یک موفقیت قطعی بدست آورده بود. همانطور که دانسته است، حداقل یک نقطه وجود دارد که الکتریسیته مستقیماً حرکت نور را تغییر میدهد! الکتریسیته سطح مقطع قطعی شدن را می‌چرخاند.

ماکسول بر اساس تئوریش، که در بالا ذکر شد، حساب می‌کند که ظرفیت ویژه هدایت الکتریکی یک جسم برابر است با ضریب انکسار نور در آن جسم، بلتزلن ضریب ثابت عایق (دی الکتریک) اجسام غیر هادی مختلف را تحقیق نمود و دریافت که در سولفور، ضغ و پارافین ریشه دوم (جذر) این ثابت‌ها بترتیب برابر است با ضریب انکسار این مواد.

حداکثر تقریب (انحراف) این محاسبات - در سولفور - فقط برابر ۴ درصد بود. نتیجتاً، تئوری ماکسولی اتر در این مورد خاص بطریق تجربی اثبات می‌شد.

بهر حال زمانی طولانی و زحمتی زیاد لازم خواهد بود تا سری تجربیات جدیدی یک هسته مستحکم از این فرضیات متقابلاً متضاد استخراج نماید، تا آن موقع، با تا زمانی که تئوری کاملاً جدید دیگری تئوری اتر را از میدان بدر کرده باشد، تئوری الکتریسیته با خطراتی که به استفاده از شیوه بیانی که خود غلط بودن آن را می‌پذیرد در وضعیت نامناسبی خواهد بود. تمام اصطلاح‌شناسی آن هنوز بر مبنای ایده دو جریان الکتریکی قرار دارد و هنوز بدون هیچ شرمی از "انبوه الکتریسیته جاری در اجسام" و "تقسیم الکتریسیته در تمام مولکولها" و غیره صحبت می‌نماید. این بدبختی‌ای است که، همانطور که گفته شد، بیشتر از وضعیت گذرای فعلی علم نتیجه می‌شود اما

سهم یکسونگری تجربه گرا پانه را بهیچ نیز در حفظ این اغتشاش فکری موجود، کم نیست. تناقض مابین الکتریسیته مالمشی یا اصطلاح الکتریسیته ساکن (استاتیک) و الکتریسیته جاری (دینامیک) یا گالوانیک را می‌توان اکنون رفع شده دانست، زیرا ما یاد گرفتیم که جریان پیوسته الکتریکی بوسیلهٔ ماشین الکتریکی ایجاد کنیم و برعکس، بوسیلهٔ جریان گالوانیک، الکتریسیته ساکن تولید نماییم. مثلاً بطری لیدن را پر (شارژ) کنیم و غیره. ما در اینجا به اشکال فرعی الکتریسیته ساکن، یا مغناطیس، که حالا دریافته شده که شکلی فرعی از الکتریسیته است، نخواهیم پرداخت. در هر موردی، توضیح تئوریک پدیده‌های مورد نظر در اینجا، بایستی در تئوری جریان گالوانیک جستجو شود و بنابراین عمدتاً به این مسئله خواهیم پرداخت.

یک جریان پیوسته را می‌توان بطرق مختلفی ایجاد نمود. حرکت مکانیکی کلی جسم مستقیماً، بوسیلهٔ مالمش، در مرحله اول فقط الکتریسیته ساکن تولید میکند. و جریان پیوسته را فقط با مقدار بسیار زیاد انرژی ایجاد می‌نماید. و در بیشتر موارد برای تبدیل شدن به حرکت مکانیکی، دست کم دخالت مغناطیس لازم است، مثل ماشین‌های مشهور الکترومغناطیسی گرام و زیمنس و دیگران. حرارت می‌تواند مستقیماً به جریان الکتریکی تبدیل گردد همچنانکه، مثلاً در اتصال دو فلز مختلف رخ میدهد. انرژی آزاد شده در واکنش شیمیایی، که در شرایط عادی بصورت حرارت ظاهر می‌گردد، تحت شرایط مناسب به حرکت الکتریکی بدل می‌شود، و بالعکس، حرکت الکتریکی، زمانی که شرایط لازمه فراهم باشد، به صورت دیگر حرکت تبدیل می‌شود. به حرکت کلی جسم (به میزان بسیار کمی مستقیماً) به جاذبه و با قوا میکرو دینامیکی به میزان زیادی، اما با دخالت مغناطیس در ماشین‌های مغناطیسی، به حرارت - در یک مدار بسته، مگر اینکه تغییرات دیگری ایجاد شوند - به انرژی شیمیایی - در سلولهای الکترولیت و ولتامترهایی که در مسیر مداری که در آن جریان الکتریکی موادی را تجزیه می‌کند که بطریق دیگر تجزیه آنها امکان پذیر نیست.

بر تمام این تبدیلات، اصل بنیادی هم‌ارزی کمی حرکت در تمام تغییر شکل‌های آن حائمی باشد. با همانطور که دیدمان بیان می‌کند، "طبق اصل بقای نیرو، کار مکانیکی اعمال شده برای تولید جریان الکتریکی، به هر طریقی که باشد، بایستی معادل باشد با کاری که برای ایجاد تمام تاثيرات این جریان اعمال می‌شود."

( جلد سوم ، صفحه ۴۷۲ ) . تبدیل حرکت توده‌وار جسم یا حرارت به الکتریسیته  
 در اینجا برای مامشکلی ایجاد نمی‌کند ، نشان داده شده است که نیروی با اصطلاح  
 الکترو موتو در مورد اول برابر است با کار مصرف شده در آن حرکت و در مورد دوم  
 ( تبدیل حرارت به الکتریسیته ) در " هراتصال ترموپیل ، مستقیماً متناسب است  
 با درجه حرارت مطلق آن " ( ویدمان - جلد سوم - صفحه ۴۸۲ ) یعنی متناسب  
 است با کمیت حرارت موجود در هر اتصال بر حسب درجه حرارت مطلق . اعتبار همین  
 قانون در حقیقت برای الکتریسیته تولید شده از انرژی شیمیایی نیز ثابت شده است .  
 اما در این مورد بنظر می‌رسد که مسئله چندان ساده نباشد ، حداقل برای تئوری در  
 وضعیت موجود . پس بیایید در مسئله عمیق‌تر بنگریم .

یکی از زیباترین تجربیات درباره تبدیل صورت حرکت در اثر عملکرد پیل  
 گالوانیک تجربه فاور است ( ۵۸ - ۱۸۵۷ )<sup>۱۰۰</sup>  
 فاور یک پیل سمنی ( smee ) شامل پنج جز را در یک کالریمتر قرار داد ، در  
 کالریمتر دیگری یک موتور الکترومغناطیسی کوچک قرار داد که محور اصلی و چرخ  
 دوار آن طوری طرح شده بود که برای برقراری هر نوع ارتباطی مناسب باشد .  
 با تولید هر یک گرم هیدروژن یا حل هر ۲۲/۶ گرم روی ( ظرفیت شیمیایی  
 سابق روی که برابر است با نصف وزن اتمی آن ۵۶/۴ که حالا مورد قبول است و  
 بر حسب گرم بیان می‌شود ) در پیل ، نتایج زیر بدست آمد .  
 الف . پیل محاط در کالریمتر ، در حالتی که موتور از مدار خارج باشد : ۱۸۶۸۲  
 واحد حرارت

ب . پیل و موتور در مداری بسته مربوط بیکدیگر باشند ، اما موتور از حرکت  
 منع گردد .  
 حرارت در پیل ۱۶۵۴۸ واحد ، در موتور ۲۲۱۹ واحد و در رویهم ۱۸۶۶۷ واحد

\* من در اینجا اصطلاح " الکتریسیته " را بمعنای حرکت الکتریکی بکار برده‌ام  
 بهمان حقی که اصطلاح عام " حرارت " برای بیان مشکل حرکت چیزی که حواس  
 ما آنرا بمثابة حرارت دریافت می‌نماید بکار برده می‌شود .  
 بدین طریق کمتر در معرض ایراد خواهیم بود مخصوصاً اینکه از هرگونه سر-  
 درگمی در موردی که مقاومت الکتریکی مطرح باشد اجتناب شده است . ( انگلس )

حرارت .

ج . مثل حالت " ب " منتها موتور بدون بالا بردن وزنهای در حال حرکت باشد .  
 حرارت در پیل ۱۳۸۸۸ واحد ، در موتور ۴۷۶۹ واحد و رویهم ۱۸۶۵۷ واحد حرارت .  
 د . مثل حالت " ج " اما موتور وزنه‌ای را بلند می‌کند بطوریکه ۱۳۱/۲۴ کیلو  
 گرم متر کار مکانیکی انجام میدهد ، حرارت در پیل ۱۵۴۷۲ واحد ، در موتور ۲۹۴۷  
 واحد ، مجموع ۱۸۳۷۴ واحد حرارت ، تفاوت در مقایسه با ۱۸۶۸۲ هم‌باز ۳۵۸  
 واحد حرارت .

اما کار مکانیکی انجام شده بالغ بر ۱۳۱/۲۴ ضربدر ۱۰۰۰ ( برای تبدیل  
 کیلوگرم متر به گرم بر متر تا با سایر مقادیر مطابقت داشته باشد ) و تقسیم بر هادل  
 مکانیکی حرارت یعنی ۴۲۳/۴ کیلوگرم متر ۱۰۱ ، نتیجه‌ای برابر ۳۰۹ واحد حرارت  
 بدست میدهد که دقیقاً برابر است با تفاوت مذکور در فوق که عبارت است از هادل  
 حرارتی کار مکانیکی انجام شده .

بنابراین هم انرژی ( تعادل ) حرکت در تمام تبدیلاتش " فواید " در حرکت مکانیکی  
 هم ، با تقریبی آحتساب ناپذیر ، صادق است ، و باین ترتیب ثابت می‌شود  
 که " نیروی الکتروموتو " باطری گالوانیک چیزی نیست مگر انرژی شیمیایی تبدیل  
 شده به الکتریسیته ، و خود باطری چیزی نیست مگر یک وسیله ، دستگاه ، که انرژی  
 شیمیایی آزاد شده را به الکتریسیته تبدیل می‌کند ، درست به همان نحو که ماشین  
 بخار حرارت دریافت کرده را به کار مکانیکی تبدیل می‌کند بدون اینکه در هیچ یک  
 از این دو مورد دستگاه بکار برده شده انرژی از آن خود بکار گرفته باشد .

اما در اینجا در رابطه با فهم مرسوم مسئله دچار اشکالی می‌شویم . این شیوه  
 مرسوم بواسطه شرایط موجود مابین فلزات و مایعات درون باطری ، بسک نیروی  
 الکتریکی تفکیک " بآن نسبت میدهد که این نیرو متناسب است با نیروی الکتروموتو  
 و بنابراین برای یک باطری همین یک کمیت انرژی یعنی را مجسم می‌سازد .  
 بنابراین رابطه این نیروی الکتریکی تفکیک ، این معنای انرژی که مطابق تصور  
 مرسوم جز " لایفک باطری است ( حتی بدون واکنش شیمیایی ) با انرژی آزاد شده از  
 واکنش شیمیایی چیست ؟ و اگر این نیرو خود منبع انرژی است مستقل از واکنش  
 شیمیایی ، انرژی حاصله از آن از کجا می‌آید ؟ این سؤال ، بصورت‌های کم و بیش

مهم ، موضوع محادلهای را تشکیل میدهد ما بین تئوری تماس ( ایجاد شده توسط ولتا ) و تئوری شیمیائی جریان گالوانیک که بلافاصله بعد از آن ایجاد گردید .

تئوری تماس ( Contact ) جریان را باکشیهای الکتریکی ای که در اثر تماس فلزات با یک یا چند تابع ، یا حتی صرفاً تماس خود مایعات ، در درون باطری بروز می کنند و از خشی شدن آنها با الکتریسیته های متخالفی که بدین ترتیب در جریان تولید می گردند ، توضیح میدهد و بدینوسیله از نظر تئوری تماس محض هر تغییر شیمیائی ای بمثابة یک رخ داد ثانویه واقع می شود . از سوی دیگر ، در ۱۸۵۵ ، ریتر اظهار کرد که یک جریان فقط زمانی می تواند برقرار گردد که محرکه ها وارد فعل و انفعال شیمیائی ، حتی قبل از بستن مدار ، شده باشند . این تئوری قدیم شیمیائی توسط ویدمان به طریق خلاصه و جمع بندی می شود که مطابق با آن با اصطلاح تماس الکتریکی ،

" فقط در صورتی ظاهر می گردد که در همان حین یک فعل و انفعال شیمیائی واقعی مابین اجسام در حال تماس وارد عمل شده باشد ، یا بهر حال احتمالی در تعادل شیمیائی ، اگرچه حتی مستقیماً به فرآیند شیمیائی منجر نگردد ، ایجاد شده باشد ، یعنی گرایش بسوی واکنش شیمیائی بین اجسام در حال تماس ، " ( جلد اول صفحه ۷۸۴ ) .

ملاحظه می شود که هر دو طرف با مسئله منشاء انرژی جریان ، فقط بطور غیر مستقیم برخورد می کنند و در واقع در آن زمان به سختی راه دیگری یافت میشد . ولتا و دنباله روهایش این را کاملاً صحیح دانسته که تماس صرف اجسام نامتجانس جریان پیوسته ای ایجاد نماید و نتیجتاً ، توانائی انجام کار یعنی ، بدون جبران سادل با آن را داشته باشد ، ریتر و هوا دارانش هم درست همینقدر در باره اینکه چگونه واکنش شیمیائی ، باطری را قادر به تولید جریان و انجام کار می سازد دچار ابهام هستند ، اما اگر این نکته مدتهاست که توسط فاور ، راثول و دیگران ، برای تئوری شیمی ، روشن شده است لیکن وضعیت در مورد تئوری تماس ، برعکس است ، تا آنجا که این تئوری پافشاری کرده است اساساً هنوز در نقطه آغاز خود بجای مانده است ، تصوراتی بازمانده از دوره ای گذشته ، دوره ای که انسان مجبور بود که به نسبت دادن یک معلول

به اولین علتی که خود را نمایان سازد قانع گردد . صرف نظر از اینکه به نظر طبق حرکت می بایست از هیچ بوجود آمده باشد - تصوراتی که مستقیماً با اصل بقای انرژی در تضاد هستند - و بدین ترتیب تا با امروز نیز به حیات خود در تئوری الکتریسیته ادامه داده اند . و اگر انکار پذیرترین جنبه های این عقاید پیراسته شوند ، تضعیف شوند ، شست و خول داده شوند و بسته بندی گردند بهیچ وجه بهبودی در قضیه حاصل نخواهد شد . مقدر چنین است که این سردرگمی با زهم بدتر و بیشتر شود .

همانطور که دیدیم ، حتی تئوری شیمیائی قدیمتر نیز اعلام میدارد که روابط تماسی در باطری برای برقراری جریان ، عاملی است حتمی و ضروری . این تئوری فقط تا آنکند می کند که این تماس ها هرگز نمی توانند بدون ملازمت واکنش شیمیائی همزمانی با آن یک جریان پیوسته ایجاد نمایند ، و حتی امروزه هم این مسئله بدیهی فرض می شود که آرایش های تماسی باطری دقیقاً همان دستگاهی را می سازد که بوسیله آن انرژی شیمیائی آزاد شده به الکتریسیته تبدیل می شود ، و اساساً چگونگی و میزان انرژی شیمیائی واقعاً تبدیل شده به حرکت الکتریکی تابع این آرایش های تماسی است .

ویدمان ، بمثابة یک تجربه گرای یکسویگر ، سعی می کند تا آنچه را که از این تئوری قدیمی قابل نگهداری است حفظ نماید ، آنچه را که گفته است دنبال کنیم :

" برعکس آنچه که قبلاً تصور میشد ، " ویدمان می گوید ( جلد اول صفحه ۷۹۹ ) " اثر تماس اجسام شیمیائی مشابه ، یعنی فلزات ، نه برای تئوری پیل ها حتمی و ضروری است\* و نه بوسیله واقعیت هایی که اهم اصل خود را از آنها نتیجه گرفته ثابت می شود ، این فرض را می توان بدون آن پیش فرض بدست آورد ، و فچر هم ، که این اصل را بطریق تجربی اثبات کرده تئوری تماس را رد کرده است . بهینذا ، ایجاد و بروز الکتریسیته در اثر تماس فلزی\* حد اقل مطابق تجربیات فعلی ،

نمایشی انکار شود، هر چند که مقادیر کمی قابل حصول در این زمینه ممکن است همیشه با عدم قطعیتی اجتناب ناپذیر، که زائیده عدم توانایی مطلق در تمیز کردن سطح فلزات در حال تماس است، مشوب گردد.

ملاحظه میشود که تئوری تماس خیلی غروتن شده است، او می پذیرد که نه برای تبیین و توجیه جریان حتمی و ضروری است و نه بطور تئوریک توسط اهم و نه بطور تجربی توسط نیز اثبات شده است. حتی می پذیرد که آن با اصطلاح تجربیات بنیادی، که این تئوری فقط بدانها می تواند هنوز تکیه کند هم، چیزی بجز نتایج غیر قطعی در زمینه کمیات بدست نمی دهد، و عاقبت صرفاً از ما می خواهد که قبول نسائیم که عموماً "سوسله تماس است" - اگر چه فقط تماس فلزات - که حرکت الکتریکی واقع میگردد.

اگر تئوری تماس با این خرسند باشد، کلامی بر علیه آن گفته خواهد شد، مطمئناً میتوان تضمین نمود که در اثر تماس دو فلز پدیده الکتریکی رخ خواهد داد، که سوسله آن می توان مقدمات انقباض ماهیچه فوراً رخ را فراهم کرد، الکتروسکوپ را تارز نمود و حرکات دیگری ایجاد نمود. تنها سوالی که در مرحله اول مطرح می شود این است که، انرژی لازم از کجا بدست می آید؟ برای پاسخ بدین سوال، به نیروی از ویلیمان "کم و بیش ملاحظاتی ذیل را در نظر می گیریم. اگر صفحه های فلزی غیر همجنس A و B نزدیکی یکدیگر آورده شوند، یکدیگر را در اثر نیروی انصافی جذب خواهند کرد، در تماس متقابل آنها نیروی زنده ای را که در اثر این کشش بدانها اعطا شده بود، از دست میدهند، (اگر فرض کنیم که مولکولهای فلزات در یک حالت ارتعاش دائم هستند این نیز می تواند رخ بدهد که در تماس فلزات ناهمجنس اگر مولکولهایی با ارتعاش غیر همزمان\* در تماس با یکدیگر قرار بگیرند تغییری

پیناکید از انگلیس

\* منظور از همزمان در اینجا همفار بودن است، دو ارتعاش همفار دارای پریودهای یکسان هستند و با هم به نقاط ماکزیمم و منیمم و صفر خود می رسند - م

در ارتعاش آنها ایجاد میشود که با از دست دادن نیروی زنده همراه است. نیروی زنده از دست رفته تا حدود زیادی\* به حرارت تبدیل می شود. اما بخش کوچکی\* از آن صرف ایجاد توزیع متفاوتی از الکتریسیته قبلاً مجزانشده می شود. همانطور که در بالا متذکر شدیم، اجسام نزدیک شده بهم با مقادیر مساوی از الکتریسیته مثبت و منفی شارژ می شوند، و این احتمالاً\* بخاطر نامساوی بودن کشش نسبت به هم یک از الکتریسیته هاست.

تواضع تئوری تماس بیشتر و بیشتر می شود. در ابتدا پذیرفت که نیروی تجزیه قدرتمند، که قبلاً "انچنان نقش عظیمی ایفا می نمود، فی نفسه دارای انرژی از خود نیست، و اگر انرژی از بیرون بدان داده نشود قادر به عمل نمی باشد. سپس، منبع انرژی هست تری با آن اختصاص داد، نیروی زنده التصاقی، که فقط در فواصل بندرت قابل اندازه گیری وارد به عمل می شود و به اجسام بندرت امکان حرکت در فاصله ای اندازه پذیر میدهد، اما این اهمیتی ندارد. حیات آن و ناپدید شدنش در اثر تماس بیک میزان انکار ناپذیر است. اما حتی این منبع خود نیز انرژی بسیار بیشتر از منظور ما تهیه می نماید. قسمت اعظم آن تبدیل به حرارت میشود و فقط بخش کوچکی از آن باعث انگیزش نیروی الکتریکی تفکیک می شود. اما هر چند که اینک بخوبی دانسته شده است که در طبیعت موارد متعددی رخ میدهد که در آن یک محرک بسیار خرد تا اعتبارات فوق العاده قوی را ایجاد می کند، معیناً بنظر میرسد که ویلیمان خود احساس می کند که منبع فوق العاده کوچک انرژیش کفایت نمی کند و بنابراین با فرض تداخل ارتعاشات مولکولهای فلزات به جستجوی منبع انرژی ممکن دیگری مبادرت می ورزد.

بغیر از مشکلات دیگری که در اینجا با آنها مواجه می شویم، گروهی و گاز بوت نشان داده اند که برای برانگیختن جریان الکتریکی، تماس، آنطور که ویلیمان اظهار می دارد، ضروری و حتمی نیست. بطور خلاصه، هر چه بیشتر این موضوع را بررسی

تمام تأکیدها از انگلیس است.

می‌کیم ، منبع انرژی برای نیروی الکتریکی تفکیک بیشتر محو و هیچ میشود .

همینا تا بحال ما به سختی منبع دیگری برای انگیزش الکتریسته در تماس فلزی سراغ داریم . بعقیده تنور ما ( ۱۸۷۷ ) ، « نیروهای تماس - الکتروموتیو حرارت را به الکتریسته تبدیل می‌کند » ، او " این پیش فرض را طبیعی میدانده قابلیت این منابع برای ایجاد حرکت الکتریکی تابعی است از کمیت حرارت موجود ، یا بعبارت دیگر ، این تابعی است از درجه حرارت " ، همانطور که بطریق تجربی توسط لورکس هم اثبات شده است . بار دیگر ما خود را در حال کورمال رفتن در تاریکی می‌یابیم ، اصل فلزات سری شده ولتاژ را از رجوع به فرآیندهای شیمیایی ای که میزان کوچکی بطور مداوم در سطح فلزات در حال تماس ( این سطوح همیشه بالا به تازگی از هوا و آب ناخالص پوشیده شده‌اند و تا آنجا که بهم مربوط میشود این لایه از سطح جدا شدنی نیست ) رخ میدهند .

و بنابراین مانع این میشود که ما انگیزش جریان الکتریکی را بواسطه حضور یک الکترولیت نامرئی فعال در بین سطوح تماس توجیه و تبیین نمائیم ، یک الکترولیت جریان بیوسته‌ای در یک مدار بسته ایجاد می‌کند ، در حالیکه به عکس این الکتریسته تماس صرف فلزات ، یا بسته شدن مدار ناپدید می‌گردد ، و در اینجا ما به نکته اصلی می‌رسیم : چگونه و به چه طریقی ، تولید یک جریان بیوسته در تماس اجسام مشابه شیمیایی توسط این « نیروی الکتریکی تفکیک » ممکن میشود در حالیکه خود ویدمان قبل از همه آنها به فلزات محدود نموده ( با اعلام عدم توانائی آن در عمل کردن بدون تهیه انرژی از بیرون ) و به یک منبع انرژی حقیقتاً میکروسکوپی متصل میگردد ، آرایش ولتائی ، فلزات را در آنچنان نظمی بدنیال یکدیگر مرتب می‌نماید که هر یک از آنها نسبت به فلز قبل از خود نقش الکترونگاتیو و نسبت به فلز بعدی نقش الکتروپوزیتو را ایفا می‌نماید .

بنابراین اگر ما یک دنباله‌ای از قطعات فلزی باینصورت ، روی ، قلع ، آهن ، مس ، پلاتینیوم ترتیب دهیم ، قادر به دریافت یک کشش الکتریکی در هر یک از دو انتهای آن خواهیم بود . اما اگر این دنباله فلزی را بنحوی ترتیب دهیم که مدار بسته ایجاد گردد ، یعنی روی و پلاتینیوم در تماس باهم واقع شوند ، کشش الکتریکی بلافاصله خنثی و ناپدید خواهد شد . « بنابراین ایجاد یک جریان پیوسته الکتریسته در مدار

بسته‌ای از اجسام متعلق به سری ولتائی ، غیر ممکن است ، » ( جلد اول صفحه ۲۵ ) ، کمی جلوتر ، ویدمان این گفته را با ملاحظات تئوریک ذیل حمایت می‌کند :

« در واقع ، اگر یک جریان الکتریکی پیوسته بخواهد در مدار ظاهر گردد ، بایستی در خود هادیهای فلزی ایجاد گرما نماید ، و این گرما می‌تواند در نهایت بوسیله تولید سرما در محل اتصال فلزات تعدیل گردد ، بهرحال این باعث یک توزیع ناهمگون حرارت خواهد شد ، علاوه بر این یک موتور الکترودینامیکی می‌تواند بطور دائم با این جریان و بدون هیچ کمکی از بیرون بحرکت در آید و بنابراین ، کار انجام گردد ، که این غیر ممکن است ، زیرا در روی فلزاتی که محکم بیکدیگر متصل شده‌اند ، مثلاً بوسیله لحیم ، هیچ تغییر دیگری برای جریان این کار انجام شده نمیتواند رخ دهد حتی در سطح تماس این فلزات »

و می‌بینیم که ویدمان ، که از اثبات تجربی و تئوریک این مسئله که ، تماس الکتریکی فلزات ب خودی خود قادر به ایجاد جریانی نیست قانع نگردیده ، خود را مجبور به ارائه فرضیه خاصی می‌بیند که فعالیت این تماس را حتی در جایی که شاید بتواند خود را بصورت جریان آشکار سازد موقوف می‌نماید .

بنابراین ، بهایید راه دیگری برای عبور از الکتریسته تماس ، به جریان الکتریکی بیابیم . بهایید همراه با ویدمان چنین در نظر بگیریم .

« دو فلز ، مثلاً یک میله از روی و یک میله از مس ، که یک سر آنها بیکدیگر لحیم شده باشد ، اما دو سر آزاد آنها با جسم دیگری ، که نسبت به این دو فلز واکنش الکتروموتیو نشان ندهد بلکه فقط الکتریسته‌های متخالف جمع شده بر روی آنها راهدایت کند بطوریکه این الکتریسته‌ها در آن یکدیگر را خنثی کنند ، بیکدیگر وصل شده باشد ، آنگاه نیروی الکتریکی تفکیک مرتباً اختلاف پتانسیل قبلی را بازگشت میدهد و باین

ترتیب یک جریان پیوسته الکتریکی در مدار ظاهر خواهد شد. جریانی که می تواند بخودی خود (بدون هیچ جبرانی) کار انجام دهد، که این بار غیر ممکن است. نتیجتاً جسمی که فقط الکتریسیته را هدایت کند بدون اینکه فعالیت الکتروموتیونست بها جسم دیگر داشته باشد نمی تواند موجود باشد. (جلد یکم، صفحه ۲۵)

ایندفعه هم مقر بهتری نیافتیم: عدم امکان خلق حرکت بار دیگر را م را ند می کند. با تماس اجسام مشابه شیمیائی، و بنابراین با تماس الکتریکی از این دست، ما هرگز جریانی تولید نخواهیم کرد. بنابراین بیاشید به عقب باز گردیم و راه سومی را که ویدمان خاطر نشان ساخته بیازماییم:

« بالاخره، اگر یک صفحه روی و یک صفحه مس را در مایعی فرو ببریم که شامل ترکیبی با اصطلاح دوتائی باشد، یعنی بتواند، به دو جزء شیمیائی مجزا که یکدیگر را کاملاً اشباع می کنند تجزیه شود، مثلاً اسد کلریدریک (CL+H) رفیق و غیره، آنگاه مطابق با پاراگراف ۲۷ روی بطور منفی و مس بطور مثبت شارژ می شود.

با وصل کردن این دو فلز بیکدیگر، این الکتریسیته های یکدیگر را از طریق محل اتصال خنثی می کنند و باین ترتیب، از طریق همین محل اتصال، جریانی از الکتریسیته مثبت از مس به روی جاری می گردد. علاوه بر این، چون نیروی الکتریکی تفکیک که در اثر تماس این دو فلز ظاهر می گردد الکتریسیته مثبت را در همان جهت منتقل می نماید، آثار نیروی الکتریکی تفکیک مانند حالت مدا بسته فلزی موقوف نمی گردند. بنابراین جریان پیوسته ای از الکتریسیته مثبت ایجاد می گردد که در مدار بسته ای از سوی مس، و از طریق محل اتصالش با روی، به جانب روی و از سوی روی، و از طریق مایع، به جانب مس

روان می گردد. ما بلافاصله می توانیم باز گردیم (پاراگراف ۳۲) به مسئله اینکه هر یک از نیروهای الکتریکی تفکیک مفرد حاضر در مدار، شاکجا واقعاً در تشکیل جریان شرکت دارند. ترکیبی از هادیها آنچنان جریان گالوانیکی فراهم می نماید که ما آنرا المان گالوانیک یا همچنین باطری گالوانیک می نامیم. (جلد اول، صفحه ۲۵)\*

بدین ترتیب معجزه کامل شده است. صرفاً با نیروی تفکیک الکتریکی تماس، که مطابق گفته خود ویدمان بدون اخذ انرژی از بیرون مؤثر نمی تواند باشد، یک جریان پیوسته تولید شده است. و اگر در توضیح آن چیز دیگری بجز مطلب فوق ویدمان بما ارائه نمی شد، این در واقع یک معجزه مطلق باقی می ماند. در اینجا ما در باره این فرآیند چه آموختیم؟

۱- اگر روی و مس در مایعی محتوی با اصطلاح ترکیب شیمیائی دوتائی فرو برده شود، آنگاه (مطابق پاراگراف ۲۷) روی بطور منفی و مس بطور مثبت شارژ می شوند. اما در تمام پاراگراف ۲۷ یک کلمه هم در باره ترکیب دوتائی نیامده است. این پاراگراف فقط یک المان ولتائی ساده و متشکل از یک صفحه روی و یک صفحه مس با قطعاتی پارچه آغشته به محلول اسید که در بین آن دو قرار داده شده را، شرح میدهد. و سپس بدون ذکر هیچ فرآیند شیمیائی ای، به تحقیق در باره بارهای الکتریسیته ساکن حاصل در روی دو فلز می پردازد. بنابراین، آن با اصطلاح ترکیب شیمیائی دوگانه از در عقب باینجا خزیده است.

۲- نقش این ترکیب دوتائی در اینجا همچنان بصورت یک رمز کامل باقی می ماند. شرایطی که تحت آن این ترکیب می تواند به دو جزء شیمیائی که کاملاً یکدیگر را اشباع می کنند، تجزیه شود (یکدیگر را کاملاً اشباع نمایند بعد از اینکه تجزیه شده اند؟) می توانست چیز تازه ای بما بیاموزد اگر که واقعاً تجزیه می شد. اما یک کلمه هم در این مورد بما گفته نشده است، زیرا که عجالتاً با پستی بیدیریم که این ترکیب تجزیه نمی شود، مثلاً در مورد پارافین.

\* تأکیدها در این نقل قول از انگلس است.



۳- وقتی که روی و مس بترتیب درون مایع بطور منفی و مثبت شارژ شدند با آنها را در تماس با یکدیگر قرار میدهم (بیرون از مایع) ، یک مرتبه این الکتریسیته یکدیگر را از طریق محل اتصال ، که از طریق آن ، بدین ترتیب ، جریانی از الکتریسیته مثبت از مس به سوی روی روان می شود ، غشی می نمایند . « بار دیگر ، به ما آموخته اندی شود که چرا فقط جریانی از الکتریسیته ، مثبت ، در یک جهت جاری می شود و جریان دیگری از الکتریسیته « منفی » در جهت دیگر جاری نمی گردد .

به ما اصلاً آموخته نمی شود که چه بر سر آن الکتریسیته منفی ، که سابق بر این بهمان اندازه الکتریسیته مثبت ضروری فرض می شد می آید ما تأثیر نیروی الکتریکی تفکیک دقیقاً در آزاد کردن این دو الکتریسیته برای تقابل نهفته است ، و حالا این ناگهان زیر پا گذاشته شده ، انگار که حذف شده باشد ، و تلاش شده تا چنین بنظر رسد که فقط الکتریسیته مثبت وجود دارد .

اما بعد ، دو باره در صفحه ۵۱ ، کاملاً بر خلاف این گفته شده است ، برادر اینجا « الکتریسیته ها در جریان وحدت یافتند . » ، نتیجتاً ، هم الکتریسیته مثبت و هم الکتریسیته منفی در جریان جاری شده اند ! چه کسی ما را از این سردرگمی نجات خواهد داد ؟

۴- « علاوه بر این ، چون نیروی الکتریکی تفکیک که در اثر تماس این دو فلز ظاهر می گردد الکتریسیته مثبت را در همان جهت منتقل می نماید آثار نیروی الکتریکی تفکیک مانند حالت مدار بسته فلزی موقوف نمی گردند . و بنابراین یک جریان پیوسته بروز می نماید . » و غیره .

این کلاه دیگر کمی گشاد است ، زیرا همانطور که خواهیم دید ، ویدمان چند صفحه بعد برای ما ثابت می کند که :

در « تشکیل یک جریان پیوسته . . . . نیروی الکتریکی تفکیک در محل تماس فلزها . . . . بایستی غیر فعال باشد . »\* (صفحه ۵۲)

و اینکه نه تنها زمانی که این نیرو ، بجای انتقال الکتریسیته مثبت در همان جهت ، در جهت مخالف جریان عمل می کند ، یک جریان رخ میدهد ، بلکه همین در این مورد

\* تأکید از انگلس .

نیز توسط سهم معینی از نیروی الکتریکی تفکیک باطری جبران نمی شود و بنا بر این باز هم غیر فعال است . نتیجتاً ، چگونه ویدمان در صفحه ۴۵ نیروی الکتریکی تفکیک را وادار می کند تا به مثابه عاملی ضروری در شکل گرفتن جریان شرکت جوید ، در حالیکه در صفحه ۵۲ آنرا برای استمرار جریان از عمل خارج می سازد و علاوه بر این کار را بوسیله فرضیه خاصی که برای این منظور ایجاد نموده انجام میدهد ؟

۵- « بنابراین جریان پیوسته ای از الکتریسیته مثبت ایجاد میگردد که در مدار بسته ای از سوی مس و از طریق محل اتصالش با روی ، به جانب روی و از سوی روی و از طریق مایع ، به جانب مس روان می گردد . »

اما در حالت چنین جریان الکتریکی پیوسته ای ، « گرما بوسیله آن در خودها دیده تولید خواهد شد . » و همچنین این امکان برای « یک موتور الکترودینامیکی وجود خواهد داشت که با آن بحرکت در آید و بنا بر این کار انجام شود » که بهر حال بدون تأمین انرژی غیر ممکن است . چونکه تا بحال ویدمان یک کلمه هم در باره چگونگی و منشأ پیدایش این انرژی سخنی نگفته است ، آن جریان پیوسته درست بهمان اندازه در موردی که قبلاً مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت غیر ممکن باقی می ماند .

هیچکس اینرا بیشتر از خود ویدمان احساس نمی کند ، بنا بر این مناسب می بیند که تا حد امکان عجولانه از نکات حساس این توضیح درخشان تشکیل جریان عبور نماید ، بجای آن خواننده را در چندین صفحه کامل با انواع حکایات ابتدائی درباره تأثیرات حرارتی ، شیمیائی ، مغناطیسی و فیزیولوژیکی این جریان باز هم سررا میز سرگرم کند و در جریان این امر ، بجز چند مورد استثنائی ، حتی لحنی کاملاً متداول اختیار نماید .

سپس بطور ناگهانی ادامه دهد که : ( صفحه ۴۹ )

« حال ما باید تحقیق کنیم که نیروی الکتریکی تفکیک به چه طریقی در مدار بسته ای از دو فلز و یک محلول ( مثلاً روی و مس و اسید کلریدریک ) فعال است . » ما میدانیم ، زمانی که جریانی از طریق مایع جریان می یابد اجزاء تشکیل دهند ترکیب شیمیائی دوتائی (  $H_2Cl$  ) محلول در این مایع بطریقی از یکدیگر جدا می شود که یک جز (  $H$  ) بر روی مس آزاد می شود .

و مقدار متناظر آن از جزء دیگر (CL) بر روی روی، که در نتیجه آن این جزء دوم با مقدار متناظری از روی ترکیب می شود تا ZnCl<sub>2</sub> را بوجود آورد

ما میدانیم! اگر ما اینرا بدانیم . مطمئناً آنرا از ویدمان که تا بحال یک کلام هم درباره این فرآیند حرفی نزده نمی دانیم . و بعد اگر ما چیزی از این فرآیند میدانیم این است که این فرآیند در مسیری که ویدمان شرح میدهد پیش نمی رود . در تشکیل یک مولکول HCl از گاز هیدروژن و گاز کلر ، مقدار انرژی برابر ۲۲۰۰۰ واحد حرارتی رها می شود ( ژولیس نامسون ) ۱۰<sup>۲</sup> . بنابراین ، برای گسیختن کلر از ترکیبش با هیدروژن ، همین مقدار انرژی ، سازی هر مولکول HCl یا یستی از بیرون ناهمین شود . باطری این انرژی را از کجا اخذ می کند ؟ تشریح ویدمان چیزی بجای نمی گوید ، پس بیایید خودمان جستجو کنیم . موقعی که کلر با روی ترکیب می شود تا کلرور روی تولید نماید ، مقدار انرژی آزاد شده بتجو قابل ملاحظه ای بیشتر است از مقدار انرژی لازم برای جدا کردن کلر از روی ، ( Zn , Cl<sub>2</sub> ) مقدار ۹۷۲۱۰ و 2 ( H , Cl ) مقدار ۴۴۰۰۰ واحد حرارتی ایجاد می نمایند (ژولیس نامسون) ، با این ارقام فرآیند درون باطری قابل درک می شود . بنابراین آنطور که ویدمان می گوید این چنین نیست که هیدروژن بدون هیچ درد سرد دیگری بر روی مس آزاد بشود و کلر بر روی روی ، «یدین طریق» بعداً روی و کلر بطور اتفاقی با یکدیگر وارد در ترکیب شوند . برعکس ، ترکیب روی با کلر ضروری است و شرط اساسی ای است برای تمام فرآیند ، و تا زمانیکه این شرط واقع نشده باشد انتظار برای یافتن هیدروژن بر روی مس بیهوده خواهد بود .

مازاد انرژی آزاد شده در تشکیل یک مولکول ZnCl<sub>2</sub> از انرژی صرف شده در جدا کردن دو اتم هیدروژن از دو مولکول HCl در باطری به حرکت الکتریکی تبدیل میشود وکل "نیروی الکتروموتیو" را که در جریان\* نمود می باید تهیه می نماید . بنابراین این "نیروی الکتریکی تفکیک اسرار آمیز نیست که هیدروژن و کلر را بدون یک منبع انرژی قابل توضیح از یکدیگر جدا می کند ، این کل فرآیند شیمیائی رخ داده در باطری است که به "نیروی الکتریکی تفکیک" و "نیروی الکتروموتیو" انرژی لازم برای حیانتش

\* هر جا که "نیروی الکتروموتیو" آمده می توان معادل آن یعنی "نیروی محرکه الکتریکی" را قرار داد - م

را اعطاء می نماید .

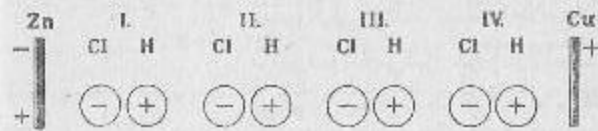
بنابراین ، عجلتاً به ذکر این نکته اکتفا می کنیم که این توضیح دوم ویدمان درباره جریان همانقدر کم به ما کمک می کند که توضیح اولش ، و اجازه بدهید که در متن مذکور با هم جلو برویم :

" این فرآیند ثابت می کند که رفتار ترکیب دو تاقی ما بین دو فلز صرفاً به تسلط میل و کشش تمامی جرم آن به سوی یکی از الکتریسیته ها خلاصه نمی شود بلکه اضافه بر این عمل خاصی نیز از سوی اجزاء تشکیل دهنده آن نمایان می شود . چونکه عنصر Cl<sub>2</sub> در جایی که الکتریسیته مثبت وارد مایع می شود آزاد می گردند و عنصر H در جایی که الکتریسیته منفی وارد جریان میشود ، مای پذیریم\* که هر مقدار متناظر کلر در ترکیب HCl با مقدار معینی الکتریسیته منفی شارژی شود و این الکتریسیته منفی کشش آنرا در مقابل الکتریسیته مثبت تعیین می نماید ، این عنصر الکترونگاتیو ترکیب خواهد بود . به همین ترتیب همان تعداد متناظر H توسط الکتریسیته مثبت شارژی می شود و عنصر الکتروپوزیتیو ترکیب را ارائه می نماید . این CLH با راهی می توانند در ترکیب H و Cl<sub>2</sub> درست بمان طریق که در تماس روی و مس ، تولید گردند . چون که ترکیب CLH غیر الکتریک ( خنثی ) است ما باید پذیریم که نتیجتاً در این ترکیب ، اتمهای عنصر مثبت و عنصر منفی محتوی مقادیر مساوی از الکتریسیته مثبت و منفی هستند .

" حالاً اگر یک صفحه روی و یک صفحه مس در اسید کلریدریک رفیق فرو برده شوند می توانیم تصور کنیم\* که روی کشش قویتری به سوی عنصر الکترونگاتیو ( Cl<sub>2</sub> ) دارد تا به

\* تاکیدها از انگلیس

سوی عنصر الکتروپوزیتیو (H) ، شیمیاً ، مولکولهای اسید کلریدریک در تماس با روی طوری خود را مرتب خواهند کرد که عنصر الکترونگاتیویشان به سمت روی بچرخد و عنصر الکتروپوزیتیویشان به سمت مس ، بخاطر اینکه عناصری که بدین ترتیب مرتب شده اند بر روی دیگر مولکولهای HCL کشش الکتریکی وارد می کنند تمامی مولکولهای مابین سر روی بترتیب زیر قرار خواهند گرفت



« اگر مس هم تطویر بر هیدروژن مثبت عمل کند که روی هر کلر منفی عمل میکند ، این پیشرفت این آرایش کمک خواهد کرد ، و اگر برعکس این عمل کند ، منتها ضعیف تر ، حداقل جهت بدون تغییر ، ماند »

« بر اثر تاثیر اعمال شده از سوی الکتروسیسته منفی عنصر الکترونگاتیو Cl در همسایگی روی ، الکتروسیسته طوری در روی توزیع خواهد شد که آن نقاطی که به سمت مس نزدیکترین اتم اسید قرار گرفته اند شارژ مثبت بشوند و نقاط متقابلش شارژ منفی ، بهمین ترتیب ، الکتروسیسته منفی در آن سمت مس که در همسایگی اتمهای اسید قرار گرفته جمع می شود و الکتروسیسته مثبت به قسمت دور افتاده ، رانده می شود .

« سپس ، الکتروسیسته مثبت در روی با الکتروسیسته منفی در نزدیکترین اتم Cl مجاور ترکیب خواهند شد و خود کلر نیز با روی ترکیب می شود (ZnCl<sub>2</sub> ضمیر الکتریک را تشکیل دهند) اتم الکتروپوزیتیو H ، که قبلاً با همان

« عبارت داخل پرانتز بوسیله انگلس حذف شده است .

اتم Cl مذکور در ترکیب بود ، با اتمات متعلق به دومین اتم HCL به سمت او چرخیده ، ترکیب خواهد شد و الکتروسیسته هایشان نیز بطور همزمان ترکیب خواهند شد ، بهمین نحو ، H اتم در HCL با اتم سوم Cl در ترکیب خواهد شد ، و بهمین ترتیب ، تا اینکه عاقبت یک اتم بر روی مس آزاد خواهد شد ، و الکتروسیسته مثبت آن با الکتروسیسته منفی توزیع شده در مس ترکیب خواهد شد و بدین طریق بصورتی غیر الکتریک (خنثی) نجات خواهد یافت . « این فرآیند ، آنقدر تکرار خواهد شد تا اینکه عمل دافعه الکتروسیسته های مجتمع در صفحات فلزی ، بر عناصر سازنده اسید کلریدریک که به سمت این فلزات چرخیده اند با عمل جاذبه شیمیائی اسید نسبت به فلزات در تعادل قرار گیرد ، اما ، اگر دو فلز را با یک هادی بهم متصل نمایم ، الکتروسیسته های آزاد دو فلز به یکدیگر وصل خواهند شد و فرآیند مذکور در فوق دوباره آغاز خواهد شد یا بن طریق \* جریان مداومی از الکتروسیسته بوجود خواهد آمد .

« واضح است که در این صورت مرتباً "مقادیری از نیروی زنده کاسته خواهد شد ، بواسطه اینکه عناصر سازنده ترکیب شیمیائی دوتائی با سرعت معینی به سوی صفحات فلزی می روند و در آنجا ساکن می شوند یا بصورت ترکیب ZnCl<sub>2</sub> با صورت H آزاد ، (تذکره ویدمان : چونکه نیروی زنده ایجاد شده در گسیختن عناصر H و Cl با نیروی زنده مصرف شده در ترکیب همین عناصر با عناصر اتمهای مجاورشان جبران می گردد تا "تیر این فرآیند را می توان نادیده گرفت) . این کمیود نیروی زنده معادل

« تأکید از انگلس

است با مقدار حرارت آزاد شده در فرآیند شیمیائی قابل  
 رویتی که رخ میدهد، مخصوصاً حرارتی که از حل شدن  
 روی در اسید رقیق تولید می‌گردد. این مقدار با بستن  
 معادل باشد با کار انجام شده جهت جدا کردن الکتریسیته‌ها  
 بنابراین اگر الکتریسیته‌ها برای ایجاد جریان بیکدیگر  
 وصل شوند، آنگاه در حین حل شدن یک مقدار متناظر  
 از روی و آزاد شدن مقدار متناظر با آن هیدروژن از مایع،  
 جریان با بستن در تمام مدار نمایان گردد، حال یا  
 بصورت گرما و یا با انجام دادن کار در بیرون، که  
 مقدار این کار با بستن معادل باشد با توسعه حرارت مربوط  
 به فرآیند شیمیائی مذکور. (صفحات ۴۹ تا ۵۱).

" فرض می‌کنیم - می‌تواند - باید بپذیریم - می‌توان تصور نمود - توزیع  
 خواهد شد - شارژ خواهد شد " و غیره و غیره، شرط و گمان‌های صرفی که می‌توان  
 فقط سه نتیجه واقعی از آنها استخراج کرد:

اولاً، اینکه حالا ترکیب روی با کالر بعنوان شرط لازم برای آزاد شدن هیدروژن  
 اعلام می‌گردد.

ثانیاً، همانطور که در پایان بطور ضمنی فهمیدیم، انرژی آزاد شده، منبع،  
 و منبع منحصر بفرد، است برای تمام انرژی مورد نیاز جهت تشکیل جریان.

ثالثاً، این توصیف چگونگی تشکیل جریان، همانقدر مستقیماً با دو شرح سابق  
 الذکر تناقض دارد که آید و متقابلاً با یکدیگر داشتند.  
 کمی جلوتر گفته می‌شود:

" برای تشکیل یک جریان پیوسته، صرفاً و منحصرراً"  
 نیروی الکتریکی تفکیک منتج از کشش نامساوی و قطبی  
 شدن اتمهای ترکیب دو تاشی مایع باطری بسوی الکترودهای  
 فلزی است که فعال است، در محل تماس فلزات، جایی  
 که هیچ تغییر مکانیکی دیگری نمی‌تواند رخ دهد، نیروی

\* تاکید از انگلیس

الکتریکی تفکیک، از سوی دیگر با بستن غیر فعال باشد\*  
 اینکه این نیرو، که شاید انگیزش الکتروموتیو فلزات توسط  
 مایع را (مانند فرو بردن قلع و سرب در مایع سمانور  
 بتاسیم) خنثی می‌نماید، با سهم معینی از نیروی الکتریکی  
 تفکیک در مقابل تماس جبران نمی‌گردد، بوسیله تناسب  
 کامل کل نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکتروموتیو)  
 با مقدار گرمای متناظر فرآیند شیمیائی در یک مدار بسته،  
 اثبات می‌گردد، که سابق برای این گفته شد. بنابراین این  
 نیرو با بستن بطریق دیگری خنثی گردد، خیلی ساده  
 این تصور ایجاد می‌شود که در تماس مایع محرک با  
 فلزات، نیروی محرکه الکتریکی به دو طریق تولید می‌گردد،  
 از یکسو با نابرابری کشش قدرتمند توده\* مایع بمتابه  
 یک کل بسوی این با آن الکتریسیته، و از سوی دیگر با  
 کشش نامساوی فلزها بسوی عناصر تشکیل دهنده مایع  
 که دارای الکتریسیته‌های مخالف هستند، ... بواسطه  
 کشش نابرابر توده مایع بسوی الکتریسیته‌ها، مایع کاملاً  
 با اصل ولتائی سری فلزات، مطابقت میکند و در یک  
 مدار بسته، ... خنثی شدن تا حد صفر نیروی الکتریکی  
 تفکیک (و نیروی الکتروموتیو) رخ میدهد، عمل  
 (شیمیائی)\* دوم، از طرف دیگر، بخودی خود\*  
 نیروی الکتریکی تفکیک لازم برای برقراری جریان و نیروی  
 الکتروموتیو متناظر با آن را تأمین می‌نماید.  
 (صفحه ۵۲ و ۵۳)

و بدین ترتیب خوشبختانه آخرین نشانه‌های تئوری تماس، از توضیح شکل  
 گرفتن جریان محو می‌شود و همراه با آن آخرین بقایای توصیف اول ویدمان (صفحه ۴۵)

\* تاکیدها از انگلیس

کتاب مذکور) نیز ناپدید می‌گردد. عاقبت بدون هیچ تبعیضی پذیرفته می‌شود که باطری گالوانیک دستگاه ساده‌ای است برای تبدیل انرژی شیمیایی، در فرآیند آزاد شدن، به حرکت الکتریکی، به آن با اصطلاح نیروی الکتریکی تکمیک و نیروی محرکه الکتریکی، درست همانطور که ماشین بخار دستگاهی است برای تبدیل انرژی حرارتی به حرکت مکانیکی.

در یک مورد، همچنانکه در مورد دیگر، دستگاه فقط شرایطی ایجاد می‌کند برای آزاد شدن و سپس تبدیل شدن انرژی، اما انرژی از آن خود ایجاد نمی‌نماید. با پذیرفتن این قضیه، حال وظیفه ما بررسی دقیق‌تری است از سوئمن شرح ویدمان در باره چگونگی شکل گرفتن جریان. تبدیلات انرژی در مدار بسته باطری در اینجا چگونه نمایش داده شده است؟

این آشکار است، او می‌گوید، که در باطری «مرتبه‌ها» مقادیری از نیروی زنده گاسته می‌شود بواسطه اینکه عناصر سازنده ترکیب شیمیایی دوتایی با سرعت مبنی بسوی صفحات فلزی می‌روند و در آنجا ساکن می‌شوند، با بصورت ترکیب  $ZnCl_2$  یا بصورت اتم  $H_2$  آزاد. این گمبود نیروی زنده معادل است با مقدار حرارت آزاد شده در فرآیند شیمیایی قابل رویشی که رخ میدهد، مخصوصاً حرارتی که از حل شدن روی در اسید رقیق حاصل می‌شود.

اولاً، اگر فرآیند به این شکل خالص جلو برود، اصلاً حرارتی در اثر حل شدن در باطری، آزاد نخواهد شد، انرژی آزاد شده در واقع مستقیماً به الکتریسیته تبدیل شده و سپس از این صورت، بواسطه مقاومت کل مدار، به حرارت تبدیل می‌گردد. ثالثاً، نیروی زنده برابر است با نصف حاصلضرب جرم و مجذور سرعت. بنابراین، بیان فوق ویدمان چنین معنا خواهد داد: انرژی آزاد شده از حل یک مقدار روی در اسید کلرید رقیق، که بالغ بر مقادیر بسیار زیاد کالری است، برابر می‌شود با نصف حاصلضرب جرم یونها و مجذور سرعتی که با آن سرعت این یونها بسوی الکترودهای فلزی حرکت می‌کنند. و این محاسبه آشکارا غلط است، نیروی زنده‌ای که در حرکت یونها به سوی

الکترودها نمایان می‌شود کوچکتر از آن است که با انرژی آزاد شده از فرآیند شیمیایی برابری نماید\*.

اما اگر آنطور هم باشد، باز هیچ جریانی / ممکن نخواهد بود، زیرا انرژی اخذشده برای جریان در بقیه مدار بسته باقی نخواهند ماند، بنابراین تذکر بعدی چنین ارائه می‌گردد که یونها «یا با تشکیل یک ترکیب یا با فرار بحالت آزاد» به سکون خواهند رسید. اما اگر کاهش نیروی زنده را نیز بایستی جزو تبدیلات انرژی در حال وقوع در این دو فرآیند بحساب آورد، آنگاه ما واقعاً به نقطه کوری خواهیم رسید. زیرا دقیقاً ما به همین دو فرآیند است که کل انرژی آزاد شده را می‌بینیم، بطوریکه مطلقاً مسئله فقدان نیروی زنده اصلاً قابل طرح نیست، بلکه حداکثر می‌توان حصول آنرا مطرح نمود.

بنابراین واضح است که خود ویدمان هم معنای خاصی از طریق این قضیه منظور نداشته است: «فقدان نیروی زنده» فقط نشان دهنده وسیله دیگری است که اوزا

\* اف کلر ائوس اخیراً محاسبه کرده است<sup>۱۰</sup> که «نیروی عظیمی لازم است تا یونها را از میان محلول آب عبور نمایند. برای حرکت دادن یک میلی‌گرم یون بر فاصله یک میلی متر احتیاج به نیروی کششی داریم که برای هیدروژن برابر ۳۲۵۰۰ کیلوگرم نیرو، برای کلسیم ۵۲۰ کیلوگرم نیرو و بنابراین برای  $Cl_2$  برابر ۳۷۷۰۰ کیلوگرم نیرو است. حتی اگر این اعداد مطلقاً صحیح باشند، تأثیری برگرفته فوق نمی‌گذارند. اما این محاسبات دربرگیرنده عوامل فرضی‌ای است که تا بحال در زمینه الکتریسیته اجتناب ناپذیر بوده‌اند و بنابراین باید این محاسبات توسط آزمایشاتی کنترل شوند. چنین کنترلی ممکن بنظر می‌رسد؛ اولاً، این نیروهای عظیم، باید بصورت مقادیر همین حرارت درجایی که مصرف شده‌اند ظاهر گردند مثلاً در مثال فوق، در باطری، ثانیاً، انرژی مصرف شده بایستی کوچکتر باشد از انرژی تولید شده توسط فرآیندهای شیمیایی باطری و باید تفاوتی موجود باشد. ثالثاً این تفاوت باید در بقیه مدار بسته مصرف گردد و باین ترتیب بایستی از نظر کمی در آنجا قابل رویت باشد. فقط بعد از اثبات این ارقام با چنین کنترلی است که می‌توان آنها را نتایجی کامل دانست. اثبات این مراحل در سلول الکتریکی از این هم مستعدتر به نظر می‌رسد. (یاد داشت از انگلس.)

قادری سازد تا آخرین جهش خود را از تئوری قدیمی تماس، به تبیین شیمیایی جریان انجام دهد.

در واقع فقدان نیروی زنده حالا دیگر نشان خود را بازی کرده و اخراج شده است، بنابراین فرآیند شیمیایی در باطری بطور انکارناپذیری بمنابۀ تنبها منبع انرژی برای شکل گرفتن جریان برسمیت شناخته شده، و تنها نگارنی باقی مانده برای مؤلف ما این است که چگونه می تواند بطور آبرومندانهای جریان را از شر آخرین بقایای انگیزش الکتروسیسته در اثر تماس اجسام شیمیایی غیر متفاوت، یعنی، از شر نیروی الکتریکی تفکیک فعال در محل تماس دو فلز خلاص کند.

با خواندن توضیحی که در بالا ویدمان درباره جریان ارائه نمود، انسان باور می کند که در مقابل از آن دست عذر و بهانههایی باشد که الاهیون ارتو دوکس و نیمه ارتو دوکس چهل سال قبل در مواجبه با انتقادات ریان شناسانه و تاریخ شناسانه از کتاب مقدس توسط اشتراوس، وپلک، برابو و غیره دیگران مطرح نمودند، روش، دقیقاً همان روش است و باید هم همان باشد، چون در هر دو مورد مسئله عبارت است از نجات سنت میراثی از تفکر علمی، تجربه گرای گوشه گیر، که حداکثر به خودش اجازه تفکر در حد محاسبات ریاضی میدهد، تصور می کند که فقط با حقایق انکارناپذیر سر و کار دارد. اما در عالم واقع، او عمدتاً با عقاید سنتی، و اکثراً با نتایج مهجور تفکر متقدمین اش سروکار دارد، مانند الکتروسیسته مثبت و الکتروسیسته منفی.

نیروی الکتریکی تفکیک و تئوری تماس، و این عنوان پایه ای برای محاسبات ریاضی بی پایان خدمت می نماید، و بخاطر دقت محاسبات ریاضی، ماهیت فرضی مقدمات براحتی بدست فراموشی سپرده می شود. این نوع تجربه گرای همانقدر نسبت به نتایج تفکر متقدمینش زود باور است که نسبت به نتایج تفکر معاصر شکاک است.

برای آن حتی حقایقی که بطور تجربی مستقر گردیده اند بتدریج از تفسیر سنتی آنها جدائی ناپذیر شد، ساده ترین پدیده الکتریکی و ارونه جلوه داده شده است، یعنی، به دو الکتروسیسته تقسیم شده است، این تجربه گرای دیگر نمی تواند حقایق را درست توصیف نماید، زیرا تفسیر سنتی مرسوم در نارو بود این توصیف تنبها شده است. خلاصه، ما اینجا در حوزه تئوری الکتروسیسته شاهد سنتی هستیم که همانقدر در اینجا توسعه یافته که در نهایت، و چون در هر دو زمینه نتایج تحقیقات جدید،

اثبات حقایقی که قبلاً ناشناخته مانده یا انکار شده بوده اند و نتایج تئوریکی که ضرورتاً از آنها ناشی میشوند، بیرحمانه علیه سنت های قدیمی عمل می نمایند. مدافعان این سنت ها خود را مستقیماً در محمصه می بینند. آنها مجبورند به انواع حیلها و تدابیر بی حاصل متوسل شوند و تناقضات آشتی ناپذیر را برقی و جلا دهند و عاقبت در برهوت تناقضاتی پهلوی بگیرند که او آن رهایی ندارند همین ایمان به تمام تئوری قدیمی الکتروسیسته است که دست و پای ویدمان را در رهایی ناپذیرترین تضاد با خویش درگیر کرده است و این صرفاً بخاطر تلاش با میدانهای است برای تطبیق دادن عاقلانه توجیه قدیمی جریان توسط نیروی تماس با تئوری جدید آزاد شدن انرژی شیمیایی.

شاید گفته شود که انتقاد فوق از توصیف جریان توسط ویدمان فقط بصورت یک شعبده بازی با کلمات باقی مانده است و اینکه هر چند که ویدمان درایت سدا چیزی ناشیانه و ناصحیح اظهار داشته همدا در آخر کار بررسی صحیحی مطابق با اصل بقای انرژی ارائه نموده و باین ترتیب همه چیز را روبراه کرده است. برای رد این عقیده ما ذیلاً نمونه دیگری ارائه می دهیم. توصیف او از فرآیند درون باطری، لوی - اسید سولفوریک رقیق - من.

بهر حال اگر دو صفحه فلزی بوسیله سیمی بیکدیگر متصل شوند یک جریان گالوانیک بروز خواهد کرد. . . . بوسیله فرآیند الکترولیتی\*، مقداری هیدروژن از آب اسید سولفوریک رقیق بر روی مس خواهد نشست، این هیدروژن بصورت حبابهایی از مابغ خارج خواهد شد. در روی روی، مقدار منطاطری اکسیژن جمع خواهد شد که روی را اکسیده می کند و اکسید روی ایجاد می گردد و این اکسید در اسید اطرافش حل می شود تا اکسید روی سولفوریک تولید نماید، (همان کتاب صفحه ۳) برای درهم شکستن یک مولکول آب بصورت گاز هیدروژن و گاز اکسیژن مقدار ۶۸۹۲۴ واحد حرارتی انرژی لازم است. پس این انرژی از کجا در باطری پیدای می شود؟ 'با فرآیند الکترولیتی'. 'و فرآیند الکترولیتی این انرژی را از کجا می آورد؟ پاسخی

ارائه نشده است.

اما ویدمان کسی جلوتر بها می گوید، نه یکدفعه بلکه حداقل دو دفعه (جلد اول صفحه ۴۷۲ و ۶۱۴)، که «خود آب تجزیه نمی شود» بلکه در مورد فوق این اسید سولفوریک  $H_2SO_4$  است که به  $H_2$  از یکسو و  $SO_3 + O$  از سوی دیگر تقسیم میشود، که در نتیجه در شرایط مناسب  $H_2$ ،  $O$  میتواند بصورت گاز خارج شوند اما این عمل ماهیت فرآیند را تغییر میدهند.  $H_2$  مربوط به  $SO_4H_2$  مستقیماً توسط فرایند دو طرفه جابجایی می گردد و سولفات روی ایجاد می نماید ( $ZnSO_4$ ) باقی می ماند  $H_2$  از یکسو و  $SO_3 + O$  از سوی دیگر، دو گاز به نسبتی آزاد می شوند که با یکدیگر جمع آمده و آب ( $H_2O$ ) ایجاد نمایند  $SO_3$  با آب محلول ترکیب می شود تا دوباره اسید سولفوریک ( $H_2SO_4$ ) تشکیل دهد تشکیل سولفات روی ( $ZnSO_4$ ) نه تنها انرژی لازم را برای جا کن کردن و آزاد ساختن هیدروژن از اسید سولفوریک تأمین می نماید بلکه مقدار قابل توجهی انرژی نیز اضافه می ماند که در مثال فوق صرفاً ایجاد جریان می شود. بنابراین روی منتظر نمی ماند تا فرآیند الکترولیتی اکسیژن آزاد در اختیارش بگذارد تا اول اکسیده بشود سپس در اسید حل گردد. بلکه برعکس، مستقیماً وارد فرآیند می شود که این فرآیند خود فقط با این شرکت روی بوجود می آید.

ما در اینجا می بینیم که چگونه ایده های مهجور شیمیائی به یاری ایده های مهجور تئوری تماس می آیند مطابق نظریات جدید، نمک عبارتست از اسیدی که بجای هیدروژن آن یک فلز نشسته باشد فرآیند مورد نظر این عقیده را اثبات می نماید، جابجایی مستقیم روی به جای هیدروژن اسید کاملاً تبدیل انرژی را شرح میدهد. عقیده سابق که ویدمان بدان مؤمن است، نمک را به مثابه ترکیب از یک اکسید فلزی و یک اسید در نظر می آورد و بنابراین از اکسید روی سولفوریک بجای سولفات روی سخن به میان می آورد. اما برای اینکه در باطری متشکل از روی و اسید سولفوریک به اکسید روی سولفوریک دست یابیم بایستی روی ابتدا اکسیده شود. برای اینکه روی با سرعت کافی اکسیده شود باید اکسیژن آزاد داشته باشیم. برای داشتن اکسیژن آزاد بایستی بپذیریم - چون هیدروژن بروی مس ظاهر میگردد - که آب تجزیه می شود. برای تجزیه آب ما نیازمند انرژی فوق العاده ای هستیم، این را از کجا بدست می آوریم؟ خیلی

ساده، « با فرآیند الکترولیتی » که این خود تا زمانیکه شکل گرفتن محصول شیمیائی نهایش، یعنی « اکسید روی سولفوریک » آغاز نشده باشد نمی تواند وارد عمل گردد. بجهت مادر را می زاید.

نتیجتاً، در اینجا ویدمان بار دیگر تمام فرآیند را واژگونه فرامی دهد و علت آن این است که اونجزیه فعالانه و منفعلانه الکتریکی را یک کاسه می کند و دو فرآیند مستقیماً مخالف را بسادگی تجزیه الکتریکی می نامند.

تا بدینجا ما فقط وقایع درون باطری را بررسی کردیم، یعنی، آن فرآیندی که در آن یک مازاد انرژی بواسطه واکنش شیمیائی آزاد می شود و بواسطه ترتیبات (آرایش) درون باطری به الکتروسیته تبدیل می گردد اما خوبی میدادیم که این فرآیند می تواند عکس هم بشود:

الکتروسیته یک جریان پیوسته تولید شده در باطری بواسطه فرآیند شیمیائی به نوبه خود می تواند دوباره به انرژی شیمیائی در یک سلول الکترولیتی واقع شده در مدار بسته تبدیل گردد. این دو فرآیند آشکار مخالف یکدیگر هستند، اگر اولی را شیمیکی - الکتریک<sup>۱</sup> بنامیم دومی الکترو - شیمیکی<sup>۲</sup> خواهد بود. هر دو می توانند در یک مدار و با موادی یکسان رخ دهند، بنابراین، یک بیبل ولتائی متشکل از عناصر گازی، که جریان آن بواسطه ترکیب هیدروژن و اکسیژن بصورت آب ایجاد میشود، میتواند در یک سلول الکترولیتی واقع شده در مدار بهمان نسبتی که آب تولید کرده بود گاز هیدروژن و اکسیژن تولید نماید. عقیده عمومی این دو فرآیند را تحت بیان واحد یکجا گرد می آورد: تجزیه های الکتریکی، و تعاونی ما بین تجزیه الکتریکی فعال و غیر فعال، ما بین یک مایع محرک و یک الکترولیت<sup>۳</sup> غنشی، قائل نمی شود. بنابراین ویدمان در صفحه ۳۳ از کتابش از تجزیه های الکتریکی بطور عام صحبت میدارد و سپس در آخر کار اشاراتی بر « تجزیه های الکتریکی در باطری » بیان میدارد که در آن فرآیندهای باطریهای واقعی فقط قسمتی کمتر از یک هفتم این بخش را اشغال می نماید همچنین در « تئوری تجزیه های الکتریکی » که بدنیال می آید، از این تقابل باطری

Q و E: اصطلاح معادلی بنظر نرسید بنابراین عین اصطلاح انگلس نقل شد. - م  
\* الکترولیت کلاً به معنای محلول با مایعی است که مورد تجزیه الکتریکی واقع میشود (فرهنگ رکائی) - م

و سلول الکترولیتی اصلاً سخنی بمیان آورده نمی شود و کسی که در بخش بعدی، تاثير تجزیه های الکتریکی بر مقاومت هدایت الکتریکی و نیروی الکتروموتیو در مدار بدنبال توضیحی در باره تبدیلات انرژی بگردد به سخنی ما بیون خواهد شد. حال بیايد "تافرآیند الکترولیتی" سرسخت را که قادر است H<sub>2</sub> را از O بدون منبع انرژی قابل روئینی جدا سازد مورد بررسی قرار دهیم این "تافرآیند الکترولیتی" در این بحث از کتاب همان نقشی را بازی کرده که نیروی الکتریکی تفکیک "فلسا" بازی کرده بود.

"در کنار تافرآیند اولیه صرفاً الکترولیتی جدا شدن یونها، تعدادی تافرآیندهای ثانوی صرفاً شیمیائی، کاملاً مستقل از تافرآیند اولی، بواسطه جدا شدن یونها توسط جریان، رخ میدهند، این عمل میتواند در باره مواد الکترودها و اجسامی که تجزیه میشوند و همچنین در مورد جسم حل شده در مایع الکترولیت انجام پذیرد." (جلد اول - صفحه ۴۸۱)

حال برگردیم به موضوع باطری سابق الذکر، روی و مس در محلول اسید سولفوریک در اینجا، مطابق گفته خود، ویدمان یونهای جدا شده عبارتند از H<sub>2</sub> و O متعلق به آب.

نتیجتاً، از نظر ویدمان اکسیده شدن روی و تشکیل ZnSO<sub>4</sub> تافرآیندی است شانسی، صرفاً شیمیائی و مستقل از تافرآیند الکترولیتی، علی رغم این حقیقت که تنها از طریق این تافرآیند الکترولیتی است که تافرآیند تشکیل ZnSO<sub>4</sub> امکان پذیر میگردد.

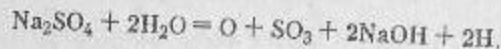
حال کمی مفصل تر بپردازیم به سردرگمی ای که ناچاراً از این واژه گونه کردن سیر صحیح وقایع حاصل خواهد شد.

ابتدا - بپردازیم به آن اصطلاح تافرآیندهای ثانوی در سلول الکترولیتی که خود ویدمان از آنها چند نمونه ای ذکر کرده است\* (صفحه ۴۸۱ و ۴۸۲):

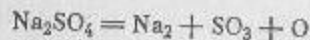
\* در اینجا باید تذکر داده شود که ویدمان در سرتاسر کتابش مفادیر شیمیائی قدیم را بکار می برد - و می نویسد ZnCl<sub>2</sub>·OH و غیره، در حالیکه من در تمام نقل و

### تجزیه سولفات سدیم (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) حل شده در آب

این "تقسیم" میشود به یک مولکول گرم SO<sub>3</sub>+O و یک مولکول گرم Na، اما، دومی، بر آب محلول اثر می گذارد و یک مولکول گرم H از آن جدا میسازد، در حالیکه یک مولکول گرم سود سوزآور [NaOH] تشکیل میشود و در آب محیط اطرافش حل میگردد. ساده این چنین است:



در واقع در این مثال تجزیه



را میتوان بعنوان تافرآیند الکترو - شیمیائی اولیه در نظر گرفت و تبدیل بعدی یعنی



را تافرآیند صرفاً شیمیائی ثانوی دانست. اما این تافرآیند ثانوی بلافاصله در الکتروده جایی که هیدروژن ظاهر میشود، انجام می پذیرد و مقدار قابل ملاحظه ای انرژی (۱۱۱۸۱۵ واحد حرارتی برای Na، O، H، طبق محاسبات زولیوسرنا مسون) که بدین طریق آزاد میشود، دست کم قسمت اعظم آن تبدیل به الکتریسیته میشود و فقط سهم کوچکی از آن در سلول الکترولیتی مستقیماً به حرارت تبدیل میگردد. اما این حالت آخر در باره انرژی شیمیائی مستقیماً یا مقدماً آزاد شده در باطری هم میتواند رخ بدهد. مقدار انرژی که باین ترتیب قابل استفاده میشود و به الکتریسیته تبدیل میگردد، بایستی از مقدار انرژی که جریان مجبور است برای تجزیه مداوم Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> فراهم نماید، کسر گردد. اگر تبدیل شدن سدیم (Na) به هیدرات اکسید سدیم (NaOH) در اولین لحظه کل تافرآیند شیمیائی تافرآیندی ثانوی ظاهر گردید، از لحظه دوم به بعد تبدیل می شود به عامل ضروری کل تافرآیند و بدین ترتیب دیگر تافرآیند ثانوی نخواهد بود.

اما یک تافرآیند سومی هم در این سلول الکترولیتی انجام می پذیرد: SO<sub>3</sub>



قولها وزن اتمی جدید را بکار می برم بنابراین خواهیم داشت ZnCl<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O (یادداشت از انگلین)



با  $H_2O$  ترکیب میشود تا  $H_2SO_4$  (اسید سولفوریک) ایجاد گردد، بشرط آنکه  $SO_3$  وارد فعل و انفعال با فلز الکتروود مثبت نشود (که در این صورت نیز انرژی آزاد خواهد شد). اما این تغییر ضرورتاً بلافاصله در الکتروود رخ نمیدهد، در نتیجه، مقدار انرژی (۲۱۳۲۰ واحد حرارتی ژولینوس نامسن) آزاد شده کلاً، یا عمدتاً به حرارت در خود سلول الکتروولیتی تبدیل میشود و حداکثر بخش خیلی کوچکی از الکتریسیته جریان را تشکیل میدهد.

بنابراین تنها فرآیند ثانوی ای که واقعا در این سلول رخ میدهد اصلاً بوسیله دیدمان متذکر نگردیده است.

II

"اگر محلولی از سولفات مس  $[CuSO_4 + 5H_2O]$  بین الکتروود مثبت مسی و الکتروود منفی پلاتینیوم الکتروولیزه شود، یک مولکول گرم مس جدا خواهد شد بازاء یک مولکوی گرم آب تجزیه شده در الکتروود منفی، همراه با تجزیه همزمان اسید سولفوریک در همان مدار جریان، در الکتروود مثبت یک مولکول گرم  $SO_4$  ظاهر خواهد شد، اما این با مس الکتروود مثبت ترکیب خواهد شد تا یک مولکول گرم  $CuSO_4$  تشکیل شود، که در آب مایع الکتروولیزه حل خواهد شد." (صفحه ۴۸۱)

زبان شیمی مدرن مایباید فرآیند را چنین بیان داریم: مس بر روی پلاتینیوم نشن می کند،  $SO_4$  آزاد شده، که باینصورت نمی تواند باقی بماند، به  $SO_3 + O$  شکافته میشود که  $O$  بصورت آزاد فرار می کند،  $SO_3$  مایع محلول آب ( $H_2O$ ) می گیرد و به  $H_2SO_4$  تبدیل میشود و سپس دوباره با مس ترکیب شده و سولفات مس ( $CuSO_4$ ) تشکیل میشود و  $H_2$  آزاد میگردد. به بیان دقیقتر ما در اینجا سه فرآیند داریم

- (۱) جدا شدن  $Cu$  از  $SO_4$
- (۲)  $SO_3 + O + H_2O = H_2SO_4 + O$
- (۳)  $H_2SO_4 + Cu = H_2 + CuSO_4$

طبیعی است اولی را بعنوان فرآیند اولیه و دوتای دیگر را ثانوی بدانیم اما اگر در مورد تبدیل الکتروولیتی بررسی نمائیم درمی یابیم که فرآیند اولی کاملاً توسط قسمتی از فرآیند سوم جبران میشود

جدا شدن مس از  $SO_4$ ، توسط الحاق دوباره ایندو در الکتروود دیگر، اگر ما انرژی لازم برای رفتن مس از یک الکتروود به الکتروود دیگر و همچنین انرژی تبدیل شده به حرارت در باطری را، که ضرورتاً قابل اندازه گیری دقیق نیست، از محاسبه خارج نمائیم، در اینجا موردی خواهیم داشت که در آن فرآیند با صطلح اولیه هیچ انرژی از جریان اخذ نمی نماید.

جریان منحصرآ انرژی برای ممکن شدن حدایی  $H_2$  و  $O$  تأمین مینماید، که علاوه بر این غیر مستقیم هم هست، و ثابت میشود که این تنها نتیجه شیمیائی واقعی کل فرآیند است بنابراین جریان برای انجام یک فرآیند ثانوی، یا حتی فرآیند دست سوم، انرژی تأمین می نماید.

عیناً، در هر دو مثال فوق، همچنانکه در موارد دیگر، این غیر قابل انکار است که تمیز بین فرآیند اولیه و ثانویه دارای صحتی نسبی است. بنابراین در این دو مورد، سوای سایر مواد، آب نیز ظاهراً تجزیه میشود و اجزاء متشکله آن در دو الکتروود رها می گردند. چونکه، مطابق تازه ترین تجربیات، آب مطلقاً خالص تا سر حد امکان به یک جسم غیر هادی ایده آل، و بنابراین غیر الکتروولیت، نزدیک است این حائر اهمیت خواهد بود که نشان دهیم که در این دو مورد مشابه این آب نیست که مستقیماً بطور الکترو-شیمیائی تجزیه میشود بلکه اجزاء متشکله آب ( $O$ ،  $H_2$ ) از اسید جدا میشوند، که در تشکیل این اسید البته آب محلول با بستی شرکت جوید.

III

"اگر بطور همزمان در دو لوله II شکل اسید هیدروکلریک  $(HCl + 8H_2O)$  را الکتروولیزه نمائیم در یک لوله یک الکتروود مثبت روی و در لوله دیگر الکتروود مثبت مس بکار ببریم، آنگاه در لوله اول به نسبت  $۳۴/۵۳$  روی حل میشود و در لوله دیگری نسبت  $۲۳۱/۷$  مس." (صفحه ۴۸۲)

احازه دهید که فعلاً مس را کنار گذارده و روی را در نظر بگیریم، تجزیه  $HCl$  در اینجا بعنوان فرآیند اولیه، و حل  $Zn$  بعنوان فرآیند ثانوی در نظر گرفته شده اند مطابق با این تظنی، بنابراین، جریان انرژی لازم برای جدا شدن  $H$  از  $Cl$  را از بیرون به سلول الکتروولیتی وارد نموده، و بعد از اینکه این حدایی تکمیل شده  $Cl$  با  $Zn$  ترکیب شده و در نتیجه مقداری انرژی آزاد شده است که باید این

مقدار را از کل انرژی لازم برای جدایش  $H_2$  و  $O_2$  کسر نمود، بنابراین جریان مجبور است که فقط این تفاوت انرژی را تأمین نماید. و باین ترتیب همه چیز به خوبی روبراه شد، اما اگر ما آن دو مقدار انرژی مذکور را دقیقتر مد نظر قرار دهیم در می یابیم که انرژی آزاد شده در تشکیل  $ZnCl_2$  بزرگتر است از انرژی مصرف شده برای شکافتن  $2ClH$  نتیجتاً، جریان نه تنها مجبور به تأمین انرژی نیست بلکه برعکس، انرژی دریافت می کند. مادیگر نه با یک الکترولیت غیر فعال بلکه با یک محلول محرک و نه با یک سلول الکترولیتی بلکه با یک باطری مواجه هستیم که پیل ولتانی مولد جریان را با جزئی جدیدی تقویت می نماید، فرآیندی را که ما فرعی (ثانوی) تصور کرده بودیم مطلقاً اصلی (اولیه) از آب در آن مدکه تبدیل شده منبع تأمین انرژی برای کل فرآیند و کل فرآیند را از جریان تولید شده توسط پیل ولتانی بی نیاز ساخت.

در اینجا بوضوح منشأ تمام سردرگمی مسلط بر توصیفات تئوریک ویدمان را ملاحظه می کنیم. ویدمان نقطه عزیمت را الکترولیتها (تجزیه های الکتربیکی) قرار می دهد، حال این الکترولیز فعال باشد یا نه، باطری باشد یا سلول الکترولیتی، برای او فرقی نمی کند. بقول آن سرگردی که به یک دکتر فلسفه در حال انجام خدمت سربازی گفته بود، استخوان بر، استخوان بر است. ۱۰۵

و چون مطالعه تجزیه الکتربیکی در سلول الکترولیتی ساده تر از باطری است، ویدمان در واقع سلول الکترولیتی را بعنوان نقطه شروع انتخاب می کند، و فرآیندهای واقع شونده در آن، و تقسیم بندی نسبتاً قابل توجه آنها به اولیو ثانویه، را عیاری میگیرد برای فرآیندهای کاملاً برعکس باطری، و اصلاً متوجه نمیشود که چه وقت سلول الکترولیتی اش مخفیانه به باطری تبدیل شده است.

و باین ترتیب قادر است که چنین حکمی طرح نماید.

"میل شیمیائی مواد تجزیه شده به ترکیب با الکترودهها  
آنچنان تأثیری بر فرآیند الکترولیتی ندارد."

(صفحه ۴۷۱)

حکمی که در این صورت مطلقش همانطور که دیدیم، کاملاً غلط است، همینطور تئوری سه گانه اش درباره تشکیل جریان: اولی، آن تئوری سنتی، بوسیله تماس صرف، دومی، که از تصور انتزاعی نیروی الکتربیکی تفکیک مشتق شده، که به

شبهه ای توصیف ناپذیر برای خودش یا برای "فرآیند الکترولیتی" انرژی لازم جنبه شکافتن  $H_2$  باطری و ایجاد جریان را بدست می آورد، و عاقبت، تئوری مدرن شیمی الکتربیکی که منشأ این انرژی را در جمع جبری تمام واکنش های شیمیائی درون باطری محسم میسازد. همانطور که متوجه نمیشود که تئوری دومی اولی را از دور خارج میسازد بیرون رانده شدن این دومی را توسط سومی هم متوجه نمی گردد برعکس، اصل بقای انرژی بطور سنتزلی به تئوری قدیمی اخذ شده از عقاید مرسوم اضافه شده است درست همانطور که یک تئوری جدید هندسی به آن دو تئوری اولی پیوند زده شده است.

او کوچکترین توجهی باین موضوع نمی کند که این اصل (اصل بقای انرژی) مطلقاً تجدید نظری کلی را در تمام نقطه نظرهای سنتی در این حوزه، همچنانکه در تمام حوزه های دیگر علوم طبیعی، ایجاب مینماید.

باین ترتیب، ویدمان خود را به این دلخوش میسازد که این اصل را در تشریحش متذکر گردد، سپس با خون سردی آنرا به کناری بگذارد، و دوباره آنرا در آخر کتابش بخش مربوط به کار انجام شده توسط جریان، بمیان آورد، حتی در تئوری جریان انگیزش توسط تماس (صفحه ۷۸۱ و به بعد) در رابطه با موضوع عمده مورد بحث اصل بقای انرژی اصلاً نقشی ایفا نمی کند و فقط بطور اتفاقی برای روشن کردن مسائل فرعی بمیان کشیده میشود. این یک "فرآیند ثانوی" هست و همینطور هم می ماند.

بیانید به مورد III باز گردیم. در آنجا، یک جریان برای تجزیه اسید - کلریدریک در دو لوله با شکل بکار برده شد، اما در یک لوله الکترودمت روی و در لوله دیگر الکترودمت مسی بکار بردیم. طبق اصل اساسی تجزیه الکتربیکی (قانون فاراد) یک جریان واحد در هر سلول الکترولیتی کمیت معادلی از الکترولیت را تجزیه می کند و کمیت مولد آزاد شده در دو الکترودمت هم متناسب است با همان کمیت (صفحه ۴۷۰) در مثال فوق معلوم گردید که در لوله اول مقدار  $32/53$  روزی حاصل شده است و در لوله دیگر به میزان  $2x31/7$  س.

همینجا "ویدمان ادامه میدهد،" این دلیل برای معادل بودن این مقادیر نیست. آنها فقط در وضعیت یک جریان

خیلی ضعیف همراه با تشکیل کلرور روی از یکسو ... و کلرور مس از سوی دیگر ... بدست آمده‌اند. در وضعیت جریانهای قویتر، با همان نسبت روی حل شده، به نسبت مس حل شده به ۳۱/۷ تقلیل خواهد یافت که همراه است با افزایش در کمیت کلرور مس تشکیل شده.

پرواضح است که روی تنها یک ترکیب با کلر تشکیل می‌دهد، کلسرور روی (ZnCl<sub>2</sub>) در حالیکه مس دو ترکیب با کلر ایجاد می‌نماید، کلسرور کوبیریک (CuCl<sub>2</sub>) و کلرور کوبیر (Cu<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)

بنابراین فرآیند باین ترتیب است که جریان ضعیف دو اتم مس از الکتروود مسی برای هر دو اتم کلر جدا می‌سازد، این دو اتم مس بوسیله یک ظرفیتشان به یکدیگر متصل می‌مانند در حالیکه ظرفیت آزاد دیگرشان با اتمهای کلر برمی‌شود:



از سوی دیگر، اگر جریان قویتر شود، اتمهای مس را به کلی از یکدیگر جدا می‌نماید و هر یک از آنها با دو اتم کلر جمع می‌آید:



در مورد جریانهای متوسط، هر دو ترکیب در کنار یکدیگر یافت می‌شوند. بنابراین، این قدرت جریان است که تشکیل این یا آن ترکیب را تعیین می‌نماید، و بنابراین فرآیند اساساً الکترو-شیمیائی است البته اگر که این اصطلاح اصلاً معنایی داشته باشد. لیکن ویدمان با صراحت اعلام می‌دارد که این فرآیندی ثانوی است، و در نتیجه نه یک فرآیند الکترو-شیمیائی، بلکه یک فرآیند صرفاً شیمیائی است.

آزمایشی که در بالا ذکر آن رفت آزمایشی است که توسط رائول (۱۸۶۷) - انجام شده و نمونه‌ای است از یک سری کامل آزمایشاتی که در آنها جریان واحدی از طریق محلول نمک (الکتروود مثبت روی) وارد یک لولهٔ شکل و از طریق الکتروودیت دیگری (با الکتروود مثبت از انواع فلزات دیگر) هدایت می‌شود. مقادیر سایر فلزات حل شده در این آزمایشات بازاً یک مولکول گرم روی بطور قابل توجهی با یکدیگر

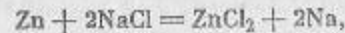
تفاوت دارند، و ویدمان نتایج کلیه این آزمایشات را، که بهر حال عمدتاً از نقطه نظر شیمیائی بدیهی و غیر قابل تعبیر هستند، ارائه می‌دهد.

بدین ترتیب: بازاً یک مولکول گرم روی فقط  $\frac{1}{2}$  مولکول گرم طلا در اسید کلریدریک حل می‌شود. این فقط زمانی قابل توجه خواهد بود که، مثل ویدمان، به وزنه‌های اتمی قدیمی وفادار مانده و برای کلرور روی بنویسیم ZnCl<sub>2</sub>، که مطابق با آن کلرور روی در کلرور روی فقط با ظرفیت یک ظاهر میشوند. در واقع، دو اتم کلر به یک اتم روی متصل می‌شوند (ZnCl<sub>2</sub>) و به محض اینکه این فرمول را دانسته باشیم در خواهیم یافت که در تعیین نسبت‌ها در مثال فوق اتم کلر را بایستی واحد فرض نمود نه اتم روی. فرمول کلرور طلا AuCl<sub>3</sub> است، که از روی آن سلفا فاصله دیده می‌شود که ZnCl<sub>2</sub> همان مقدار کلر دارد که 2AuCl<sub>3</sub> و بنابراین تمام فرایندهای درجه اول و دوم و سوم درون باطری یا سلول الکتروولتی مجبورند که بازاً هر نسبت وزنی<sup>۱۰۶</sup> روی تبدیل شده به کلرور آروی، تکمیل‌تر به‌شتر از دو سوم نسبت وزنی طلا به کلرور طلا تبدیل نمایند. این بطور مطلق صدق خواهد داشت، مگر اینکه بتوان ترکیب AuCl<sub>3</sub> را نیز توسط جریان گالوانیک ایجاد نمود که در ضمن موردی حتی دو نسبت طلا را بایستی بازاً یک نسبت روی حل شود، تعبیرات مشابهی نیز بر اثر تقویت جریان در مقادیر ایجاد خواهد شد مثل مورد مس و کلر که در بالا ذکر شد. مقادیر بدست آمده از تجربه را غول حاصل این حقیقت هستند که چگونه اصول فاراده توسط واقعیت‌هایی که ظاهر! بآن در تناقض هستند اثبات می‌شوند، اما اینکه از آنها چه نقشی در روشن کردن چگونگی فرآیندهای ثانوی الکتروولتی‌ها انتظار می‌رود معلوم نیست. مثال سوم ویدمان بار دیگر ما را از سلول الکتروولتی به باطری رهنمون می‌گردد. و در حقیقت زمانیکه تحقیق دربارهٔ فرآیندهای الکتروولتی مورد نظر ما در رابطه با تبدیلات انرژی مطرح باشد باطری پیشترین توجه را بخود جلب می‌نماید. بدین ترتیب ما، نه بندرت، با باطری‌هایی مواجه می‌شویم که در آنها بنظر می‌رسد فرآیندهای شیمیکی - الکتریکی وقوع می‌یابند که مستقیماً با اصل بقای انرژی و اصل ترکیب شیمیائی تضاد دارند.

مطابق محاسبات پورگندورف باطری<sup>۱۰۷</sup> روی - محلول نمک غلیظ پلاتینوم، جریانی با قدرت \* ۱۳۴/۶ ایجاد می‌نماید، بنابراین ما در اینجا مقدار کاملاً قابل

\* با قراردادن جریان سلول دانیل = ۱۰۰ (با داشتن از انگلیس)

اهمیتی الکتریسیته داریم، یعنی یک سوم بیشتر از سلول لانیل، منشا انرژی ظاهر شده بصورت الکتریسیته در این مورد چیست؟ فرآیند اصلی (اولیه) عبارت است از جانشین شدن روی به جای سدیم در کلرور سدیم، اما در شیمی متداول این روی نیست که به جای سدیم می‌نشیند، بلکه سدیم است که در کلرور روی سبتر ترکیبات روی به جای روی می‌نشیند. فرآیند "اولیه"، بسیار بدور از اینکه بتواند مقدار انرژی مذکور را به جریان بدهد، برعکس، خود محتاج به اخذ انرژی از بیرون برای بوجود آمدن است، بنابراین فقط با فرآیند "اولیه" ما باید پیکر به بن بست می‌رسیم. پس بیایید به فرآیند واقعی نظری بیندازیم. آنگاه در خواهیم یافت که تغییر عبارت از:



نیست بلکه:



است.

عبارت دیگر، سدیم بحالت آزاد در محل الکترود منفی جدا نمی‌شود، بلکه بصورت یک هیدروکسید در می‌آید، مثل مثال I سابق الذکر.

برای محاسبه تبدیلات انرژی انجام شده در این مورد، محاسبات ژولیبوس نامن حد اقل اطلاعات مهم خاصی برای ما تهیه می‌کند. مطابق این اطلاعات، انرژی آزاد شده در اثر ترکیب بدین نحو است:

$$(\text{ZnCl}_2) = 97210 \text{ و } (\text{ZnCl}_2) = 15630$$

حاصل جمع برای حل کلرور روی = 112840 واحد حرارتی

$$2(\text{Na}, \text{O}, \text{H}) = 223620$$

واحد حرارتی = 33460 = جمع کل

کاهش انرژی، بصورت انرژی مصرف شده در تجزیه مواد

$$\text{واحد حرارتی} = 193020 (\text{Na}, \text{Cl})$$

$$2(\text{H}_2, \text{O}) = 136720$$

جمع 329740 واحد حرارتی

مازاد انرژی آزاد شده برابر است با:

$$\text{واحد حرارتی} = 6720 = 329740 - 236460$$

این مقدار انرژی آشکارا برای ایجاد جریان قوی بدست آمده کوچک است اما برای توضیح جدا شدن سدیم از کلر ازیکسو و ایجاد جریان بطور عام از سوی دیگر کفایت می‌کند. در اینجا ما مثال برجسته‌ای داریم از این حقیقت که تأثیر ما برین فرآیندهای اولیه و ثانویه صرفاً نسبی است و بعضاً اینک آنرا مطلق تلقی نماییم. ما را به یوچی خواهد رساند، فرآیند اولیه الکترولیتی، به تنهایی، نه تنها قادر به تولید جریان نیست بلکه حتی نمی‌تواند بوقوع پیوندد. تنها این فرآیند ثانوی بظاهر صرفاً شیمیائی است که فرآیند اولیه را ممکن می‌سازد و علاوه بر این، تمام مازاد انرژی را برای تشکیل جریان تأمین می‌نماید. بنابراین عملاً ثابت می‌شود که این فرآیند اولیه است و آن دیگر ثانویه. زمانی که تعاضلات و تقابلات جدی، آنطوری که علمای علم ماورا الطبیعه و حامیان آنها در علوم طبیعی می‌پنداشتند، بطریق دیالکتیکی توسط هگل به ضد خود تبدیل شدند، گفته شد که او حرف را در دهان آنها عوض کرده است. اما اگر خود طبیعت هم دقیقاً مانند هگل عمل کرده باشد، مطمئناً زمان آن فرا رسیده است که سئله را دقیقتر مورد بررسی قرار دهیم.

با حقاقت بیشتری می‌توان فرآیندهایی که، در عین اینکه بدنیال فرآیند شیمیکی - الکتریکی باطری یا فرآیند الکترود - شیمیائی سلول الکترولیتی رخ میدهند، مستقلاً و جداگانه عمل می‌نمایند و در فاصله‌ای دور از الکترودها واقع می‌شوند را بعنوان فرآیندهای ثانوی در نظر گرفت. بدین ترتیب تبدیلات انرژی رخ نموده در چنین فرآیندهای ثانوی در فرآیند الکتریکی وارد نمی‌شوند، مستقیماً نه از آن انرژی می‌گیرند و نه به آن انرژی میدهند.

چنین فرآیندهایی مکرراً در سلول الکترولیتی واقع می‌شوند، در مورد تشکیل اسید سولفوریک هنگام تجزیه سولفات سدیم در قسمت‌تکاملی را ملاحظه نمودیم. اما آنها در اینجا برای ما از اهمیت کمتری برخوردارند. از سوی دیگر وقوع آنها در باطری دارای اهمیت عملی بیشتری است. زیرا هر چند که مستقیماً انرژی برای فرآیند شیمیکی - الکتریکی تهیه نمی‌کند یا از آن انرژی اخذ نمی‌نماید، مهندسان آنها کل انرژی قابل استفاده موجود در باطری را تغییر نمی‌دهند و بنا بر این بطور غیر مستقیم موثر هستند.

در اینجا علاوه بر تغییرات شیمیایی معمولی که حاصل می‌شوند، با پدیده‌های روبرو می‌شویم که زمانی رخ میدهد که آزاد شدن یونها بر روی الکترودها در شرایطی، متفاوت از شرایط وقوع آزادانه آنها انجام می‌پذیرد و فقط زمانی به این حالت آزاد میرسند که از الکترودها دوز شده باشند. در چنین مواردی یونها می‌توانند صاحب غلظت و یا حالت تجمع متفاوتی باشند. آنها همچنین می‌توانند متحمل تغییرات قابل ملاحظه‌ای در رابطه با ساختمان مولکولیشان شوند و این مورد غالب توجه‌ترین مورد است. در تمام این موارد تغییر حرارتی مشابهی مربوط می‌شود به تغییر ثانویه شیمیایی یا فیزیکی یونها که در فاصله خاصی از الکترودها صورت می‌پذیرد. معمولاً حرارت آزاد می‌شود، و در بعضی موارد مصرف می‌شود. این تغییر حرارتی، البته، عمدتاً محدود می‌شود به محلی که در آن رخ میدهد. مایع درون باطری یا سلول الکترولیتی گرم‌تر یا سردتر می‌شود در حالیکه بقیه مدار از تأثیر این تغییر بدور می‌ماند. بنابراین حرارت گرمای موضعی نامیده میشود. بنابراین انرژی شیمیایی آزاد شده قابل تبدیل به الکتریسیته متناسب با افزایش یا کاهش این درجه حرارت موضعی باطری کاهش یا افزایش می‌یابد. به گفته فارو، در یک باطری با پروکسید هیدروژن و اسید هیدروکلریک دو سوم کل انرژی آزاد شده بصورت گرمای موضعی مصرف می‌شود، از سوی دیگر، سلول الکترولیتی گروه با بستن مدار بمقدار قابل توجهی خنک‌تر می‌شود و بنابراین از طریق جذب حرارت انرژی از بیرون برای مدار تأمین میشود. بدین طریق می‌بینیم که این فرآیندهای ثانوی نیز نسبت به فرآیند اولیه واکنش نشان میدهند. هر برداشتی هم که داشته باشیم، سه پدیده‌ی فرآیندهای اولیه و ثانویه برزی نسبی باقی خواهد ماند و مرتباً در تأثیرات متقابل بین این فرآیندها ریز با گذاشته می‌شود. اگر این موضوع فراموش شود و آن اختلافات نسبی مطلق انگاشته شوند، آخر الامر درگیر تناقضات خواهیم شد. همانطور که در بالا دیدیم.

همانطور که میدانیم، در اثر آزاد شدن الکترولیتی گازها الکترودها با لایه نازکی از گاز پوشیده می‌شوند، در نتیجه قدرت جریان کاهش می‌یابد تا آنکه الکترودها از گاز اشباع شوند که در این نقطه جریان تضعیف شده دوباره تشبیه می‌شود فارو و زیلبرمان نشان داده‌اند که حرارت موضعی در چنین سلولهای الکترولیتی

نیز افزایش می‌یابد، بنابراین، این حرارت موضعی فقط می‌تواند مربوط به ایسین واقعیت باشد که گازها بصورتی که معمولاً آزاد می‌شوند در محل الکترودها آزاد نمی‌گردند، بلکه فقط بعد از جدا شدن از این الکترودها به این حالت معمولیشان میرسند، و این عمل توسط فرآیندی انجام می‌شود که ملازم با تغییر حرارت است. اما وضعیتی که در آن گازها بر روی الکترودها آزاد می‌شوند چیست؟

هیچ کس نمی‌تواند نظرش را در این باره بهتر از ویدمان اظهار دارد. او این وضعیت را یک وضعیت "مغین"، "آلوتروپیک"، "فعال" و "عاقبت در مورد اکسیژن بکرا" آنرا وضعیتی "اوزونی شده" می‌نامد. در مورد هیدروژن گفته‌های ویدمان از اینهم اسرار آمیزتر میشود. بطور اتفاقی این عقیده پیدامی‌شود که اوزون و پروکسید هیدروژن حالتی هستند که در آن این وضعیت "فعال" و "عاقبت در می‌آید، مؤلف ما آنقدر در تعجب این اوزون حادی و مشتاق است که حتی خواص فوق‌العاده الکترونگاتیوی برای بعضی پروکسیدها بواسطه این واقعیت که آنها احتمالاً بحتی مقدار اکسیژن بصورت اوزونی\* شده هستند، شرح میدهد. (صفحه ۵۷). مطمئناً هم اوزون و هم پروکسید هیدروژن در عمل با اصطلاح تجزیه آب، مشابه مقدار کم، تشکیل میشوند. اصلاً اساسی برای این استدلال وجود ندارد که حرارت موضعی یاد شده ابتدا در اثر پیدایش این دو ماده و سپس در اثر تجزیه مقادیر زیاد آن، ایجاد شده باشد.

ما تفاوتی در حرارت تشکیل اوزون (O<sub>3</sub>) و حرارت تشکیل انبهای اکسیژن آزاد نمی‌بینیم مطابق محاسبات برتلو، حرارت تشکیل پروکسید هیدروژن از آب:  $21480 + 0 =$  (مابع)، پیدایش این ترکیب در مقادیر زیاد باعث ایجاد یک بارزاد بزرگ انرژی می‌شود. در حدود سی درصد انرژی لازم برای جدا شدن H<sub>2</sub> و O<sub>2</sub> که این دیگر قابل اثبات و برهان پذیر نیست. بالاخره، اوزون و پروکسید هیدروژن فقط با اکسیژن برخورد می‌کنند (بخز در معکوس شدن جریان، که در این حالت هر دو گاز، هیدروژن و اکسیژن، در یک الکتروده جمع می‌شوند) و نه با هیدروژن. با عین حال هیدروژن هم در این وضعیت "فعال" همانطور آزاد و رها می‌شود که در ترکیب:

\* آلوتروپیک: آلوتروپی یعنی وجود یک ماده و مخصوصاً یک عنصر شیمیایی در دو یا چند صورت، مختلف در یک مورد خاص. (فرهنگ انگلیسی وبستر) - م  
\* \* تأکید از انگلس

محلول نیترات پتاسیم مابین الکترودهای پلاتینیوم، هیدروژن در اینجا مستقیماً با اورت جدا شده از اسید ترکیب می‌شود تا آمونیاک ایجاد شود.

از نقطه نظر واقعیات، تمام این مشکلات و تردیدها اصلاً وجود ندارند. فرآیند الکترولیتی امتیاز انحصاری برای از هم شکافتن مواد «در یک وضعیت فعال» را ندارد. هر نوع تجزیه شیمیایی همین کار را انجام میدهد یعنی در قدم اول عناصر شیمیایی آزاد شده را بصورت اتمهای  $O, n, H$  و غیره جدا می‌سازد و فقط بعد از این عمل است که این اتمها می‌توانند با یکدیگر جمع شده و مولکولهای  $O, H_2, n$  غیره را تشکیل دهند و در اثر این پیوند مقدار هینتی انرژی بصورت حرارت ظاهر میشود که تا با امروز قابل اندازه‌گیری نبوده است. اما در طول آن لحظه بی‌نهایت کوچک زمان که اتمها آزاد هستند، حامل حداکثر مقدار انرژی هستند که می‌توانند همراه داشته باشد، هنگامی که از حداکثر انرژی برخوردار هستند آزادند تا در هر ترکیبی که بر سر راهشان واقع شود وارد شوند. بنابراین این اتمها «در یک وضعیت فعال» هستند برعکس مولکولهای  $H_2, N_2, O_2$  و که حال دیگر مقداری از این انرژی را از دست داده‌اند و نمی‌توانند با عناصر دیگر وارد ترکیب شوند مگر اینکه آن مقدار انرژی از دست رفته از جایی بیرون آنها تاءمین گردد. بنابراین ما احتیاجی نداریم که فقط به اوزون و پروکسید هیدروژن، که خود زاینده این وضعیت فعال هستند، متوسل شویم.

مثلاً. ما می‌توانیم همان تشکیل آمونیاک فوق‌الذکر را از تجزیه الکترولیتی نیترات پتاسیم، حتی بدون یک باطری، انجام بدهیم فقط با واسطه سلول شیمیایی یعنی اسید نیتریک با یک محلول نیترات را به مابقی که در آن هیدروژن بواسطه فرآیند شیمیایی آزاد می‌شود بیفزاییم. در هر دو مورد وضعیت فعال هیدروژن یکسان است. اما نکته حائلی توجه در فرآیند الکترولیتی این است که در این حالت حضور گذرای اتمهای آزاد قابل رویت است. فرآیند در این مورد به دو مرحله تقسیم می‌شود: تجزیه الکترولیتی باعث زاده شدن اتمهای آزاد در روی الکترودها می‌شوند، اما جمع آمدن این اتمها برای تشکیل مولکولها در فاصله خاصی از الکترودها رخ میدهد.

این فاصله، در مقایسه با فواصل معمولی در اندازه‌گیری اجسام، هر چند که بی‌نهایت کوچک است معیاداً کافی است تا از صرف انرژی آزاد شده از تشکیل مولکولها

در فرآیند الکترولیتی ممانعت بعمل آورد، دست کم در مورد قسمت اعظم آن، و این ترتیب تبدیلی (تبدیل این انرژی - م) به حرارت تعیین کننده درجه حرارت موضعی در باطری باشد. اما بخاطر همین حالت بود که بدین حقیقت دست یافتیم که عناصر آزاد شده بصورت اتمهای آزاد از هم گسیخته و مدت زمان کمی هم بدینصورت در باطری زیسته‌اند. این حقیقت، که در شبمی محض فقط با استدلال تئوریک می‌توان حاصل آید، در اینجا بطریق تجربی، تا حد که بدون درک حسی خود اتم و مولکول امکانپذیر است، اثبات می‌گردد. و اهمیت علمی با اصطلاح حرارت موضعی باطری نیز در همین نکته نهفته است.

تبدیل انرژی شیمیایی به الکتروسیته بوسیله باطری فرآیندی است که، ما در باره سر آن چیزی بیش از این نمی‌دانیم، و فقط زمانی با آن بیشتر آشنایی خواهیم یافت که نحوه عملکرد خود حرکت الکترونیکی را بهتر شناخته باشیم.

باطری به حرکت الکترونیکی یک «نیروی الکترونیکی تفکیک» نسبت میدهد که برای هر باطری خاصی معین است. همانطور که در آغاز دیدیم، ویدمان متقبل شد که این نیروی الکترونیکی تفکیک صورت خاصی از انرژی نیست. بلکه برعکس، این اصولاً چیزی نیست مگر ظرفیت و خاصیت باطری برای تبدیل هینتی انرژی شیمیایی آزاد شد به الکتروسیته در واحد زمان.

در سرتاسر این فرآیند، انرژی شیمیایی مذکور خود هرگز صورت یک «نیروی الکترونیکی تفکیک» نمی‌پذیرد، بلکه برعکس، یکباره و بلاواسطه شکل با اصطلاح «نیروی محرکه الکترونیکی» ... یعنی حرکت الکترونیکی بخود می‌گیرد. اگر مادر زندگی روز مره خود از نیروی ماشین بخار به معنای قابلیت آن در واحد زمان برای تبدیل مقدار «یعنی از حرارت به حرکت مکانیکی سخن می‌گوئیم این دلیلی نیست برای این که همین سردرگمی و ابهام نظرات را در تفکر علمی نیز وارد سازیم. ماحتی براحتی می‌توانیم از نیروی متغیر طیانچه، تفنگ بلند، تفنگ کوتاه، تفنگ فیل کشی هم صحبت کنیم زیرا با باروت و گلوله یکسان این سلاحها در فواصل متغیری شلیک خواهند کرد. اما در اینجا خطای بیان کاملاً آشکار است. زیرا هر کسی میدانند که این انفجار باروت است که گلوله را یرتاب می‌نماید و برد هر سلاحی فقط با کم یا زیاد بودن اتلاف انرژی تعیین می‌شود و این میزان اتلاف انرژی بستگی دارد به

طول لوله، تیز بودن گلوله<sup>۱۰۹</sup> و شکل آن، اما فضا در مورد نیروی ماشین بخار و نیروی الکتریکی تفکیک نیز بهمین سوال است. دو ماشین بخار (یا دو باطری کالوانیک) که تمام شرایط و خصوصیات دیگرشان برابر باشد و فقط از نظر اختلاف انرژی یا یکدیگر تفاوت داشته باشند را در نظر می‌گیریم (شرایط مساوی یعنی اینکه میزان انرژی آزاد شده در واحد زمان در هر دو ماشین یا هر دو باطری یکسان باشد).  
و اگر تا بحال تمام ارتشها قادر بوده‌اند که تکنیک سلاحهای آتشین را بدون فرض نیروی پرتاب ویژه هر سلاح توسعه دهند، دانش الکتریسیته نیز مطلقاً به‌اندازی نخواهد داشت برای فرض کردن "نیروی الکتریکی تفکیکی" مشابه با آن نیروی پرتاب، نیرویی که مطلقاً هیچ انرژی را متجسم نمی‌سازد و بنابراین نمی‌تواند به حساب خود حتی یک میلیونیم میلی گرم بر میلی متر کار انجام دهد.

وضعیت صورت دوم این "نیروی الکتریکی تفکیکی" یعنی بقول هلمولتز - نیروی الکتریکی تماس فلزات "نیز بهمین نحو است، این چیزی نیست مگر خاصیت فلزات برای تبدیل انرژی موجود در شکل دیگر به الکتریسیته در اثر تماسشان با یکدیگر.

یعنی باین ترتیب این هم نیرویی است که حتی یک ذره هم انرژی دار نیست. اگر ما همراه با ویدمان بیدریم که منشاء انرژی الکتریسیته تماس در نیروی رسیده حرکت التماس (جسبندگی) نهفته است، آنگاه این انرژی اولاً بصورت حرکت توده‌وار جسم وجود دارد و ثانیاً هنگام ناپدید شدنش بلاواسطه به حرکت الکتریکی تبدیل میشود، بدون اینکه یک لحظه هم شکل "نیروی الکتریکی تماس" بخود گرفته باشد.

و حالاً ما مطمئن یافتیم که نیروی الکتروموتیو (نیروی محرکه الکتریکی) یعنی، انرژی شیمیائی ظاهر شده بصورت حرکت الکتریکی، متناسب است با این "نیروی الکتریکی تفکیکی" که تنها محتوی هیچ انرژی نیست بلکه مطابق با عین مفهومش نمی‌تواند هیچ انرژی داشته باشد!

این تناسب ما بین غیر انرژی و انرژی آشکارا متعلق به همان نوع ریاضیاتی است که در آن "نسبت واحد الکتریسیته به میلی گرم\*" نوشته می‌شود. اما این

\* مراجعه کنید به صفحات اول همین بخش

وضعیت بی‌معنی که وجودش مدیون تصور یک خاصیت ساده بمثابة یک نیروی اسرار آمیز است، فقط یک ریان باری معمولی را پنهان می‌سازد. ظرفیت یک باطری معلوم برای تبدیل انرژی شیمیائی آزاد شده به الکتریسیته با چه اندازه گرفته می‌شود؟ با کمیت انرژی دوباره ظاهر شده در مدار بصورت الکتریسیته نسبت به انرژی شیمیائی مصرف شده در باطری. فقط همین.

برای رسیدن به یک نیروی الکتریکی تفکیکی، بایستی تدبیر اضطراری دو جریان الکتریسیته را جدی تلقی نمود. برای اینکه بی‌تفاوتی این دو الکتریسیته را به طبیعت بودن تبدیل نمانیم، یعنی برای جدا نمودن آنها از یکدیگر، به صرف مقدار همین انرژی نیاز مندیم - نیروی الکتریکی تفکیکی. وقتی که این دو الکتریسیته از یکدیگر جدا شده باشند می‌توانند با دوباره یکی شدن همان مقدار انرژی را پس بدهند - نیروی الکتروموتیو. و چون امروزه دیگر هیچکس، حتی خود ویدمان نیز، این دو الکتریسیته را بصورتی که حیات واقعی داشته باشند در نظر نمی‌آورد. این بدان معناست که کسی که چنین نقطه نظری داشته باشد برای تسلی مرده مطلب می‌نویسد. خطای اساسی تئوری تماس در این حقیقت نهفته است که این تئوری نمی‌تواند خود را از این ایده خلاص نماید که نیروی الکتریکی تماس با نیروی الکتریکی تفکیکی یک منبع انرژی است، که البته وقتی که خاصیت صرف یک دستگاه به یک نیرو بدل شده باشد این کار سختی خواهد بود، زیرا در واقع، یک نیرو دقیقاً بایستی صورت همین باشد از انرژی.

بدلیل اینکه ویدمان نمی‌تواند خود را از شر این ایده مهم نیرو خلاص نماید، هر چند که دو شاخه‌ها آن ایده‌های جدید فنا پذیر و خلق پذیر انرژی نیز با تحصیل شده‌اند، به توصیف بی‌معنای شماره I درباره جریان مذکور فرو می‌گذرد و سپس به تمام ضد و نقیص‌های آن را که نشان دادیم.

اگر اصطلاح "نیروی الکتریکی تفکیکی" مستقیماً با منطق مخالف می‌ورزد، آن دیگری یعنی "نیروی الکتروموتیو" دست کم زائد است. ما مدت‌ها قبل از اینکه موتور الکتریکی (الکتروموتیو) داشته باشیم موتور حرارتی داشتیم. و مذهب تئوری حرارت بدون یک نیروی ویژه ترمو - موتور بخوبی تکامل یافته است. درست همانطور که اصطلاح ساده "حرارت" تمامی پدیده "حرکتی" متعلق به این صورت از انرژی را در

اگر می‌گیرد، اصطلاح «الکتریسیته» نیز در حوزه خود همین قابلیت را داراست علاوه بر این، بسیاری از اشکال عمل الکتریسیته اصلاً «مستقیماً» جنباننده (بحرک موتور) نیستند.

مثلاً «مغناطیس شدن آهن»، تجزیه شیمیایی، حتی در مکانیک نیز این پیشرفتی خواهد بود اگر که بتوان نوعی از مزاحمت واژه نیرو خلاصی یافت.

مادیدم که ویدمان توصیف شیمیایی فرآیندهای درون باتری را بدون تردید و دودلی نپذیرفت این دودلی مرتباً «با او روی می‌آورد» هرچاکه او بتواند چیزی را در اصطلاح تئوری شیمیایی سرزنش نماید، این مطمئناً اتفاق می‌افتد. سپس، «هیچ چیزی این را تأیید نمی‌کند که نیروی الکتروموتیو متناسب باشد با شدت واکنش شیمیایی.» (صفحه ۷۹۱)

مطمئناً در همه موارد، اما در مواردی که تناسب وقوع نیاید، این تنها دلیل این است که باتری خوب ساخته نشده و انرژی در آن به هدر می‌رود. و به همین دلیل ویدمان حق می‌یابد. تا در استنتاجات تئوریکیش هیچ توجهی به چنین رخ دادهای فرعی‌ای که خلوص فرآیند را مختل می‌سازند می‌ذول ندارد، بلکه بسادگی به ما اطمینان دهد که نیروی الکتروموتیو سلول الکتروموتی برابر است با معادل مکانیکی عمل شیمیایی انجام شده در سلول در واحد زمان تقسیم بر شدت جریان در واحد زمان.

در قطعه دیگر می‌خواهیم:

«و بعد، در یک باتری اسید - قلیا، ترکیب اسید و قلیا باعث تشکیل جریانی که از تجربیات ذیل بدست می‌آید نیست:

پاراگراف ۶۱ (بکول و فجز)، پاراگراف ۲۶۰ (دو - بوا - ریچوند)

پاراگراف ۲۶۱ (ورم - مولر).

که مطابق با آن در بعضی موارد که این مواد با مقادیر معادل حضور داشته باشند هیچ جریانی بروز نخواهد کرد، و به همین ترتیب این باتری فرق دارد با تجربه مذکور در پاراگراف ۶۲ (هنریش) که در اثر مداخله محلول نیترات پتاسیم ما بین هیدروکسید پتاسیم و اسید نیتریک نیروی الکتروموتیو به همان صورتی ظاهر می‌شود که در

غیبت این نیترات پتاسیم\*» (صفحه ۷۹۱)

مسئله اینکه آیا ترکیب اسید و قلیا علت تشکیل جریان است برای مؤلف ما مسئله فوق العاده جدی و نگران کننده‌ای است. وقتی مسئله ما این صورت طرح شده باشد پاسخ دادن با آن بسیار ساده است. ترکیب شدن اسید و قلیا قبل از هر چیز مسبب شکل گرفتن یک نمک است همراه با آزاد شدن انرژی. اینکه این انرژی کلاً و با بعضی شکل الکتریسیته بخود بگیرد بستگی به شرایطی دارد که این انرژی در آن آزاد شده است. بطور مثال، در باتری: اسید نیتریک و هیدروکسید پتاسیم ما بین الکترودهای پلاتینیوم، انرژی مذکور حداقل تا قسمتی به الکتریسیته تبدیل می‌شود و برای تشکیل جریان فرعی نمی‌کند که محلول نیترات پتاسیم بین اسید و قلیا دخالت داده شود یا خیر، زیرا این کار فقط می‌تواند سیر تشکیل نمک را کندتر کند ولی نمی‌تواند مانع آن بشود. اما اگر یک باتری را مثل باتری (ورم - مولر)، که ویدمان مرتباً به آن اشاره می‌کند، بسازیم که در آن محلول‌های اسید و قلیا در وسط هستند، اما محلولی از نمک آنها در طرفین قرار دارد و غلظت آن همان غلظت محلولی باشد که در باتری شکل می‌گیرد آنگاه مسلم خواهد بود که هیچ جریانی نمی‌تواند بروز کند، زیرا بخاطر اجزاء انتهایی - چونکه هرچاکه مواد یکسان تشکیل کردند - هیچ یونی نمی‌تواند تولید شود. و بدین ترتیب آنچنان از تبدیل انرژی آزاد شده به الکتریسیته ممانعت بعمل آمده که گویی مدار اصلاً بسته نشده است، بنابراین نباید از بوجود نیامدن جریان تعجب کرد. اما اینکه اسید و قلیا کلاً می‌توانند جریان ایجاد نمایند بوسیله این باتری اثبات می‌شود. کریس، اسید - سولفوریک (یک قسمت در ده قسمت آب)، هیدروکسید پتاسیم (یک قسمت در ده قسمت آب)، کریس، که مطابق تجربه راغول جریانی به قدرت ۷۳ تولید می‌کند\*.

و اینکه، با آرایش مناسب باتری، اسید و قلیا می‌توانند قدرت جریانی متناسب با کمیت بزرگ انرژی آزاد شده از ترکیبشان ایجاد نمایند از روی این واقعیت معلوم می‌شود که قویترین باتریها، تقریباً «محصراً» بستگی دارند به تشکیل

\* نامهای داخل پرانتز توسط انگلس افزوده شده‌اند.

\* در تمام اطلاعات ذیل در رابطه با قدرت جریان، سلول دانیل برابر است با ۱۰۰ (با دقت از انگلس)



نمکهای قلیائی، مثلاً باطری وستون، کلرور پلاتینیوم، ملقمه پتاسیم - قدرت جریان ۲۳۰، پروکسید سرب، اسید سولفوریک رقیق، ملقمه پتاسیم - قدرت جریان ۳۲۶، پروکسید منگنز بجای پروکسید سرب - قدرت جریان ۲۸۰، در هر یک از موارد اگر ملقمه روی بجای ملقمه پتاسیم بکار برده شود قدرت جریان در حدود ۱۰۰ کسره خواهد شد. همینطور در باطری: دی اکسید منگنز، محلول یرمنگات پتاسیم، هیدروکسید پتاسیم، پتاسیم، بیتز (Beetz) جریانی با قدرت ۳۰۲ بدست آورد و سپس در باطری: پلاتینیوم، اسید سولفوریک رقیق، پتاسیم جریانی با قدرت ۲۹۳/۸ ژول در باطری: پلاتینیوم، اسید نیتریک، هیدروکسید پتاسیم، ملقمه پتاسیم جریانی با قدرت ۳۰۲ مسبب این جریانات استثنا نوی مطمئناً ترکیب اسید و قلیا با فلزات قلیائی است و کمیت بزرگی انرژی بدینوسیله آزاد می شود.<sup>۱۱۰</sup> چند صفحه بعد دوباره چنین اظهار می شود:

"اما بایستی کاملاً بخاطر داشت که معادل کاری کل واکنش شیمیائی انجام شونده در محل تماس اجسام نامتجانس نبایستی مستقیماً بعنوان اندازه نیروی الکتروموتیو در مدار بسته در نظر گرفته شود. بطور مثال، وقتی در باطری اسید<sup>۱۱۱</sup> قلیای بگورل این دوامه ترکیب می شوند، موقعیکه کربن در باطری: پلاتینیوم، نیترات پتاسیم ذوب شده، کربن، کربن سوخته می شود، وقتی که در سلول معمولی: من، روی ناخالص، اسید سولفوریک رقیق روی بسرعت حل می شود همراه با تشکیل جریانات موضعی، آنگاه مقدار زیادی از کار انجام شده" (می توان خواند: انرژی آزاد شده) "در این فرآیندهای شیمیائی... تبدیل به حرارت شده و بنابراین از نظر کل مدار جریان نابود شده است." (صفحه ۷۹۸)

تمام این فرآیندها بایستی به اتلاف انرژی در باطری ارجاع داده شوند، این فرآیندها بر این واقعیت که حرکت الکتریکی از انرژی شیمیائی تغییر صورت یافته ایجاد میشود لطمه ای نمی زنند، بلکه فقط باعث کاهش انرژی تبدیل شده می شوند.

الکتریسته دانها وقت وزحمت بی اندازه ای را وقف بهم بستن متنوعترین انواع باطریها بیکدیگر و اندازه گیری، نیروی الکتروموتیو آنها کرده اند. معلومات تجربی بدست آمده شامل مقادیر بسیار زیادی است که لیکن باز هم ارزش ندارند. بطور مثال، ارزش علمی تجربه ای که در آن "آب" بعنوان الکترولیت بکار برده شده چیست در حالیکه، همانطور که توسط اف. کلراثوس ثابت شده، "آب" بدترین هادی و بنابراین بدترین الکترولیت\* است، و در نتیجه این آب نیست که فرآیند را سبب میشود بلکه ناخالصیهای نامعلوم آن است، و با عین حال، بطور مثال، تقریباً نصف تجربه های فجر بستگی به چنین استفاده ای از آب دارد حتی آن "تجربه ضد دراش"<sup>۱۱۲</sup> که بوسیله آن میخواست تئوری تماس را بنحو تسخیر ناپذیری بر ویرانه های تئوری شیمیائی بنا نماید، همانطور که در واقع از این مطلب آشکار میشود، تقریباً در تمام این تجربیات، با استثناء چند مورد، فرآیندهای شیمیائی درون باطری، که بهر حال منشاء باصطلاح نیروی الکتروموتیو است، عملاً نادیده انگاشته میشوند. اما باطریهایی وجود دارند که ساخت شیمیائی آنها اجازه این را نمی دهد که در رابطه با تغییرات شیمیائی درون آنها هنگام بسته بودن مدار نتیجه خاصی گرفته شود، بلکه برعکس، همانطور که میدمان می گوید (صفحه ۷۹۷)، "نباید انکار کرد که ما به هیچ وجه در همه موارد قادر نیستیم به بدست آوردن آگاهی برکشهای شیمیائی درون باطری". بنابراین، از جنبه باز هم مهمتر شیمیائی، تمام چنین تجربیاتی بی ارزش هستند مگر اینکه دوباره در حالتی تکرار شوند که آن فرآیندهای مذکور تحت کنترل باشند.

در این تجربیات در واقع فقط بطور کاملاً استثنائی درست به حساب تمامی تبدیلات انرژی واقع در درون باطری رسیدگی شده است. بسیاری از آنها زمانی انجام شده اند که اصل هم انرژی حرکت هنوز در علوم طبیعی برسمیت شناخته نشده بود، و این تجربیات بر حسب عادت از متنی به متن دیگر منتقل شده اند بدون اینکه

\* ستونی از خالصترین آب بطول یک میلی متر همان مقاومتی را از خود نشان داد که یک سیم مسی یا همان قطر و به طولی برابر قطر مدارش گردش ماه می تواند نشان بدهد. (یادداشت از انگلن)

معیزی و تکمیل شده باشند. گفته شده است که الکتریسیته هیچ مانندی (اینرسی) ندارد\* (که این همانقدر صحیح است که بگوئیم سرعت هیچ نقل و بیژهای ندارد). اما مطمئناً نمی‌تواند چنین چیزی دربارهٔ تئوری الکتریسیته گفته شود.

تا بدینجا، ما سلول گالوانیک را دستگاهی در نظر گرفتیم که در آن در نتیجه روابط تماسی مستقر، انرژی شیمیایی به طریقی فعلاً ناساخته آزاد میشود و به الکتریسیته تبدیل میگردد. بهمین ترتیب ما سلول الکترولیتی را بهشابه دستگاهی توصیف کردیم که در آن فرآیند معکوس واقع می‌شود حرکت الکتریکی تبدیل میشود به انرژی شیمیایی و بهمان صورت مصرف می‌گردد. با چنین شیوه‌ای ما مجبور بودیم که جنبه شیمیایی فرآیند را در پشت صحنه قرار دهیم. جنبه‌ای که اینقدر توسط الکتریسیته دانها نادیده گرفته شده است زیرا این تنها راه بود برای آنها که از ترغیب عقاید زائد تئوری قدیمی تماس و ایده وجود دو جریان حلاصی یابند. بعد از انجام این مهم، مسئله این بود که آیا فرآیند شیمیایی در درون باطری تحت همان شرایطی انجام میشود که در خارج از باطری انجام می‌پذیرد، یا اینکه پدیده‌های خاصی بروز می‌کند که تابع انگیزش الکتریکی هستند.

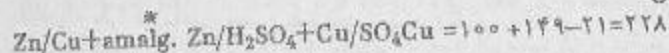
در هر دانشی، تصورات خطا، در مراجعه نهایی، بقبر از خطاهای مشاهده عبارتند از تصورات غلط از حقایق صحیح. حتی بعد از آشکار شدن خطا بودن اولی دومی هنوز بجا می‌ماند. هر چند که ما تئوری قدیمی تماس را رد کرده‌ایم، بهینجا حقایقی که آن تئوری تبیین‌شان تصور می‌شد بجا مانده‌اند. بماقید این موارد را بررسی نمائیم و همراه با آن جنبه الکتریکی فرآیند درون باطری را نیز از نظر بگذرانیم مخالفتم با این گفته نشده است که تماس اجسام نامتجانس، با یا بدون تغییرات شیمیایی، باعث بروز الکتریسیته میشود که آنرا می‌توان توسط الکتروسکوپ یا گالوانومتر به نمایش درآورد. همانطور که در آغاز دیدیم، مشکل است که در موارد خاص منبع انرژی این پدیده‌های حرکتی فی‌نفسه فوق‌العاده خرد را تعیین نمود همین کافی است که وجود چنین منبع انرژی خارجی‌ای عموماً مورد پذیرش قرار

\* اینرسی یا ماند خاصیتی از شیئی است که در مقابل حرکت مقاومت می‌کند و اگر به آن نیرویی وارد نشود به واسطه همین اینرسی یا ساکن می‌ماند یا به حرکتی بخواخت و بی‌شتاب ادامه میدهد مثل ثقل در مورد حرکت مکانیکی - م

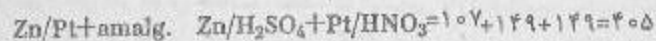
گرفته است.

در سال‌های ۱۸۵۰ تا ۱۸۵۳، کلراؤس یک سری تجربیاتی منتشر نمود که در آنها او اجزاء جداگانه یک باطری را دوتا دوتا بهم وصل کرده بود و کشش الکتریسیته ساکن ایجاد شده در هر مورد را مورد سنجش قرار داده بود. نیروی الکتروموتیو سلول بایستی عبارت باشد از جمع جبری این کشش‌ها. بنابراین با قرار دادن کشش  $Zn/Cu = 100$  قدرت نسبی سلول دانیل و سلول گروئه همراه ترتیب زیر محاسبه نمود.

سلول دانیل:



سلول گروئه



که بسیار نزدیک است به نتایج اندازه‌گیری مستقیم قدرت جریان این سلولها اما این نتایج به هیچ وجه مطمئن نیستند. اولاً خود ویدمان خاطر نشان میسازد که کلراؤس فقط نتایج پنجاهی را ارائه میدهد اما «بدبختانه نتایج جداگانه هر آزمایش را بدست نمی‌دهد.» (صفحه ۱۰۴). ثانیاً ویدمان خود مکرراً اقرار می‌کند که تمام کوشش‌ها برای تعیین کمی انگیزش الکتریسیته در اثر تماس فلزات و بدتر از آن تماس فلزات و مایعات دستکم، بخاطر موارد متعدد لغزش و خطا، بسیار نامطمئن هستند. هم‌اگر مکرراً نتایج محاسبه کلراؤس را در محاسباتش بکار می‌برد برای ما بهتر است که در اینجا بدنبال اونرویم، مصافاً اینکه راه دیگری برای تعیین آن کماب در دسترس است که در عرض این ایرادات قرار ندارد.

اگر دو صفحه محرک یک باطری در مایع فرو برده شوند و سپس در مدار بستهای با یک گالوانومتر قرار بگیرند آنگاه، طبق نظر ویدمان، «انحراف اولیه عقربه (سوزن مغناطیسی) گالوانومتر، قبل از اینکه تغییرات شیمیایی تأثیری بر قدرت انگیزش الکتریکی گذاشته باشند، عبارت است از مجموع نیروی الکتروموتیو در مدار بسته.» (صفحه ۶۲). باطریهای مختلف، بنابراین، انحراف‌های اولیه مختلفی را

\* : amala مختصر amalgan و بمعنای بلغمه است.

ارائه خواهند داد و این انحراف متناسب است با قدرت جریان در باطری مربوطه، چنین بنظر میرسد که ما با دو چشم خود شاهد این هستیم که «نیروی الکتریکی تفکیک» و «نیروی تماس» مستقل از فعل و انفعالات شیمیایی باعث ایجاد حرکت می شوند. و این در واقع ایده کلی تئوری تماس است. فی الواقع مادر اینجا مواجهم با رابطهای بین انگیزش الکتریسیته و واکنش شیمیایی که هنوز مورد تحقیق ما قرار نگرفته است. برای رسیدن به این موضوع، ما ابتدا باید با دقت نسبتاً بیشتری اصل با اصطلاح الکتروموتیو را بررسی نمائیم، با چنین اقدامی در خواهیم یافت که در این مورد نیز تصورات سنتی تئوری تماس نه تنها توضیحی برای پدیده ارائه نمی دهند بلکه راه ما را در یافتن چنین توضیحی سد می نماید.

اگر در یک سلول متشکل از دو فلز و یک مایع، مثلاً، روی، اسید هیدروکلریک رقیق، مس فلز سومی همانند صفحه پلاتینیومی وارد نمائیم، بدون اینکه آنرا با سیمی به مدار خارجی وصل نمائیم، آنگاه انحراف اولیه عقربه گالوانومتر دقیقاً همان چیزی خواهد بود که در حالت بدون صفحه پلاتینیوم بود. بنابراین، این تأثیری بر انگیزش الکتریسیته نگذارده است. اما محاز نیستیم که این را با این سادگی بزبان الکتروموتیو بیان داریم. بدین ترتیب می خوانیم:

«مجموع نیروی الکتروموتیو روی و پلاتینیوم و پلاتینیوم و مس حالا جای نیروی الکتروموتیو روی و مس در مایع را می گیرد. چون مسیر الکتریسیته بواسطه ورود صفحه پلاتینیوم بطور محسوس تغییر داده نشده است، می توانیم از برابر بودن انحراف عقربه گالوانومتر در هر دو حالت نتیجه بگیریم که، نیروی الکتروموتیو روی و مس در مایع برابر است با نیروی الکتروموتیو روی پلاتینیوم با اضافه نیروی الکتروموتیو پلاتینیوم و مس در همان مایع. این بهین نحو با تئوری ولتا در بیاره انگیزش الکتریسیته در میان فلزات نیز مطابقت دارد. نتیجه، که برای تمام فلزات و مایعات صدق دارد، با این گفته بیان میشود: فلزات در مورد انگیزش الکتروموتیو یا مایعات از اصل سر بهای ولتائی پیروی می کنند. به این اصل همچنین نام اصل الکتروموتیو نیز داده شده است.

(ویدمان، صفحه ۶۲)

گفتن این مطلب که در این ترکیب پلاتینیوم اصلاً بمشابه انگیزاننده الکتریسیته عمل نمی کند صرفاً بیان ساده یک واقعیت است. اگر بگوئیم که این پلاتینیوم بمشابه انگیزاننده عمل می کند مشتملاً عمل او در دو جهت مخالف انجام می شود بطوری که یکدیگر را خنثی می نمایند آنگاه حقیقت را صرفاً بخاطر احترام گذاردن به «نیروی الکتروموتیو» به یک فرضیه بدل کرده ایم. در هر دو صورت پلاتینیوم نقش نقش را بازی می کند.

در حین انحراف اول هنوز مدار بسته ای وجود ندارد. اسید، که هنوز تجزیه نشده، هادی نیست، این فقط بتوسط یونها قادر به هدایت الکتریسیته است. اگر فلز سوم (در اینجا پلاتینیوم) هیچ تأثیری بر انحراف اول ندارد، صرفاً بدین خاطر است که هنوز مایع (ایزوله) است.

فلز سوم بعد از، و در طول، برقراری جریان بیوسته چگونه رفتاری دارد؟ در سری ولتائی فلزات در اغلب مایعات، روی بعد از فلز قلیائی و کاملاً نزدیک به انتهای مثبت قرار می گیرد و پلاتینیوم در انتهای منفی و مس در بین این دو. بنابراین اگر در مثال مذکور پلاتینیوم در بین مس و روی قرار داده شود نسبت به هر دوی آنها منفی خواهد بود. اگر پلاتینیوم اصلاً تأثیری داشته باشد، جریان در میان مایع از دو سو، یعنی از سوی روی و از سوی مس به طرف پلاتینیوم روان خواهد شد که این هر دو جهت عبارتند از جهت الکترونها به پلاتینیوم وصل شده، که این بخودی خود متناقض است. شرط اساسی برای مفید واقع شدن چند فلز در یک باطری این است که این فلزات از بیرون بصورت یک مدار بسته بیکدیگر مربوط گردند. یک فلز اضافی وصل نشده در باطری مثل یک جسم غیرهادی عمل خواهد کرد، نه میتواند یون تولید کند و نه اجازه عبور به آنها میدهد، و بدون یون هم میدانیم که هیچ هدایتی در الکترولیت نخواهد بود. بنابراین این حتی نقش هم نیست، حتی در سر راه یونها قرار می گیرد و آنها را وامی دارد که او را دور بزنند.

اگر روی و پلاتینیوم را وصل کنیم اما مس را در وسط وصل نکرده رها نمائیم باز قضیه بهین صورت خواهد بود.

در اینجا اگر مس اصلاً تأثیری داشته باشد، جریانی تولید خواهد کرد از روی به مس و جریان دیگری از مس به پلاتینیوم، بدین ترتیب مس مجبور است که بصورت یک الکتروود واسطه در اینجا عمل نماید و در آن طرفش که به سری روی است گاز هیدروژن آزاد نماید، که اینهم غیر ممکن است، اگر مایشو هستی بیان الکتروموتیوی را کنار بگذاریم مسئله فوق العاده ساده می شود.

همانطور که ملاحظه شد، باطری گالوانیک دستگاهی است که در آن انرژی شیمیایی آزاد و سپس تبدیل می شود به الکتریسیته این باطری قاعدتاً تشکیل می شود از یک یا چند مایع و دو فلز بعنوان الکتروودها که بایستی با یک هادی از بیرون مایع به یکدیگر متصل گردند، اینها دستگاه را تشکیل میدهند.

هر شیئی دیگری بدون اینکه به الکتروودها متصل شده باشد درون مایع محرک فرو برده شود، مانند فلز، شیشه، صغ یا هر چیز دیگری، نمی تواند در فرآیند شیمیکی الکتریک واقع در باطری شرکت جوید البته تا جایی که مایع بواسطه وجود این شیئی ثالث از نظر شیمیائی تغییر نکرده باشد!

این حد اکثر می تواند فرآیند را بتأخیر بیندازد.

هر چقدر هم که ظرفیت انگیزش الکتریکی شیئی ثالث در رابطه با مایع یا هر یک از الکتروودها زیاد باشد نمی تواند، تا زمانی که به مدار بسته خارج باطری وصل نشده باشد، تأثیری بجای بگذارد.

نتیجتاً نه تنها نتیجه گیریهای ویدمان، همانطور که در بالا ذکر شد، از اصل با اصطلاح الکتروموتیو غلط اند بلکه تفسیری نیز که از این اصل ارائه میدهد نیز باطل است، نمی توان از فعالیت الکتروموتیوی حیران شونده یک فلز متصل نشده صحبت کرد، زیرا تنها شرط لازم برای چنین فعالیتی از ابتدا مفقود بوده است؛ و این اصل با اصطلاح الکتروموتیو را نیز نمی توان از حقیقتی خارج از حوزه این اصل استنتاج نمود.

در سال ۱۸۴۵، یوگندروف بهر یک سری تجربیاتی را منتشر نمود که در آنها نیروی الکتروموتیو متنوعترین باطریها، یعنی کمیت الکتریسیته تولید شده توسط هر یک را در واحد زمان، اندازه گیری کرده بود. در میان این تجربیات بیست و هفت تایی اول دارای ارزش خاصی هستند، در هر یک از این تجربیات سه فلز معلوم یکی بعد از

دیگری در مایع محرک واحدی به سه باطری مختلف وصل شده و سپس کمیت الکتریسیته تولید شده در این باطریها مورد مقایسه قرار گرفته است. یوگندروف بعنوان یکی از هواداران بیرویا قرص ثوری تماس، فلز سوم را در هر یک از آزمایشها وصل نکرده در باطری قرار داد و خوشحال بود از اینکه خود را متقاعد نماید که در تمام این هشتاد و یک باطری این "متحد سوم" صرفاً "یک نغش باقی می ماند، اما اهمیت این تجربیات در این مسئله نیست بلکه بیشتر عبارت است از اثبات استقرار مفهوم صحیح اصل با اصطلاح الکتروموتیو.

باید بدین ترتیب به آن سری باطریهای فوق که در آنها روی، مس پلاتینیوم دو تا دوتا بیکدیگر وصل شده بودند (در مایع اسید هیدروکلریک رقیق)، با احتساب کمیت الکتریسیته تولید شده در سلول دانیل برابر با ۱۰۰ یوگندروف نتایج زیر را بدست آورد:

۷۸/۸	روی - مس
۷۴/۳	مس - پلاتینیوم
۱۵۳/۱	جج
۱۵۳/۷	روی پلاتینیوم

بنابراین، روی در اتصال مستقیم با پلاتینیوم تقریباً همانقدر الکتریسیته تولید کرد که از روی - مس + مس پلاتینیوم بدست می آید. در سایر باطریها نیز، برعکس از اینکه چه مایع و فلزاتی بکار برده شوند، همین اتفاق رخ میدهد، وقتی که باطریهایی تشکیل دهیم از یک سری فلز که در مایع واحد قرار داده شوند بطوریکه مطابق اصل ولتائی معتبر برای مایع، فلزات یکی پس از دیگری قرار گیرند و هر فلزی نقش الکتروود منفی را برای فلز قبلی و نقش الکتروود مثبت را برای فلز بعدی بازی کند آنگاه کل کمیت الکتریسیته تولید شده توسط این باطریها برابر خواهند بود با الکتریسیته تولید شده از یک باطری که مستقیماً از دو انتهای این سری فلزی تشکیل شده باشد بطور مثال در اسید هیدروکلریک رقیق، مجموع کل الکتریسیته تولید شده بوسیله باطریهای روی - قلع آهن، آهن - مس، مس - نقره منقره - پلاتینیوم برابر خواهد بود با الکتریسیته تولید شده توسط باطری: روی - پلاتینیوم. یک پیل تشکیل شده از تمام سلولهای سری فوق، به شرط مساوی بودن سایر

شرایط، کاملاً توسط یک سلول روی - پلاتینوم با جریانی درجهت مخالف غنشی خواهد شد.

در این شکل، اصل باصطلاح الکتروموتیو معنایی واقعی و قابل ملاحظه خواهد داشت.

این جنبه جدیدی از رابطه متقابل درونی ما بین واکنش شیمیایی و الکتریکی را آشکار میکند.

سابق بر این، عمدتاً هنگام تحقیق در باره منشأ انرژی جریان گالوانیک، این منبع، یعنی تغییر شیمیایی، بعنوان بعد فعال فرآیند ظاهر میگردد، الکتروسیسته از آن تولید می‌شد و بنابراین کلاً منفعل بنظر میرسید. حالاً قضیه برعکس است، انگیزش الکتروسیسته که بر پایه اجسام نامتجانس در حال تماس درون باطری تبیین میگردد. نه میتواند انرژی واکنش شیمیایی بیفزاید و نه آنرا کاهش دهد (بجز از طریق تبدیل انرژی آزاد شده به الکتروسیسته). اما بر اساس اینکه چگونه باطری ساخته شده باشد این میتواند واکنش شیمیایی را تسریع نماید و یا کند کند. اگر باطری روی - اسید هیدروکلریک رقیق - مس در واحد زمان فقط نصف باطری روی - اسید هیدروکلریک رقیق - پلاتینوم الکتروسیسته برای جریان تولید نماید این بزبان اصطلاحات شیمی بدین معناست که باطری اولی در واحد زمان باطری دوم کلرور روی و باندازه باطری دوم هیدروژن تولید می‌نماید. بدین ترتیب واکنش شیمیایی مضاعف شده است، هر چند که شرایط صرفاً شیمیایی یکسان باقی مانده است. انگیزش الکتروسیسته به تنظیم کننده واکنش شیمیایی تبدیل شده است، حالاً این به بمثابة طرف فعال و واکنش شیمیایی بمثابة طرف منفعل ظاهر میشود.

بنابراین، این موضوع قابل درک میشود که تعدادی از فرآیندهایی که قبلاً صرفاً شیمیایی تصور میشدند فرآیندهای الکترو - شیمیایی هستند. روی خالص از نظر شیمیایی اصلاً از طرف اسید رقیق مورد تأثیر قرار نمیگیرد و یا خیلی این تأثیر ضعیف است، روی معمولی تجارتی بسرعت حل میشود و یک نمک و هیدروژن تولید میشود، این روی دارای ناخالصی بصورت فلزات دیگر و کربن می‌باشد که این ناخالصیها به مقادیر متفاوت در سطح روی ظاهر میشود جریانات موضعی در اسید ما بین این ناخالصیها و روی برقرار می‌گردد سطح روی تبدیل میشود

به الکترودهای مثبت و فلزات دیگر نقش الکترودهای منفی را بازی می‌کنند، و - حبابهای هیدروژن روی اینها رها می‌گردند.

بهین ترتیب این پدیده که وقتی آهن را در محلول سولفات مس فرو ببریم با لایه‌ای از مس پوشیده میشود بنظر میرسد که پدیده‌ای الکترو - شیمیایی باشد که توسط جریانهایی تبیین میگردد که در بین سطوح نامتجانس آهن بروز می‌نمایند مطابق با این مطالب، ما همچنین دریافتیم که سری ولتاتی فلزات در مایعات کلاً مطابقت دارند با سری که در آن فلزات در ترکیبانشان با مواد هالوژنه و ریشه‌های اسیدی بترتیب جانشین یکدیگر میشوند.\*

در انتهای منفی سرولتاتی ما معمولاً فلزات گروه طلا را می‌بینیم؛ طلا، پلاتینوم، پالادیم، رادیم، که بسختی اکسیده میشوند، با اکسید اصلاً ترکیب نمی‌شوند یا خیلی کم ترکیب می‌شوند، و براحتی از نمکشان توسط فلزات دیگر تمشین می‌گردند. در انتهای مثبت فلزات قلیایی قرار دارند که رفتاری کاملاً مخالف آن دسته دارند؛ آنها به سختی و بندرت از اکسیدهایشان، حتی با صرف انرژی زیاد، جدا میشوند، آنها در طبیعت فقط بصورت نمک وجود دارند و میل ترکیبشان از سایر فلزات نسبت به هالوژنها و ریشه‌های اسیدی بسیار بیشتر است. در بین این دو دسته، فلزات دیگر در دنباله‌ای متغیر قرار می‌گیرند اما طرز قرار گرفتن آنها بهرحال طوری است که از نظر رفتار شیمیایی و الکتریکی با یکدیگر مطابقت داشته باشند.

دنباله اجزا منفرد برای هر مایع خاصی تغییر می‌کند، و عاقبت الامر بندرت برای هر مایع خاصی این دنباله تعیین و مشخص شده است، حتی میتوان شک نمود که اصلاً چنین سری ولتاتی مطلقاً از فلزات برای هر مایع عینی وجود داشته باشد. یا داشتن باطریها و سلولهای الکترولیتی مناسب، دو قطعه از یک فلز میتوانند بترتیب به مثابه الکترودهای مثبت و منفی عمل نمایند، بنابراین یک فلز میتواند نسبت به خود هم مثبت باشد و هم منفی، در سلولهای حرارتی (ترموسل)\* که حرارت

\* مواد هالوژنه: فلوئور، کلر، برم، ید و درگروه VI جدول تناوبی عناصر - م  
\* ترموسل به پیل ترموالکتریک نیز مشهور است که با مجموعه‌ای از آنها یخچال و رادیو نفتی بکار می‌افتد - م

را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند با اختلاف زیاد در درجه حرارت نقاط اتصال جهت حرکت معکوس می‌شود ، فلزی که قبلاً مثبت بوده منفی میشود و بالعکس .

مشابه با این ، هیچ سری مطلق وجود ندارد که مطابق با آن فلزات یکدیگر را در ترکیباتشان باها لوزنهاوریتها سیدها جانشین گردند ، در بسیاری موارد که انرژی بصورت حرارت تأمین میشود ما میتوانیم تقریباً به میل خود سری مناسب برای درجه حرارت های معمولی را تغییر دهیم یا معکوس نمائیم .

بنابراین در اینجا ما یک تأثیر متقابل مابین میل ترکیب شیمیایی و الکتریسیته ملاحظه می‌کنیم .

واکنش شیمیایی در باطری ، که کل انرژی لازم برای جریان را به الکتریسیته اعطاء می‌نماید ، در بسیاری از موارد ابتدا توسط کشش الکتریکی ایجاد شده در باطری بعمل واداشته میشود و در تمام موارد توسط این کشش تنظیم میگردد . اگر که سابقاً فرآیندهای درون باطری شمیکو - الکتریک بنظر می‌آمدند ما ملاحظه میکنیم که آنها کاملاً الکتریک - شیمیایی هستند .

از نقطه نظر تشکیل جریان پیوسته ، واکنش شیمیایی فرآیندی اولیه ( اصلی ) بنظر می‌آید ، از نقطه نظر انگیزش جریان این فرآیند ثانوی و کمکی بنظر می‌آید . کشش متقابل هیچ فرآیند مطلقاً اولیه یا مطلقاً ثانویه را نمی‌پذیرد ، اما این فرآیند کاملاً دو جنبه‌ای است که عین ماهیتش اجازه میدهد تا آنرا از دو دیدگاه متفاوت نگریست ، برای اینکه این فرآیند در کلیتش درک شود بایستی قبل از رسیدن به نتیجه کلی از هر دو دیدگاه مورد تحقیق قرار گیرد . اما ، اگر ما بطوریک جنبه مشابه نقطه مطلق مقابل دیدگاه دیگر بچسبیم یا اگر بطور خود سرانه و بر حسب نیازهای آنی استدلالمان از یک دیدگاه به دیدگاه دیگر بجهیم تفکر متافیزیکی دست و پاگیرمان خواهد شد ، روابط متقابل از چنگمان می‌گریزد و ما به تناقضات بکی پس از دیگری گرفتار می‌شویم .

در بالا ، مطابق نظر ویدمان ، دیدیم که انحراف اولیه عقربه گالوانومتر ، ( بلافاصله بعد از فرو بردن صفحات فلزی محرک در ساین باطری و قبل از اینکه تغییرات شیمیایی قدرت انگیزش الکتریکی را تغییر بدهند ) ، "مقیاسی است برای مجموع نیروهای الکتریک و شیمیایی در مدار بسته ."

تا اینجا ما با نیروی با اصطلاح الکتریک و شیمیایی به مثابه صورتی از انرژی آشنا شدیم ، که در حالت مورد نظر ما به مقداری معادل با انرژی شیمیایی تولید میشود و در سیر بعدی فرآیند دوباره به مقدار متناظری از حرارت ، حرکت توده‌ها و جسم و غیره تبدیل میگردد . در اینجا یک مرتبه می‌آموزیم که "مجموع نیروهای الکتریک و شیمیایی در مدار بسته" در واقع قبل از اینکه این انرژی در اثر تغییرات شیمیایی آزاد شده باشد وجود داشته است ، بعبارت دیگر ، نیروی الکتریک و شیمیایی چیزی نیست مگر ظرفیت یک باطری همین برای آزاد کردن کمیت خاصی از انرژی شیمیایی در واحد زمان و تبدیل آن به حرکت الکتریکی . مثل مورد قبلی نیروی الکتریکی تفکیک ، در اینجا هم نیروی الکتریک و شیمیایی از آب درمی‌آید که یک ذره هم انرژی ندارد ، نتیجتاً "ویدمان از نیروی الکتریک و شیمیایی" دو چیز کاملاً متفاوت فهم می‌کند ، از یکسو ظرفیت یک باطری برای آزاد کردن کمیت عینی از انرژی شیمیایی معلوم و تبدیل آن به حرکت الکتریکی ، و از سوی دیگر ، کمیت خود حرکت الکتریکی که ایجاد شده است این واقعیت که این دو مناسب با یکدیگر هستند و یکی مقیاسی است برای دیگری ، تفاوت مابین آنها را رفع نمی‌نماید . واکنش شیمیایی درون باطری ، کمیت الکتریسیته رشد یافته ، و حرارت ایجاد شده از آن در مدار ، زمانی که کار بصورت دیگری انجام نشده باشد حتی از متناسب نیز بهم نزدیکترند ، آنها معادلند ، اما این باعث از بین رفتن تفاوت موجود مابین آنها نمی‌شود .

ظرفیت یک ماشین بخار ، با قطر داخلی سیلندر و ضربان پیستون همین ، برای تولید کمیت عینی کار مکانیکی از حرارت ایجاد شده بسیار متفاوت است از خود این حرکت مکانیکی ، هرچند که ممکن است با آن متناسب باشد . و البته چنان نحوه گفتاری فقط در زمانی قابل تحمل بود که در علوم طبیعی هنوز چیزی درباره بقا انرژی اظهار نشده بود ، لیکن آشکار است که بعد از رسمیت یافتن این اصل (اصل بقا انرژی - م) دیگر مجاز نیستیم که انرژی واقعا فعال را در صورتش با ظرفیت دستگاهی که این صورت را به انرژی آزاد شده میدهد اشتباه کنیم .

این سردرگمی نتیجه فرعی سردرگمی‌ای است که درباره نیرو و انرژی در مورد نیروی الکتریکی تفکیک وجود داشته است ، هر دو این اشتباه‌کارها به همینه هماهنگی ایجاد می‌کنند برای سه توصیف متقابل متناقض ویدمان از جریان ، و در تحلیل نهائی عبارتنه از پایه‌های برای خطاها و سردرگمی‌های او در رابطه با "نیروی" با اصطلاح الکتریک و شیمیایی .

علاوه بر تأثیرات متقابل خاصی که مابین واکنش شیمیائی و الکتریسیته بر سر هم داریم، نکته دومی وجود دارد که ایندو در آن مشترک هستند، که باین ترتیب مناسب نزدیکی را بین این دو صورت از حرکت نشان میدهد. هر دوی اینها فقط در در لحظه‌ای که در حال نابود شدن هستند حیات دارند. فرآیند شیمیائی بطور آتی برای هر دسته انهای متحمل این فرآیند رخ میدهد. این فرآیند فقط میتواند با ماده بیشتری که مرتباً وارد در عمل بشود طولانی تر می‌گردد. وضعیت حرکت الکتریکی نیز بهمین منوال است. بندرت ممکن است حرکت الکتریکی را از صورتی از حرکت بدست بیاوریم قبل از اینکه به یک مرتبه دیگر به صورت ثالثی از حرکت تبدیل شده باشد. فقط تا مین مداوم انرژی قابل استفاده میتواند جریان پیوسته تولید نماید که در آن در هر لحظه‌ای مقادیر جدید حرکت صورت الکتریسیته بخود می‌پذیرد و دوباره آنها از دست می‌نهد. اطلاع بر این رابطه نزدیک کنش شیمیائی و واکنش الکتریکی و بالعکس به نتیجه مهمی در هر دو حوزه منجر خواهد شد.

چنین بصیرتی در واقع در حال توسعه روزافزونی است. در بین شیمیدانها، لوتار مایر، بعد از او ککوله، بوضوح بیان کرده اند که احیاء نظری الکترو-شیمیائی در شکلی دوباره جوان قریب الوقوع است. در میان الکتریسیته دانها نیز، همانطور که که از آخرین کتابهای اف. کلراوس برمی آید، بنظر می آید که عاقبت این عقیده پیدا شده است که فقط توجه دقیق به فرآیندهای شیمیائی در باطری و سلول الکترولیتی می‌تواند به دانش آنها در خروج از بن بست سنن گذشته باری دهد.

و در واقع معلوم نیست از چه راه دیگری، بجز از طریق تجدیدنظر کاملاً عام شیمیائی در تمام سنتها، تجربهای کنترل نشده حاصل از نقطه نظرهای کاملاً مهجور، و توجه دقیق برای توضیح تبدیلات انرژی و بنحور ریختن تمام تصورات تفویزیکسنستی در باره الکتریسیته از همان قدم اول، می‌توان بنیان مستحکم برای تئوری کالوانیزم و بعد برای تئوری مغناطیس و الکتریسیته ساکن بر پا نمود.

## نقشه کار در تبدیل میمون به انسان

### نقش کار در گذر از میمون به انسان

علمای اقتصاد سیاسی چنین اظهار می نمایند، که کار منشا تمام ثروتهاست. و کار خود در واقع، بعد از طبیعت، تهیه کننده مواد است که به ثروت تبدیل می شوند. اما اهمیت آن حتی بسیار فراتر از این است. این شرط اساسی اولی برای تمامی هستی بشری است، و تابدان پایه که معیاری می توان گفت که کار انسان را خلق کرده است.

صدها هزار سال پیش، در مرحله هنوز کاملاً ناشناخته‌ای از آن دور تاریخ زمین که زمین شناسان آنرا دوران سوم می نامند، نسل فوق العاده تکامل یافته‌ای از میمونهای آدم سان در نقطه‌ای از منطقه حاره احتمالاً در جزیره بزرگی که اکنون آب آنرا فرا گرفته است - می زیست. داروین توصیف دقیقی از این اجداد بشر ارائه داده است: آنها کاملاً پوشیده از مو بودند، ریش و گوشهای نوک تیز داشتند و به طور دستم - جمعی در میان درختان می زیستند. ۱۱۵

بالا رفتن از درخت عملکردهای متفاوتی را به دستها و پاها اختصاص داده بود، و زمانی که شیوه زندگی تحرک بر سطح زمین را ایجاب نمود، این میمونها بتدریج عادت استفاده از دستها را ترک کرد و هر چه بیشتر قامتی افراشته یافتند. این گامی قطعی در گذر میمون به انسان بود.

تمام میمونهای آدم سان موجود می توانند راست بایستند و تنها بر روی دو پایشان راه بروند. منتها فقط در مواقع اضطراری و آن نیز به صورتی ناشیانه. گام زدن عادی آنها به حالتی نیمه ایستاده است و استفاده از دستها را نیز بهمراه

دارد. اکثر آنها دستهای مشت شده خود را بروی زمین قرار میدهند و با پاهای جمع شده بدن را از میان دستهای درازشان می جهانند. بسیار شبیه به حرکت یک افلیج با چوبهای زیر بغل. بطور کلی، تمام مراحل انتقالی از چهار دست و پا رفتن به راه رفتن بر روی دو پا هنوز هم در میان میمونها مشاهده می شود. اما راه رفتن روی دو پا برای هیچ یک از این میمونها از یک حالت موقتی تجاوز نکرده است.

اگر حالت قائم در میان اجداد پیر موی ما ابتدا بصورت یک عادت و سپس با گذشت زمان بصورت یک ضرورت درآمد می توان نتیجه گرفت که در این میان وظایف دیگری به عهده دستها گذاشته شده‌اند در واقع نزد میمونها نیز تفاوتی در نحوه استفاده از دستها و پاها موجود است.

همانطور که گفته شد دستها و پاها وظایف متفاوتی دارند. هنگام بالا رفتن دستها عمدتاً برای جمع آوری و گرفتن غذا بکار برده می شوند. همان طریقی که پنجه‌های حلوسی پستانداران پست تر بکار گرفته می شوند بسیاری از میمونها مانند شمیمزده دستهای خود را در ساختن لانه در میان درختان و حتی سقف زدن در بین شاخهها برای محافظت از عوامل جوی بکار می گیرند. در مقابله با دشمن در دفاع از خود یا دستهایشان چوب بدست گرفته و خصم را با میوه‌های درختان و سنگ تیرباران می کنند.

در حالت اسارت، از دستهایشان برای انجام عملکردهای ساده‌ای که از بشر تقلید کرده‌اند استفاده می نمایند. در اینجا است که می توان برق بین دست تکامل نیافته حتی انسانریخت ترین میمونها، و دست انسانی که طی صدها هزار سال کار تکمیل شده است را مشاهده نمود. تعداد و ترتیب عمومی عضلات و استخوانها در هر دو مورد یکسان است، اما دست وحشی ترین انسانها می تواند هزاران عملیاتی را انجام دهد که هیچ دست میمونی قادر به تقلید آن نیست - هرگز دست هیچ میمونی نتوانسته است حتی ابتداییترین گارد سنگی را بسازد.

اولین اعمالی که در طول هزاران سال از وحله انتقالی از میمون به انسان دستهای اجداد ما به انجام آنها خو گرفت می توانسته فقط اعمالی بسیار ساده باشند. بدوی ترین انسانهای وحشی، حتی آنها که با رگشتشان رایه شریطی کم و بیش شبه حیوانی همراه با تغییر شکلی جسمانی می توان تصور نمود، با عین حال بسیار پیشرفته تر از این موجودات انتقالی بودند قبل از اینکه اولین پاره سنگ به



دست پشیره کاردی سنگی بدل شود احتمالاً آنچنان زمان طولانی سیری شده است که در مقایسه با آن دوران تاریخی شناخته شده ناچیز جلوه می کند ، اما کام تعین کننده برداشته شد ، دست آزاد شده ، او اکنون می توانست مرتباً مهارت بیشتری کسب نماید ؛ انعطاف پذیری که بدین طریق حاصل شد از نسلی به نسل دیگر بارت می رسید و افزونتر می گردید .

بنابراین دست نه تنها فقط وسیله کار نیست ، بلکه این خود نیز محصول کار است ، کار ، خو گرفتن به اعمال جدیدتر ، بارت بردن عضلات ، مفاصل و ، در دوره های طولانی تر زمان ، استخوانها که منحل تحولات خاصی شده بودند و کاربرد مرتباً تازه ترین این مهارت ارشی در اعمالی پیچیده تر و نوتر ، همه این ها به دست انسان کمالی به اعلی درجده که شرط لازمهٔ بوجود آمدن برده های رافائل ، مجسمه های تور والدسن و موسیقی پاکابینی بود . بخشید .

اما دست وجودی مستقل نبود ، دست فقط عضوی بود از ارگانسمی کامل و فوق العاده پیچیده . و هر چه که برفع دست می بود برفع جسمی که دست در خدمت آن است نیز می بود . و بطریقی مضاعف .

اولاً "بدن مطابق قانون کرلاسیون داروین (ارتباط متقابل رشد) از رشد دست سود می برد . این اصل بیان می دارد که حالات اختصاصی شده اندامهای مختلف ارگانسیم زنده همیشه همراه خواهند بود با حالات خاصی در اندامهای دیگری که ظاهراً با آن اولی ها هیچ ارتباطی ندارند . بدین ترتیب تمام حیواناتی که گلبول قرمز خونی بدون هسته سلولی دارند ، و سرشان توسط مفصل مضاعفی به اولین مهره ستون فقرات وصل می شود بدون استثناء دارای غدد شیری برای تغذیه نوزادانشان می باشند . به همین ترتیب پستانداران سم شکافته نیز قاعدتاً دارای معدهٔ چند لایه (مضاعف) برای نشخوار هستند . تغییرات در بعضی حالات متضمن تغییراتی در حالت سایر قسمت های بدن است ، هر چند که ما ، نتوانیم رابطه را تبیین نمائیم . تمام ، گربه های کاملاً سفید تقریباً با تما کر هستند . کامل شدن تدریجی دست انسان ، همزمان با آن خو گرفتن باها به ایستادن قائم ، بدون شک ، از طریق چنان ارتباطاتی ، بر روی دیگر قسمت های این موجود زنده تأثیر گذارده است . اما ، این تأثیر هنوز آنقدر ارتباطاتی ، بر روی دیگر قسمت های ارگانسیم اثر بجای گذارده است .

اما ، این تأثیر هنوز آنقدر مورد مطالعه قرار نگرفته است که ما بتوانیم در اینجا

بیش از بیان کلی مسئله چیزی دیگر بیان داریم .

مسئله مهمتر تأثیر مستقیم و قابل اثبات تکامل دست بر بقیه ارگانسیم است . قبلاً گفتیم که اجداد میمون بشر زندگی دسته جمعی داشته اند ، بدیهی است که تصور اشتقاق انسان ، یعنی اجتماع میمونان ، از اجداد بیلافصل غیر اجتماعی ممکن نیست . تسلط بر طبیعت با تکامل دست ، با کار ، آغاز شد و با هر پیشرفت جدیدی دید انسان گسترده تر گردید او مرتباً در حال کشف خواص جدید و قبلاً ناشناخته اشیا طبیعی بود ، از سوی دیگر ، تکامل کار ضرورتاً بواسطه موارد روز افزون حمایت متقابل و فعالیت مشترک و بسا آشکار کردن امتیاز و برتری این فعالیت مشترک بر تک تک افراد ، به گرد هم آمدن نزدیکتر افراد جامعه کمک نمود . خلاصه ، انسانها در راه تکامل به آنجا رسیدند که چیزهایی برای گفتن بیکدیگر داشتند . احتیاج وسیله (عضو) لازم را آفریدند ؛ حنجرهٔ تکامل نیافته بدون تدریجاً ، اما لاینقطع ، با همصدایی تبدیل شد به عضوی که صداهایی متنوع و پیشرفته تر ایجاد نماید ؛ و اجزاء دهان تدریجاً آموختند که اصوات شمرده و مقطع را یکی پس از دیگری ادا نمایند .

از مقایسه با حیوانات ثابت می شود که این تبیین منشاء تکلم یعنی زبان در حین کار و بخاطر کار ، تنها تبیین صحیح است . آن مقدار کم را که حتی پیشرفته ترین حیوانات نیاز به انتقال به یکدیگر دارند نمازی بزبان مقطع ندارد ، در یک وضعیت طبیعی حیوانات بخاطر عدم توانایی در سخن گفتن با فهم زبان بشر احساس ، نقص و کمبودی نمی کنند . البته در مورد حیوانات اهلی شده بدست بشر قضیه کاملاً متفاوت است . سگ و اسب ، در اثر سر و کار داشتن با انسان ، دارای آنچنان گوش پیشرفته ای برای دریافت کلمات مقطع شده اند که براحتی هر زبانی را در حد درک خویش می فهمند . علاوه بر این ، آنها عواطفی را که قبلاً برای آنها نا شناخته بود چون محبت و قدرشناسی نسبت به انسان را یافته و کسب کرده اند ، و کسانی که با این حیوانات سر و کار دارند نمی توانند خود انکار نمایند که بیشتر موارد این حیوانات ناتوانی خود را در سخن گفتن بیک نقص احساس میکنند ، هر چند که متأسفانه دیگر نمی توان این نقص را علاج نمود زیرا اندامهای صوتی آنها بیش از حد در جهت تعیینی تخصص یافته اند . اما در حیواناتی که دارای اینگونه اندام صوتی خاص هستند تا حدودی این ناتوانی برطرف می شود .

ارگان دهانی پرنندگان تا سر حد امکان با اعضاء دهانی انسان تفاوت دارند در عین

حال پرندگان تنها حیواناتی هستند که می‌توانند سخن گفتن بیا موزند. و این طوطی است که با گریه‌ترین صوت‌ها بهتر از دیگر پرندگان حرف می‌زند. در اینکه طوطی معنای کلماتی را که ادامی کند نمی‌فهمد شکی نیست. این درست است که طوطی صرفاً بخاطر لذت بردن از تکلم و همراهی با انسان ساعت‌های متعددی حرف می‌زند و مرتباً کلماتی را که آموخته تکرار می‌نماید. اما در حوزه محدود درک خود این را نیز می‌آموزد که آنچه را که می‌گوید درک نماید. بیک طوطی کلمات رکبکرا طوری بیاموزید که او تصویری از معنای آنها بدست آورد (یکی از سرگرسنه‌های رایج ملوانانسی که از منطقه حاره بار می‌گردند). آنگاه هر وقت مورد آزار قرار گیرد این پرسنده می‌داند که چگونه از این فحش‌ها، به همان مهارت یک ولگرد برلینی، استفاده نماید. در مورد طلسمیدن خوراکیهای لذیذ نیز قضیه همینطور است.

ابتدا کار، بعد و همراه با آن تکلم - این دو مهمترین انگیزه‌هایی بودند که تحت تأثیر آنها مغز میمون بتدریج به مغز انسان تغییر یافت، که علی‌رغم تمام تشابهش با اولی از آن بسیار ظریفتر و کاملتر است. دوش به دوش تکامل هر تکامل نزدیکترین ابزار مغز، یعنی عضوهای حسی صورت پذیرفت.

همانطور که تکامل تدریجی زبان، با ظرافت متناظری در اندام شنوایی همراه است تکامل مغز نیز بطور کلی همراه بود یا دقیقتر شدن کلیه اعضای حسی. چشمهای عقاب فاصله بسیار دورتری را از چشمان بشری بیند، اما چشم انسان بطور قابل ملاحظه‌ای چیزهای زیادتری را از چشم عقاب در اشیاء تمیز میدهد حس بویایی سگ از انسان بسیار قوی‌تر است، اما او یکصدم رایحه‌هایی را که انسان بعنوان بسوی مخصوص به هر شیئی می‌شناسد تمیز نمی‌دهد، و در مورد حس لاسه، که بندرت بصورت ابتدائی‌ترین شکل خود در نزد میمونها یافت میشود، دوش به دوش تکامل دست انسان، با وساطت کار، توسعه و تکامل یافته است.

تأثیر متقابل تکامل مغز و حواس منضم بآن و افزایش وضوح ادراک، قدرت انتزاع و استدلال، بر کار و تکلم، بدانها انگیزه‌ای دائماً نو شونده برای تکامل و پیشرفت بعدی داد.

این تکامل زمانیکه انسان عاقبت الامر از میمون متمایز گردید به پایان خویش نرسید، بلکه کلاً پیشرفت قوی بیشتری نمود، هر چند که درجه وجهش در میان

ملتهای مختلف و در زمانهای مختلف تفسیر می‌کند و حتی در بعضی نقاط بخاطر سیر قهقرائی موقتی و موضعی دچار اختلال گردیده است. این پیشرفت بعدی توسط عنصر جدیدی که همراه با ظهور انسان کاملاً بدوی وارد عمل گردید، یعنی توسط جامعه از یکطرف شدیداً شتاب یافت و از سوی دیگر جهات مشخص‌تری یافت.

مطمئناً صدها هزار سال - که در مقایسه با تاریخ زمین چون ثانیه‌ای از عمر بشر بیش نیست\* گذشته است قبل از اینکه جامعه‌ی بشری از یک دسته میمونهای درخت زی بوجود آید. اما بالاخره این جامعه بوجود آمد.

و آنچه که ما آنرا بار دیگر بعنوان تفاوت متمایز کننده یک دسته میمون و جامعه‌ی انسانی می‌نامیم چیست؟ کار، گله میمون به چرا در چراگاهی که حدود آن توسط عوامل جغرافیایی یا عقاوت گله‌های مجاور تعیین می‌شد قانع بود، بدست آوردن چراگاههای تازه مستلزم مهاجرت و مبارزه بود، لیکن غیر ممکن بود که از این چراگاهها چیزی بیشتر از آنچه که حالت طبیعی آنها عرضه می‌کند بدست آید. بجز اینکه این گله‌ها خاک را با فضولات خویش بارورتر می‌ساختند. به محض اینکه تمامی چراگاههای قابل استفاده و در دسترس افعال گردیدند دیگر هیچ افزایشی در جمعیت میمونی نمی‌توانست موجود باشد، حداکثر تعداد آنها می‌توانست ثابت بماند. اما تمام حیوانات عقادیر زیادی غذا را به هدر میدادند و اضافه‌ی دانه‌های گیاهان، یعنی منبع تأمین آذوقه بعدی، را نابود میکردند. گرگ برعکس شکارچی، به آهوه، ماده‌ی که بایستی سال آینده بچه دیگری برایش برآید رحم نمی‌کند، در یونان بزها، جوانه‌های گیاهان را قبل از رشد یافتن خوردند و سرتاسر کوههای این کشور را از گیاه برهنه کردند.

این "اقتصاد عاقلی" جانوران نقش عمده‌ای در تبدیل تدریجی انواع، بازی می‌کند بدین طریق که آنها را و می‌دارد تا خود را با غذاهای دیگری بحر غذای معمولیشان سازگار نمایند و از این راه ساختمان شیمیایی خون و هیئت کلی جسمی شان بتدریج دگرگون می‌شود. در حالیکه انواعی که سازگاری نیابند، نابود میشوند. شکی

\* سر ویلیام تامسن، که در این زمینه مرجمی برجسته است، حساب کرده است که کمی بیش از یکمیلیدین سال گذشته است تا زمین آنقدر سرد شده است که گیاهان و جانوران قادر به زندگی بر روی آن نباشند (یادداشت از انگلین)

نیست که این اقتصاد غارتی قویا در گذار اجداد ما از میمون به انسان دخیل بوده است. در یک نژاد میمونی که از نظر هوش و قدرت سازگاری از دیگران بسیار فراتر رفته است، این اقتصاد غارتی مسلماً منجر میشود به افزایش مداوم در تعداد گیاهان مورد استفاده برای تغذیه و مصرف بیشتر و بیشتر قسمتهای ماکول گیاهان مفیدی. بطور خلاصه، غذا بیشتر و بیشتر تنوع یافت و همراه با آن موادی که به بدن وارد می شدند نیز تنوع یافتند موادی که مقدمات شیمیائی لازمی بودند برای گذار از میمون به انسان. اما تمام اینها هنوز کار به معنای دقیق کلمه نبودند. کار با ساختن ابزار آغاز میگردد. وقتیمترین ابزار که ما یافته ایم چیست؟ - قضاوت درباره، قدیمترین بودن آنها را روی میراث کشف شده از اسبابهای ماقبل تاریخ و شیوه زندگی انسانهای نخستین دوره های مختلف و بدو بهترین انسانهای وحشی معاصر انجام شده است ابزار کشف شد. مو سایل شکار و ماهیگیری هستند، که اولی (ابزار شکار) در عین حال بعنوان اسلحه نیز مورد استفاده قرار میگرفته است اما شکار و ماهیگیری مستلزم گذاری است از تغذیه منحصر گیاهی به تغذیه نوآمان گیاه و گوشت و این نیز گام مهم دیگری است در راه تبدیل میمون به انسان.

غذای گوشتی محتوی مواد اساسی، لازم برای سوخت و ساز ارگانسیم در حالتی تقریباً حاضر و آماده است، با کوتاهتر شدن زمان لازم برای هضم غذا، طول زمانی سایر فرآیندهای گوارشی که با زندگی گیاهخواری مطابقت داشتند نیز کوتاهتر شد و بدین ترتیب زمان، مواد و تمایل بیشتری برای تحرک فعالانه مناسب با زندگی حیوانی فراهم آمد. و هر قدر که این انسان از قلمرو گیاهی دورتر می شد بر حیوان برتری می یافت. همانطور که جو گرفتن به تغذیه گیاهی، در کنار تغذیه گوشتی، گریه و سنگ وحشی را به خدمتگذار بشر تبدیل کرده است به همین ترتیب جو گرفتن به غذای گوشتی، در کنار غذای گیاهی، قویا در دادن قدرت جسمانی و استقلال به این انسان در حال تکامل دخیل بوده است. اما غذای گوشتی بیشتر بر مغز تأثیر می گذارد زیرا دیگر معر جریان عصبی تری از مواد ضروری برای رشد و نمو و تکامل خود در بافت مبد است و بدین ترتیب میتواند سرعتر و کاملتر از نسلی به نسل دیگر، رشد یابد. با عرضی معذرت از طرز قراران گیاهخواری، باید گفت که بشر بدون تغذیه گوشت بوجود نیامده و اگر بعداً، در میان تمام اقوام شناخته شده،

این گوشتخواری به آدمخواری بدل شده است (اجداد برلینی ها، ولتاین ها یا ویرلتزیان ها، تا قرن دهم نیز والدین خود را می خوردند) ۱۱۴ امروزه برای ما اهمیتی ندارد.

گوشتخواری به دو پیشرفت کاملاً مهم منجر گردید: مهار کردن آتش استفاده از آن و اهلی کردن حیوانات.

اولی، با تأمین غذای تقریباً سببه هضم شده برای دهان، زمان فرآیند هضم را بار هم کوتاهتر نمود، دومی با ایجاد یک منبع دائمی تأمین گوشت اضافه بر محصولات شکار، باعث وفور گوشت گردید و علاوه بر این، ماده غذایی جدیدی (شیر و فرآورده های آن) فراهم آورد که از نظر ترکیباتش حداقل با اندازه گوشت اهمیت غذایی دارد.

ما بر این هر دوی این پیشرفت ها بخودی خود وسایلی بودید برای رهائی انسان. اگر که بخواهیم مفصلاً به شرح تأثیرات غیر مستقیم این دو پیشرفت، که در عین حال اهمیت بسیاری در تکامل بشر و جامعه بشری داشته اند، بپردازیم. از مسیر اصلی بحث خارج خواهیم شد.

همسگه انسان آموخت که از هر چیز ماکولی تغذیه نماید اینرا نیز آموخت که هر شرایطی زندگی نماید.

و چون تنها حیوانی بود که می توانست کاملاً مطابق میل خویش عمل نماید. در سراسر مناطق قابل سکونت زمین پراکنده گردید، حیوانات دیگری نیز که به تمام شرایط اقلیمی خو گرفته بودند - حشرات حیوانات اهلی شده - مستغلاً بدین سازگاری دست نیافتند بلکه این امر در سایه تقلید و اطاعت از بشر بود. و انتقال انسان از مسکن اولیه که آب و هوایی گرم و یکساحت داشت به نواحی سردتر نقاطی که در آنها سال به زمستان و تابستان تقسیم میشود، احتیاجات جدیدی خلق کرد - سرپناه و پوشش برای محافظت در مقابل سرما و رطوبت، بدین ترتیب حوزه های جدید کار، اشکال جدید فعالیت پدید آمد و انسان بیشتر و بیشتر از حیوان فاصله گرفت.

با عملکرد هماهنگ و نوآمان دستها اندام مخصوص بلکم و مغز انسان، به فردا بلکه بصورت یک جامعه، روز بروز بیشتر قادر گردید به انجام اعمال پیچیده تر

و توانایی یافتن برای خود هدف‌هایی عالی‌تر و والاتر قرار دهد و بدانتها دست یابد.  
کار هر نسلی کاملتر و متنوع‌تر از نسل قبیل گردید، کشاورزی، شکار و گلهداری افزوده شد، سپس نخ ریزی، بافندگی، فلزکاری، کوزه‌گری و دریاوردی پیدا شد. همدوش با تجارت و صنعت، هنر و دانش نیز عاقبت الامر پیدایش یافتند. قنایل به ملت‌ها و دولت‌ها تکامل یافتند.

قانون و سیاست ایجاد شدند و همراه با آنها آن تصورات و هم‌آلود امور بشری در ذهن بشر - مذهب -

در مقابل این تصورات، که ابتدا محصول ذهن بشر بحساب می‌آمدند و بنظر میرسید که حاکم بر جامعه بشری باشند محصولات فزونی دست کار کننده به پشت صحنه عقب نشینی کردند و بیشتر بدین خاطر که ذهن که کار را طرح می‌ریخت قادر بود در همان مراحل اولیه تکامل جامعه بشری (مثلاً حتی در خانواده ابتدائی) که کار طرح ریزی شده را با دست‌های دیگری بجز دست‌های خود به انجام برساند. تمام افکار بپسرفت سریع تمدن، به توسعه فعالیت‌های معزی، نسبت داده شد. انسان عادت نمود که اعمال خود را زاینده تفکرات خود، نه نیازهای خود بداند (که این نیازها در هر موردی در ذهن منعکس و درج می‌گردند)، و با گذشت زمان آن جهان - بینی ایده‌آلیستی‌ای که، بویژه بعد از سقوط جهان باستان، بر ذهن بشر حکمفرمایی کرده است پدیدار گردید. و این نحوه تفکر هنوز آنچنان بر اذهان حکمفرماست که حتی ماتریالیست‌ترین دانشمندان علوم طبیعی بکتاب داروینی نیز هنوز قادر به ارائه ایده واضحی از منشأ انسان نیستند، زیرا تحت نفوذ این ایده‌نولوژی آنها نقش انجام شده توسط کار را بر رسمیت نمی‌شناسند.

همانطور که گفتیم، حیوانات محیط را بواسطه فعالیت‌هایشان همانند انسان، اگرچه نه بقدر او، تغییر می‌دهند و این تغییرات، همانطور که دیدیم، بویژه خود بر بوجد آورنده‌شان عکس العمل نشان داده و او را تعبیر می‌دهند. در طبیعت هیچ چیزی در انزوا وقوع نمی‌یابد.

هر چیزی بر چیزهای دیگر اثر می‌گذارد و از آنها اثر می‌پذیرد، و غالباً نادیده انگاشتن این چند جنبه‌ای بودن حرکت و روابط متقابل است که علمای علم طبیعی را از دست یافتن به معرفتی کامل در ساده‌ترین امور باز می‌دارد. ما دیدیم که چگونه بزها از دوباره‌سر بر آوردن جنگ‌های یونان جلوگیری کردند در جزیره سنت هلن

بزهایی که توسط اولین دسته مهاجرین بدانجا آورده شده بودند موفق شدند که گیاهان آنها تقریباً بکلی نابود کنند و بدین ترتیب زمین را برای رشد و توسعه - گیاهانی که مهاجرین و دریابوردان بعدی آوردند آماده نمایند. اما حیوانات تأثیری، ماندنی و غیر موقتی، و تا آنجا که بخودشان مربوط می‌شود. اتفاقی بر محیط‌شان باقی می‌گذارد. هر چه که انسان بیشتر از حیوان فاصله می‌گیرد تا شورش بر طبیعت بیشتر خصلت یک کنش عمدی نقشه دار را بخود می‌گیرد که بسوی اهدافی از پیش به تصور در آمده معینی جهت یافته است. حیوان زندگی گیاهی یک منطقه را نابود می‌کند بدون آنکه از کاری که انجام می‌دهد آگاه باشد. انسان نیز رستی‌های زمین را از میان می‌برد تا در عوض بر روی این خاک بدست آمده مزارع غلات برویاند یا درختان و موزارهایی برویاند که می‌داند محصولی چندین برابر آنچه که کشت شده بدست خواهد آمد. گیاهان سودمند و حیوانات اهلی را از کشوری به کشور دیگر نقل و مکان و بدین ترتیب مجموعه گیاهی و جانوری تمام قاره‌ها را تغییر می‌دهد، حتی بیسترازی این طریق پرورش مصنوعی گیاهان و حیوانات دچار آنچنان تغییراتی میشوند که شناختن آنها اشکال تولید می‌کند. هنوز هم بهبود بدینال گیاهانی می‌گردند که انواع مختلف غلات، از آنها بوجود آمده‌اند.

هنوز هم مشاغراتی درباره حیوانات وحشی‌ای که از آنها بگویم و دام‌های مختلف و نژادهای متفاوت اسبها بوجود آمده اند جریان دارد.

ناگفته پیداست که ما هرگز در قابلیت حیوانات برای عمل کردن باروش هدف دارو از پیش طرح شده شک نخواهیم کرد. بلکه برعکس، شیوه نقشه‌دار و واکنش بصورتی حینیتی در هر جایی که بیرونوپلاسم، آلبومین زنده، حضور داشته باشد وجود دارد، یعنی حرکتی همین، اگر چه ساده‌ترین حرکات را در اثر انگیزه خارجی معینی انجام می‌دهد. چنین واکنشی حتی در جایی که هنوز سلول وجود ندارد، (بسیار پاتین تر از یک سلول عصبی) نیز بچشم می‌خورد. هنگامی که گیاهان حشره‌خوار فریانی خود را اسپر می‌نمایند این خود نوعی واکنش از قبل تعیین شده است هر چند که گیاه این عمل را ناآگاهانه انجام می‌دهد. در حیوانات قابلیت واکنش آگاهانه و از قبل تعیین شده متناسب است با پیسرفت سیستم عصبی آنها، و در میان پستانداران این قابلیت به سطح نسبتاً بالایی رسیده است.

هنگام شکار روباه در انگلستان انسان میتواند مشاهده نماید که روباه چگونه به شوه‌ای خطا ناچذیر از اطلاعات عالی خود درباره وضعیت محلی برای فریفتن تعقیب کنندگانش سود می‌جوید و به چه خوبی تمام برجستگی‌های مناسب زمین را می‌شناسد و از آنها برای تغییر صحنه وردگم کردن استفاده می‌نماید. در میان حیوانات اهلی، در گریه‌ها میتوان همیشه زهرکی و حیل‌گری معادل با کودکان را سراغ گرفت. زیرا، همانطور که تکامل جنین انسان در رحم مادر فقط تکرار مختصر شده تاریخ چند میلیون سالی تحول جسمانی اجداد حیوانی است که از کرم شروع می‌شود، همین ترتیب تکامل عقلانی بجهت آدمی نیز فقط تکرار خلاصه شده تکامل ذهنی همین اجداد، یا حداقل اخیرترین آنها، می‌باشد. اما تمام کارهای نقشه‌دار تمامی حیوانات هرگز موفق به زدن مهر اراده‌شان بر زمین نشدند. این وظیفه برای بشر قرار داده شده بود.

خلاصه، حیوان فقط از محیطش استفاده میکند، و صرفاً بحاطر حضورش در آن تغییراتی پدید می‌آورد؛ انسان با تغییراتش محیط را به خدمت درجهت اهدافش وامیدارد، یعنی بر آن حکم می‌زند، این تمایز اساسی و نهایی مابین انسان و سایر حیوانات است. و بار دیگر این کار است که این تمایز\* را باعث می‌گردد. اما اجازه بدهید بیش از حد بخورمان در مورد پیروزیهایمان بر طبیعت دلخوشی ندهیم.

البته این درست است که هر پیروزی در مرحله اول نتایج دلخواه ما را ایجاد می‌نماید، اما در مرحله دوم و سوم آنچنان تأثیرات کاملاً منفاوت و پیش‌بینی نشده‌ای بهمراه دارد که در بیشتر موارد از آن نتایج مورد نظر فراتر می‌روند. اقوامی که در بین النهرین، یونان، آسیای صغیر و دیگر نقاط، جنگلها را برای تهیه زمین‌های زراعتی نابود کردند، هرگز در خواب هم نمی‌دیدند که همراه با این جنگلها تراکز تجمع و ذخیره رطوبت را نیز نابود می‌کنند و وضعیت افسانگیز فعلی این مناطق را پایه‌گذاری می‌نمایند.<sup>۱۱۷</sup> هنگامی که ایتالیا، اسپانیا، الجزایر، که در دامنه‌های شمالی به شدت پرورش و توسعه می‌یافتند، در دامنه‌های جنوبی نابود کردند نمی‌دانستند که با این کار صنایع غذایی دائمی را در منطقه‌شان ریشه کن می‌کنند، و این

\* در نسخه دست‌نویس باامداد نوشته شده است: Emblement.

را نیز اصلاً تصور نمی‌کردند که چشمه‌سارهای کوهستانی خویش را برای نیمه بزرگتر سال از آب محروم می‌کنند و ریزش سیلابهای خشمگین تری را بر دشتهای برهنه در طول فصل بارانی سال ممکن می‌سازند. کسانی که سبب زمینی را در اروپا رواج دادند نمی‌دانستند که همراه با این غده شناسه‌های مرض حنازیر را نیز رواج میدهند.

بنابراین در هر قدمی ما یادآوری میشود که ما سپیج‌وجه مانند فاتی در مقابل ملتی مغلوب یا همچون فرمانروائی خارج از طبیعت بر آن حکم نمی‌رانیم. بلکه ما با گوشت و خون و مغز خود به طبیعت تعلق داریم، و در متن آن زندگی می‌کنیم و تمام آفایشی ما بر او در این خلاصه میشود که ما این برتری را بر سایر مخلوقات داریم که نتوانیم قوانین طبیعت را بیاموزیم و آنها را بدرستی بکار بندیم.

و، در واقع، هر روزی که میگذرد ما فهم بهتری از این قوانین بدست می‌آوریم و خو می‌کنیم به دریافتن هم نتایج فوری و هم نتایج بعدی دخالتمان در سیر عادی طبیعت بویژه، بعد از پیشرفت‌های عظیم بدست آمده توسط علوم طبیعی در قرن حاضر (قرن نوزدهم - م)، بیش از هر وقت دیگری ما در موقعیتی هستیم که نتایج طبیعی دورتر و دورتر حداقل فعالیت‌های تولیدی روزمره‌مان را درک، و بنابراین کنترل، - نمائیم. اما هرچه که جریان بیشتر جلو میرود انسان بیشتر وحدت و یگانگی خود با طبیعت را نه تنها حس می‌کند بلکه می‌فهمد، و ایده بی‌معنای تباین مابین ذهن و ماده انسان و طبیعت، روح و جسم، که بعد از زوال عهد کلاسیک باستان در اروپا پیدایش یافتند و در مسیحیت باوچ خود رسیدند نیروی بیشتر و بیشتر غیر ممکن می‌گردد.

نیاز به کار هزاران سال بود تا ما بیاموزیم که چگونه تا حدود اندکی تأثیرات طبیعی دورتر اعمال خود را در زمینه تولید محاسبه نمائیم، اما در مورد نتایج آتی اجتماعی این اعمال قضیه از این هم مشکل‌تر بوده است. لیکن خنازیر چه اهمیتی دارند در مقایسه با تأثیری که تقلیل غذای زحمتکشان به فقط سبب زمینی بر شرایط زندگی توده‌های مردم در تمام کشورها بحای گذاشت؟ یاد در مقایسه با طاغوتی که سبب زمینی فاسد در ۱۸۴۷ در ایرلند ایجاد کرد و یک میلیون ایرلندی را کشته تقریباً از سبب زمینی تغذیه می‌کردند به دل خاک سیرد و دو میلیون نفر را وادار به مهاجرت آنسوی دریاها نمود؟ هنگامی که غریبه‌ها نظیر مشروبات را فرا گرفتند به مغزشان حطوری نمی‌کرد که باین وسیله یکی از مهمترین وسایل نابودی بومیان قاره کشف نشده آمریکا را فراهم می‌آوردند.

وبعدا زمانی که کریستف کلمب این قاره را کشف کرد نمی دانست که با این کار خود تجارت برده‌های سیاه را پایه‌گذاری می‌کند و بار دیگر به زندگی برده‌وار که در آموغ در اروپا بکلی ناپود شده بود حواز عبور می‌دهد.

مردمانی که در قرن هفدهم و هیجدهم برای خلق ماشین بخار حمت می‌کنند تصور نمی‌کردند که در حال تهیه وسیله‌ای هستند که بیش از هر چیز دیگری باعث انقلابی در روابط اجتماعی سراسر جهان خواهد شد. بویژه در اروپا، با تمرکز ثروت در دست یک اقلیت و محروم شدن اکثریت عظیم مردم از آن - مقدر این بود که این وسیله (ماشین بخار - م) استدا باعث تفوق اجتماعی و سیاسی بورژوازی شود اما بعد، پیدایش یک مبارزه طبقاتی مابین بورژوازی و پرولتاریا که فقط با بودی بورژوازی و الفای تمام سته‌های طبقاتی پایان می‌گیرد را سبب گردد.

اما در این زمینه نیز، با تجریات طولانی و عالیا بی رحمانه و با جمع آوری و تحلیلی - یافته‌های تاریخی بتدریج می‌آوزیم که دید روشنی از نتایج اجتماعی غیر مستقیم و اثنی فعالیت‌های تولیدی خود دیدست آوزیم و از این راه فرصتی بیابیم برای کنترل و تنظیم مناسب اما این تنظیم و تحت فاعده در آمدن به چیزی بیش از علم محض نیاز دارد بین به انقلابی کامل در نحوه تولیدی رایج، و همزمان با آن انقلابی در کسب نظم اجتماعی مان، نیاز دارد.

تمام شیوه‌های تولیدی که تا بحال وجود داشته‌اند صرفا عبارت بوده‌اند از بدست آوردن فوری‌ترین و مستقیم‌ترین نتایج قابل استفاده کار. نتایج بعدی، که فقط معا فیا ظاهر می‌شوند و از طریق تکرار و جمع تدریجی فعال میشوند، کلا نادیده گرفته می‌شدند. مالکیت اشتراکی اولیه بر زمین، از یکسو همراه بود با سطح خاصی از تکامل بشری که در آن افق دید انسان عموما محدود میشد به آنچه که بطور بلاواسطه در دسترس قرار داشت و از سوی دیگر مستلزم یک مقدار عین مازاد زمین بود تا بواسطه آزادی عمل حاصل از آن بعض نتایج بد این شیوه اقتصاد ابتدائی حیران و برتفع گردد. هنگامی که این مازاد زمین پایان پذیرفت، مالکیت اشتراکی نیز سقوط کرد. تمام اشکال بالاتر تولید، بهرحال، به تقسیم جمعیت به طبقات مختلف و، در نتیجه به بروز تخاصم مابین طبقات حاکم و طبقات تحت ستم منجر گردیدند.

بدین ترتیب ضایع طبقه حاکم تبدیل به عامل محرکه تولید شد، زیرا که تولید دیگر به تأمین اولین وسایط ضروری مایحتاج زندگی مردم ستم کش محدود نمی‌گردد این حالت به کامترین و حسی در شیوه تولید سرمایه‌داری، که امروزه بر اروپای غربی حکم فرماست، جاری و برقرار است.

سرمایه‌داران، که بر تولید و مبادله حاکم اند، قادرند که فقط نسبت به فوری‌ترین نتایج مفید فعالیت‌های خود علاقه و توجه نشان بدهند. در واقع، حتی این نتایج مفید - تا آنجا که مفید بودن کالای تولید شده مبادله شده مطرح است - نیز بسیار عقب‌برده می‌شوند، و نفع حاصل از فروش به تنهایی غیره و محرک بدل می‌شود.\* اقتصاد سیاسی کلاسیک، علم اجتماعی بورژوازی، عمدتا فقط آن دسته از نتایج اجتماعی فعالیت بشری را در زمینه تولید و مبادله مورد بررسی قرار میدهد که عملا مورد نظر بوده‌اند.

این کاملا مطابقت دارد با آن تشکیلات اجتماعی که این دانش بیان تنوریک آن است. چون یک فرد سرمایه‌دار بخاطر نفع فوری در امر تولید و مبادله شرکت می‌جوید، فقط نزدیکترین و فوری‌ترین نتایج را به حساب می‌آورد تا زمانی که یک صاحب کارخانه یا تاجر بتواند کالای ساخته شده یا خریداری شده‌ای را یا سود آرزندان‌های بفروشد خر سند است و علاقهای به این موضوع نشان نمی‌دهد که بعدا چه بر سر این کالا و خریدارش خواهد آمد. در مورد نتایج و عواقب طبیعی فعالیت‌های اقتصادی نیز وضع بهمین منوال است. کشتکاران اسپانیایی که در کوبا جنگلهای واقع در دانه کوهها را سوزاندند تا از خاکستر آنها کودگافنی برای یک سال درختان نهوه فوق‌العاده بر بار بدست بیاورند چه اهمیتی برایشان داشت که از آن به بعد باران‌های سنگین استوائی قشر فوقانی بی حفاظ خاک را خواهند سست و سنگلاخ‌های برهنه‌ای برجای خواهد ماند.

در رابطه با طبیعت، همچنانکه در رابطه با جامعه، شیوه فعالی تولید عموما

بوده است نوشته در اینجا تمام می‌شود. آنچه که بدنیال می‌آید مطالبی است که روی گام‌های جداگانه‌ای نوشته شده است و نباید داشتی به خط شخص دیگری ر منسی بر اینکه این کاغذ آخرین صفحه طرح اولیه بوده.

فقط به فوری‌ترین نتایج قابل‌لمس علاقمند است، و آنوقت از این تعجب می‌کنند که دورترین نتایج این فعالیتها در پایان کار کاملاً متفاوت از، و در اغلب اوقات نقطه مقابل، نتایج مورد نظر از آب درمی‌آید. با اینکه هماهنگی عرضه و تقاضا به نقطه کاملاً مخالف آن بدل میشود، همانطور که با دوره‌های هرده سال یکبار در صنایع مشاهده میشود - و حتی آلمان هم تجربه کوچکی از این فضا در "ورشکستگی" کسب نمود، و اینکه مالکیت خصوصی مبتنی بر کار فردی ضرورتاً به خلق بدو محرومیت زحمتکشان توسعه‌ی باید، در حالیکه ثروت روز بروز بیشتر در دستهای غیرزحمتکشان متمرکز می‌گردد، و اینکه (.....)\*

## تاریخ علوم

\* در اینجا نسخه دست‌نویس قطع می‌شود.

## تاریخ علوم

پیشرفت مداوم ریشه‌های علوم طبیعی با جدگانه‌یوردررسی قرار گیرد مقدم بر همه، نجوم، که مطلقاً در رابطه با تغییر فصول نیز، برای کشاورزی و چوپانی لازم بود. نجوم فقط با کمک ریاضیات می‌تواند پیشرفت نماید. بنابراین می‌بایست برای مشکل نیز غله کند. بعدها، در مرحله‌ی معینی از کشاورزی و در نواحی خاصی (مالا بردن آب برای آبیاری در مصر)، و بویژه با بنیادین شهرها بنیادین ساختمانهای عظیم و توسعه صنایع دستی، علم مکانیک نیز پدیدار شد. این (مکانیک - م) بزودی برای دریاوردی و جنگ بکار آمد علاوه بر این، به کمک ریاضیات محتاج بود و بنابراین رشد آن را جلو انداخت. پس، از همان آثار منشاء و تکامل علوم توسط تولید تعیین گردیده است.

در سراسر عهد باستان، تحقیقات واقعا علمی به همین سه رشد محدود ماند، و در حقیقت، تحقیق علمی بصورتی دقیق و سیستماتیک برای اولین بار در دوره بعد از عهد کلاسیک انجام پذیرفت (هلنی‌ها، ارتمدیس، و غیره). در فیزیک و شیمی، که هنوز مدرسی از یکدیگر در ذهن بشر متمایز نبودند (تئوری عناصر، فقدان مفهوم عنصر شیمیایی)، در گیاه‌شناسی، جانورشناسی، کالبدشناسی انسانی و جانوری، تا آن زمان فقط جمع‌آوری حقایق و مرتب نمودن آنها تا سرحد امکان بصورت سیستماتیک ممکن بود.

فیزیولوژی، بحض اینکه از هر آنتکارترین و قابل لمس‌ترین موضوعات بحثا جذب و دفع مواد غذایی - به حدی و گمان محض بدل می‌شد و در زمانیکه حی گردش خون نیز ساخته نشده بود غیر از این نیز نمیتوانست باشد. در پایان این دوره، شیمی در شکل ابتدایی کیمیاگری پدیدار گردید.

اگر، بعد از پایان شب سیاه، قرون وسطی علوم بطور ناگهانی با نیروی جدید غیرقابل تصویری بهاخاست و با سرعتی اعجاب انگیز رشد نمود، باردیگر ما این را به معجزه تولید مدیونیم.

اولا، بدنیال جنگهای صلیبی، صنعت بیماری شگفت آور توسعه یافت و گنجینه‌ای از حقایق مکانیکی (یافندگی، ساعت‌سازی، و آسیاب)، شیمیایی (زنگری، ریخته‌گری و الکل) و فیزیکی (دوربین) را آشکار نموده، و این نه تنها مصالح بسیار زیادی برای مشاهده علمی فراهم میکرد، بلکه خود برای تجربه و تحقیق وسایل و ابزاری کاملا متفاوت از ابزار و وسایل گذشته فراهم می‌نمود و ساختن ابزار جدید را ممکن می‌گردانید. میتوان گفت که در این زمان تجربه واقعا سیستماتیک علمی برای اولین بار ممکن گردید. ثانیا، سراسر اروپای غربی و مرکزی، منحمله لهستان، در شکلی پیوسته پیشرفت می‌کرد. البته غیر از ایتالیا که بخاطر تمدن از قدیم یارتر برده‌اش، هنوز در این دیگران قرار داشت. ثالثا، اکتشافات جغرافیایی که صرفا بخاطر سود و بنابراین، در تحلیل نهایی، بخاطر تولید انجام می‌شد - مفاد غربی نهایت عظیم و تا بدانموقع غیر قابل دسترس - از موضوعات هواشناسی، جانورشناسی، گیاه‌شناسی و علائم فیزیولوژیکی انسانی را پدیدار نمود. رابعا، ماشین چاپ وجود داشت.\*

در اینموقع - سوا ریاضیات، نجوم و مکانیک که قبل از اینهم وجود داشتند - فیزیک بطور قطعی از شیمی جدا گردید (تریچلی<sup>1</sup>، گالیله - اولی در رابطه با صنایع آبرسانی برای اولین بار حرکت مایعات را مطالعه کرد، به کلرک ماکسول مراجعه کنید). بویل<sup>2</sup> شیمی را بمثابه یک علم بر پایه‌ای استوار قرار داد. هاروی<sup>3</sup> با کشف گردش خون، همین خدمت را برای فیزیولوژی (حیوانی و انسانی) انجام داد.

\* در نسخه اصلی دستنویس در مقابل این پاراگراف نوشته شده است: "بحال، از آنچه که تولید به دانش مدیون است لاف زده می‌شد، لیکن دانش بسیار بیشتر به تولید مدیون است."

1-Torricelli 2-Boyle 3-Horvey



جانورشناسی و گیاه‌شناسی در ابتدا بصورت جمع آوری نمونه‌ها باقی ماندند ، تا اینکه دیرین‌شناسی بر صحنه ظاهر گردید - کوه<sup>1</sup> - و اندکی بعد کشف سلول و توسعه شیمی موجودات زنده انجام پذیرفتند . و همراه با آنها ریخت‌شناسی مقایسه‌ای و فیزیولوژی ممکن گردیدند و از آنموقع به بعد ، این هر دو دیگر علم واقعی هستند . زمین‌شناسی در پایان قرن گذشته (۱۸) بنیاد نهاده شد و اخیراً آنچه که به غلط انسان‌شناسی مصطلح گردیده و گذار از ریخت‌شناسی و فیزیولوژی انسان و نژادهای انسانی را به تاریخ ممکن می‌سازد . اینها بایستی بعداً بطور مفصل مورد مطالعه قرار گرفته و تکمیل شوند .

\* \* \*

نظریهٔ عهد باستان در بارهٔ طبیعت

(هگل ، تاریخ فلسفه ، جلد یکم - فلسفه یونانی)

ارسطو (متافیزیک ، ۱ و ۳) از اولین فلاسفه‌ای سخن می‌گوید که اظهار می‌داشتند که :

"انجیزی که تمام اشیا از آن تشکیل می‌شوند ، آنچه که ابتدا از آن بوجود می‌آیند و عاقبت بدان تبدیل می‌گردند . آنچه که ذات‌بدان‌ماندگار است ، اگرچه بانقصان در ناآبیرات این اصل و عنصر تمام موجودات است . . . بنا بر این آنها باور داشتند که نه چیزی بوجود می‌آید و نه چیزی نابود می‌گردد ، زیرا این ذات‌ازلی همیشه ماندگار است ." (صفحه ۱۹۸)

و باین ترتیب این در واقع نمایی آن ماتریالیسم خودبخودی (ارتجالی) اولیه‌ای است که در آغاز کار خود ، وحدت تنوعات بی‌پایان پدیده‌های طبیعی را لزوماً امری بدیهی می‌انگاشت و این وحدت را در چیزی کاملاً قابل نحس جستجو میکرد ، همچنانکه نالس آنرا در آب می‌یافت ، سیسرو<sup>۲</sup> می‌گوید :

"نالس\* مطی . . . اعلام داشت که آب بنیاد اشیا است ، و خداوند که آنرا ساخت تمام چیزها را ، از آن پدید آورد ."

\* تاکید از انگلس

1-Geology. 2-Cicero

(نظریهٔ طبیعت ، ۱ . ص ۱۵)

هگل کاملاً محق است که اعلام میدارد که این حمله را سیسرو اضافه کرده ، و می‌گوید : "بهرحال ما در اینجا به این مسئله علاقمند نیستیم که آیا نالس به خدا هم عقیده داشته یا خیر . اینجا مسئله گمان ، ایمان و مذهب متعارف مطرح نیست . . . و حتی اگر او از خداوندی صحبت می‌کند که همه‌چیز را از آب بوجود آورده ما بدینوسیله چیز بیشتری دربارهٔ این موجود نخواهیم دانست . . . این یک کلمه‌هی است بدون ایده و محتوای ،"

صفحه ۲۵۹

قدیمترین فلاسفه یونان در عین حال محققان طبیعت نیز بودند : نالس ، یک هندسه‌دان ، سال را به میزان ۳۶۵ روز تثبیت نمود ، و گفته می‌شود که یک خورشید گرفتگی را پیش بینی کرده است .

- آناکسیماندر<sup>۱</sup> یک ساعت آفتابی و نوعی نقشه از خشکی و دریا و ابزار متعدد نجومی ساخت . فیثاغورث یک ریاضیدان بود .

آناکسیماندر میلیتوسی ، بطابق گفته پلوتارک<sup>۲</sup> . "انسانی از ماهی ساخت که از آب بر خشکی پدیدار گردید"\*

از نظر آناکسیماندر سدا<sup>۳</sup> و عنصر همان نامتناهی است بدون اینکه آنرا بصورت آب یا چیز دیگری تعیین نماید ( دیوژنوس لائرتیوس<sup>۳</sup> : II ، پارگراف I ) این نامتناهی را هگل بدرستی بصورت "ماده" نامتعیین "بازسازی می‌کند .

آناکسیماندر میلیتوسی هوارا عنصر اصلی و بنیادی فرض می‌کند و آنرا نامتناهی (سیسرو ، نظریه طبیعت ، ۱ ، صفحه ۱۵) می‌شمارد و می‌گوید :

"هر چیزی از آن پدید می‌آید ، و همه‌چیز دوباره در آن مستهلک می‌گردد ." پلوتارک ، دربارهٔ عقاید فلاسفه ،

\* تاکید از انگلس

1-Anaximander 2-Plutarch 3-Deoyenes Laertius.

در اینجا هوا با دم و روح یکی است:

"همانطور که روح ما، که هواست، ما را بیکارچه نگه میدارد، بهمین ترتیب نیز یک روح و هوا تمام جهان را بیکارچه نگه میدارد. روح و هوا یک معنا دارند." (پلو تارک) ۱۲۰ (صفحات ۲۱۵ و ۲۱۶)

روح و هوا به مثابه محیط عام تصور شده‌اند (صفحه ۵۵۵)

ارسطو به درستی اظهار می‌دارد که این فلاسفه باستان این ذات نخستین را در صورتی از ماده نهادند، هوا و آب (و احتمالاً آتاکسیماند در چیزی بینابین این دو). و بعداً هراکلیوس آنرا در آتش فرض نمود اما هیچ یک از آنها آنرا در خاک (بخاطر تنوع ترکیبات سازنده‌اش) ندانستند. (متافیزیک‌ها، I، ۱، ۸، صفحه ۲۱۷ ارسطو محق است در این گفته که تمام آنها مشاء حرکت را بدون توضیح باقی گذاشته‌اند. صفحه ۲۱۸ و ۲۱۹).

فیثاغورث (اهل ساموس): عدد اصل بنیادی است.

"عدد ذات همه‌اشاء است، و سازمان جهان پیمانه یک کل در تعییناتش سیستم هماهنگی استاز اعداد. روابط آنها\*." (ارسطو، متافیزیک‌ها)

هگل بدرستی نشان میدهد.

"گستاخی آنچه‌ان کلامی را که تمام آن چیزی را که اساس یا مبنایه اساس (حقیقت) تصور می‌شود.

با یک ضربه خورد میکند." و ذات را در تعیین تفکر قرار میدهد. حتی اگر که تفکری بسیار محدود و یکجانبه باشد.

(صفحه ۲۲۷ و ۲۲۸)

درست همانطور که عدد محکوم به قوانین معینی است، جهان نیز بهمین ب محکوم به قوانین معینی می‌باشد. و بدینوسیله متابعت آن از قانون برای باز بیان گردید. تبدیل هماهنگی موسیقی به روابط ریاضی به فیثاغورث

نسبت داده میشود، همچنین:

"فیثاغورثیان آتش را در مرکز قرار میدهند، اما زمین همچون ستاره‌ای که در دایره‌ای به دور این جرم مرکزی می‌چرخد."

(ارسطو، درباره آسمان) (صفحه ۲۶۵)

اما این آتش خورشید نیست، معیاد این اولین اشاره است بر اینکه زمین حرکت میکند. هگل درباره سیستم سیاره‌ای می‌گوید:

"... عنصر هماهنگ کننده، که فواصل (بین سیارات) را تعیین می‌نماید - تمامی ریاضیات هنوز قادر به ارائه بنیادی برای آن نیست، اعداد تجربی به دقت معلوم شده‌اند، اما همه این‌ها ظاهر شانس را دارند، نه ضرورت. انتظام دقیقی در فواصل شناخته شده است، و بدین ترتیب بطور شانس سیارات مابین مارس و ژوپیتر حدس زده شدند. در نقاطی که بعداً، کرس<sup>۱</sup>، وستا<sup>۲</sup>، پالاس<sup>۳</sup> و غیره کشف گردیدند، لیکن نجوم هنوز سری بیوسته‌ای که معنا و منطقی داشته باشد بدست نیاورد. بلکه پدیدار شدن منظم این سری را به دیده تحقیر نگریسته‌اند. اما این بخودی خود نکته فوق العاده مهمی است که نباید از آن صرف‌نظر نمود."

(صفحه ۲۶۷ - ۲۶۸)

نقطه اشعاع تمام جهان بینی‌های ماتریالیستی ابتدائی را بایستی در میان یونانیان باستان جستجو کرد. از نظر تالس، روح در واقع چیزست خاص، چیزی جدا از جسم (همچنانکه او به آهنربا نیز روحی را نسبت میدهد) ۱۲۱. از نظر فیثاغورثیان روح چیزست فنا ناپذیر و هجرت کننده، که جسم نسبت بآن صرفاً عرضی است. از نظر اپان، همچنین، روح "ذره‌ای از اشیر" است. (دیوزن لئارتوس، VIII، صفحه ۲۶ تا ۲۸)، در حالیکه اثر سرد شده هوا است، و

1-Ceres 2-Vesta. 3-Palás

اثیر متراکم شده همان دریا و خشکی است (صفحه ۲۷۹ و ۲۸۰). ارسطو بدرستی فیثاغورثیان را هم مورد سرزنش قرار میدهد:

با اعدادشان "نمی‌گویند که حرکت چگونه بوجود می‌آید، و چگونه بدون حرکت و تغییر، حالات و حرکات اجزای سماوی و بوجود آمدن و نابود شدن آنها وجود دارد." (متافیزیسین‌ها . . .) (صفحه ۲۷۷)

چنین تصور میشود که فیثاغورث یکی بودن ستاره شامگاهی و ستاره صبحگاهی و همچنین نور گرفتن ماه از خورشید را کشف کرده و تئوری فیثاغورثی را بنیاد نهاده است.

"گفته می‌شود که فیثاغورث بخاطر کشف این تئوری گشتار بزرگی را ترتیب داده است. . . ."

و سهرحال این قابل توجه خواهد بود که شادی او از این کشف آنقدر زیاد بود که این میهمانی را، که اغنیا و فقرا بآن دعوت شده بودند، سفارش داد، این کشف و افعاشاییستی این را داشت. این شادمانی کردن است، جشن روح (دانش) (بقیمت جان گاو آن‌تر . . .) (صفحه ۲۷۹).

التائیک‌ها<sup>۱</sup> یا ایلایان\*

\* \* \*  
Leucippus and Democritus ۱۲۲  
لئوسیپوس و دموکریتوس

"اما، لئوسیپوس و شاگردش دموکریتوس عقیده دارند که عناصر عبارتند از "پیر" و "تهی" - یعنی "آنکه هست" و

\* التائیک: شهری در جنوب ایتالیا، التائیک: منسوب به مکتبی از فلسفه یونان باستان که بنیانگذار آن پارمنیدز و ادامه دهنده و تکمیل کننده، آن زنون بوده است. اعتقاد اصلی در این مکتب یگانگی هستی و غیرواقعی بودن حرکت و تغییر است. (دیکشنری و بستر) - م

1 Eleatics.

از روی این تقسیم بندی آنها، با آنکه هست" (یعنی آنها) پیر یا حامد را در نظر دارند و با "آنکه نیست" تهی یا رفیق را. بدین ترتیب بیان میدارند که آنچه که نیست نمیتواند واقعی تر باشد از آنچه که هست. . . . و میگویند که اینها علل مادی اشیا هستند. و چون کسانی که ذات اصلی را یک وحدت (یگانگی) قرار میدهند تمام دیگر اشیا را از آن، بواسطه تعبیرات و اصلاحاتش، پدید آمده میدانند. . . . بهمین ترتیب این متفکرین عقیده دارند که "تفاوتها" (یعنی تفاوتهای آنها) علل هر چیز دیگری هستند. این تفاوتها که آنها میگویند، سه تا هستند: شکل، ترتیب، موقعیت مکانی. . . . باین نحو که A از N از نظر شکل متفاوت است، NA از AN از نظر ترتیب (آرایش) مقاومت است و Z از N از نظر موقعیت مکانی. " (ارسطو، متافیزیسین‌ها، کتاب اول، فصل پنجم) لئوسیپوس اولین فردی بود که آنها را اصول عام قلمداد کرد. . . .

. . . و آنها را عناصر می‌نامد. از این عناصر جهانهای

بیشمار پدید می‌آیند و در آنها مضمحل می‌گردند. این چگونگی شکل گرفتن جهان‌هاست. در یک بخش معلوم، انهای بسیاری در اشکال مختلف از مکان ناشناخته به درون فضای وسیع تهی‌کشانده می‌شوند. این‌ها با یکدیگر جمع می‌آیند و گرداب منفردی را تشکیل میدهند که در آن بیکدیگر ضربه وارد می‌آورند، و با گردش در تمام جهات ممکنه، در حالیکه انهای مشابه بیکدیگر ملحق شده‌اند از یکدیگر جدا میگردند. و آنها آنقدر متعددند که دیگر نمیتوانند در حالت تعادل بچرخند، انهای سبکتر به فضای تهی بیرون می‌روند، انگار که آنها را باد داده باشد، انهای باقی مانده در یکدیگر

می‌پیچند و باهم بر داربان حرکت می‌کنند و یک سیم  
کروی ابتدائی را تشکیل می‌دهند. (دیوژن لئاریوس، کتاب  
IX در باره ایپکور)

"انها از ازل در حال حرکتی پیوسته بوده‌اند. پس او  
می‌گوید که آنها با سرعتی مساوی حرکت می‌کنند، زیرا حلاء  
برای سنگین‌ترین و سنگ‌ترین اتم یک نحو راه باز می‌کند. ...  
انها اصلاً هیچ کیفیتی ندارند مگر شکل، اندازه و وزن. ...  
آنها دارای هر اندازه‌ای نیستند، بهر حال هیچ اتمی هرگز  
بوسیله حواس ما مشاهده نشده است."

(دیوژن لئاریوس، کتاب X، صفحه ۴۳ تا ۴۵)

"انها هنگامی که از میان حلاء عبور می‌کنند و با هیچ مقاومتی  
روبرو نمی‌شوند باینسی دارای سرعتی یکسان است. نه  
انهای سنگین‌تر سریعتر از انهای سبک‌تر حرکت خواهند کرد،  
زیرا این انهای سبک‌تر با چیزی برخورد نمی‌کنند، و نه انهای  
سبک‌تر سریعتر از انهای سنگین‌تر حرکت خواهند کرد."

بشرط آنکه این انهای سنگین‌تر همیشه معبر مناسبی بیابند.  
و بشرط آنکه با مانعی برخورد نکنند. (صفحه ۶۱)  
"بنابر این واضح است که در هر نوعی (از اشیا) فرد دارای  
ماهیت معینی است و ماهیت این فرد در هیچ یک از این‌ها  
نیست."

(ارسطو، متافیزیک‌ها، کتاب IX، فصل ۲) ۱۲۳

\* \* \*

آریستارخوس<sup>۱</sup> (اهل ساموس) ۲۷۰ قبل از میلاد، در واقع تئوری کپرنیکی  
زمین و خورشید را بیان داشته است. (مدلر، صفحه ۴۴، ولف، صفحه ۳۵ تا ۳۷) ۱۲۴  
دموکریئوس حدیسی زده بود که کپکشانها در راهشیری "از ملبونیا ستاره‌ریزودرشت  
شکل شده‌اند که نورافشانی می‌کنند (و لفظ صفحه ۳۱۲)

\* \* \*

1- Aristarchus

تفاوت مابین وضعیت در پایان عهد باستان، ۳۰۰ قبل از میلاد، و پایان قرون  
وسطی- ۱۴۵۳:

۱- بجای کناره باریکی از تمدن شهری در طول سواحل مدیترانه، که  
شاه‌ها پیش‌طور پراکنده‌ای بداخل خشکی و ناسواحل آسیای، فرانسه و انگلستان  
امتداد یافته بود و میتوانست بدان آسانی بوسیله زرم‌ها و اسلاوها از شمال و غربها  
از جنوب شرقی خرد و عقب نشانده شود، حالا تمدن در ناحیه بسته‌ای قرار گرفته  
بود - سرنا سر اروپای غربی، واسکاندیناویا، لهستان و مجارستان بعنوان پاسدارانش.  
۲- بجای نقطه مقابل قرار گرفتن یونانیها، یا رومیها، در برابر بربرها،  
حالاتش ملت متمدن باستانی متمدن پدید آمده بودند (بدون احتساب اسکاندیناویا  
و غیره)، که تمامشان تا بدان حد پیشرفت کرده بودند که میتوانستند در پیشرفت  
عظیم ادبیات در قرن چهاردهم شرکت جویند، و فرهنگهایی بسیار متنوع‌تر از  
فرهنگ یونانی و اقوام لاتین زبان، که در واقع در پایان عهد کهن در حال زوال  
و ناپودی بودند، ایجاد نمایند.

۳- یک تولید کارخانه‌ای و تجارت فوق العاده پیشرفته، که توسط بورژواهای  
قرون وسطی ایجاد شده بود، از یکسو، تولید کاملتر، متنوعتر و در مقیاس بزرگ  
و از سوی دیگر، تجارت بسیار قویتر، دریاوردی بسیار پرتحرک‌تر از زمان ساکسونها  
و فریزی‌ها و نورمانها، و همچنین بسیاری ابداعات و بکارگرفتن ابداعات و اختراعات  
شرق که برای اولین بار نه تنها بکار بردن و اتناعه ادبیات یونانی کشفیات دریاوردی  
و انقلاب بورژوازی در مذهب را ممکن ساخت بلکه به آنها حوزه عملی سریعتر و  
کاملاً جدید داد. باضافه، اینها باعث تجمع آنچنان مقادیر عظیم حقایق علمی  
شد که جهان باستان هرگز در اختیار نداشت، هرچند که این حقایق هنوز دسته‌بندی  
و منظم نشده بودند. عقربه مغناطیسی، چاپ، کاغذ کتان (که توسط عربها و  
یهودیان اسپانیایی از قرن دوازدهم بکار برده میشد، کاغذ پنبه‌ای بتدریج از قرن  
سیزدهم پدیدار گردید و در قرن سیزدهم و چهاردهم رواج وسیعتری یافت، استفاده  
از پاپیروس در مصر از زمان ورود اعراب کاملاً متروک گردید)، با روت، دوربین،  
ساعت مکانیکی، پیشرفت‌های بزرگ در مکانیک و قنای نگاری.

(به شماره ۱۱ درباره ابداعات مراجعه کنید) \*

علاوه بر این، مواد و اطلاعات بدست آمده از سفرها (مارکوبولو ۱۲۲۷ و غیره) آموزش همگانی، هر چند هنوز بصورتی ناقص، بواسطه وجود دانشگاهها توسعه یافت. با ظهور و رونق قسطنطنیه و سقوط رم، عهد کهن به پایان خویش میرسد. پایان قرون وسطی بطور تفکیکناپذیری با سقوط قسطنطنیه پیوند خورده است. عصر جدید با بازگشتی به یونان آغاز می شود - نغی نغی!

موضوعات تاریخی - ابداعات

قبل از میلاد:

دم آهنگری، ساعت آبی، ۲۰۰ قبل از میلاد.

فرش کردن خیابانها (رم) - پوست برای نوشتن ۱۶۰ قبل از میلاد.

بعد از میلاد:

آسیابهای آبی در کناره موزل (رودی بین آلمان و فرانسه - م) در آلمان در عصر چارلز کبیر. اولین نشانه های پنجره های شیشه ای، روشن کردن خیابانها در عصر آنتیوش (سلسله ای در سوریه - م) در ۳۷۰ بعد از میلاد.

کرم ابریشم از چین، ۵۵۰ در یونان. قلم ساخته شده از پر در قرن ششم. کاغذ پنبه ای از چین به عربها در قرن هفتم، در ایتالیا در قرن نهم.

ابزار با قدرت متحرکه آب، در فرانسه در قرن هشتم.

استخراج معادن نقره در هارتز که از قرن دهم ادامه داشته.

آسیابهای بادی، حدود سال ۱۰۰۰.

نت های موسیقی، گام موسیقی آرتز، حدود سال ۱۰۰۰.

ساعت های چرخدنده ای - حدود سال ۱۰۰۰.

عقره مغناطیسی از عربها به اروپائیان، سال ۱۱۸۰.

سنگ فرش کردن خیابانها در پاریس، ۱۱۸۴.

دوربین در فلورانس، آئینه شیشه ای نیمه دوم قرن سیزدهم

تمک سود کردن ماهی، سدهای دریاچه دار نیمه دوم قرن سیزدهم

\* منظور انگلس صفحه ۱۱۱ از یادداشتها پیش است لیست این ابداعات در ذیل چاپ شده است.

ساعت های شماطه دار، کاغذ پنبه ای در فرانسه نیمه دوم قرن سیزدهم

کاغذ ساخته شده از پارچه - آغاز قرن چهاردهم

اوراق بهادار - نیمه قرن چهاردهم

اولین کارخانه کاغذ سازی (نورنبرگ)، ۱۳۹۰.

چراغ بندی در خیابانها در لندن، آغاز قرن پانزدهم

پست در ونیز \* \* \*

حروف چوبی و چاپ \* \* \*

کنده کاری روی مس. نیمه \* \* \*

چاپ در فرانسه ۱۴۶۴

معادن نقره در ساکسون ارتز گریک، ۱۴۷۱

شستی های فنری در سازهایی مانند پیانو، ابداع در ۱۴۷۲.

ساعت های جیبی. تفنگهای بادی. چخماق برای سلاح - پایان قرن پانزدهم.

چرخ ریسندگی، ۱۵۳۰.

محفظه غواصی ۱۵۳۸

\* \* \*

### مربوط بتاریخ ۱۲۵

دانش طبیعی جدید - یعنی تنها دانشی که میتواند در مقابله با مگاشفات

برجسته یونانیها و پژوهش های پراکنده و منقطع عربها واقعا بعنوان دانش

قلمداد شود - یا آن عصر بزرگ که در آن فتودالسم بدست بورژوازی خرد میشود

آغاز می گردد.

در دورنمای مبارزه ما بین بورژواهای شهری و اشرافیت فتودالی، این عصر

دهقانان را در حال عصیان نشان میدهد. و در پشت سر دهقانان، طلبه های

انقلابی پروولتاریای مدرن، با پرچم سرخی در دست و کمونیسم بربل. این عصری

بود که در اروپا سلطنت های بزرگ را بوجود آورد و استبداد معنوی پاپ را درهم

شکست، باعث جان گرفتن دوباره تمدن باستانی و همراه با آن بالاترین پیشرفت

هنری در عصر جدید شد، مرزهای جهان کهنه را در هم شکست و برای اولین بار

جهان را واقعا کشف نمود.

این بزرگترین انقلابی بود که جهان تا بدان زمان بخود دیده بود. دانش

طبیعی نیز در این انقلاب شکوفا گردید ، صدر صد انقلابی گردید ، دوش بدوش فلسفه بیدادگر جدید فلسفه بزرگ ایتالیا به پیش رفت ، و قربانی های خود را به جویه های دار و سکوهای آتش و سباهالها ارزانی داشت . نکته ویژه در این مورد این است که پروتستانها و کاتولیکها در این زمینه به رقابت با یکدیگر برخاستند ، پروتستانها سروتوس<sup>1</sup> را سوزاندند و کاتولیکها جیوردانو برونو را<sup>2</sup> .

این زمانی بود که غولهای می طلبید و آنها را فراهم آورد ، غولهایی در یادگیری ، ذکاوت و شخصیت ، عصری که فرانسویان آنرا بدرستی زناس نامیدند و اروپای کاتولیک با تعصبی یکسنگرانه آن را رفورماسیون نام گذارد .\*

در این عصر دانش طبیعی نیز ادعای استقلال داشت ۱۲۶ . هر چند که این صحت دارد که در ابتدا عملی شدن این خواست پیش از اولین پروتستان بودن لوتر نبود . همان کاری را که لوتر با سوزاندن گاو مقدس پاپ در زمینه مذهب انجام داد ، همین کار را کوپرنیک با اثر بزرگ خود انجام رسانید . کوپرنیک در این اثر ، هر چند معتدلانه ، بعد از سی و شش سال تردید و در معنا به هنگام مرگ خویش نبردی را علیه خرافات کلیسایی اعلام داشت . از آن بعد دانش طبیعی ذاتا از مذهب رهائی یافت ، هر چند که تصفیه حساب کامل تا با امروز هم طول کشیده و در بسیاری از ذهنها هنوز بسیار بدور از کامل شدن است . لیکن از آن بعد پیشرفت دانش با گامهای غول آسا جلو رفته ، و عبارتی نسبت فواصل طی شده در فواصل زمانی را نسبت به نقطه عزیمت بطور تصاعدی افزایش داده ، گویی قصد داشته تا جهان نشان دهد که قانونی که برای حرکت غالبترین محصول ارگانسیم مادی یعنی ذهن بشری ، صدق می کند بر عکس قانونی است که در حرکت ماده غیر ارگانیک مصداق می یابد .

اولین دوره دانش طبیعی مدرن - در حوزه غیر ارگانیک - با نیوتن یا آخر می رسد . این دوره ای است که در آن موضوعات مادی مورد بررسی موجود تحت کنترل درآمدند ، تلاش بزرگی در زمینه ریاضیات ، مکانیک و نجوم ، استاتیک و

\* زیناس بمعنای تجدید حیات است و رفورماسیون یعنی اصلاحات -

1- Serbetus . 2- Giordanobruno

دینامیک ، بویژه به برکت وجود کیلر و گالیله ، که از کار آنها نیوتن نتایج خویش را اخذ نمود ، انجام پذیرفت . اما در حوزه ماده ارگانیک پیشرفتی فراتر از پیشرفتهای آغاز حرکت حاصل نشد . پژوهش در باره اشکال حیاتی که در زمان بدنال یکدیگر می آیند و جانشین یکدیگر می شوند و همچنین درباره شرایط متغیر متناظر با آنها - یعنی دیرینه شناس و زمین شناسی - هنوز بوجود نیامده بودند . طبیعت هنوز به مثابه چیزی که بطور تاریخی تکامل و رشد می یابد و در زمان دارای تاریخی از آن خود است در نظر گرفته نمی شد . فقط گسترش در مکان بحساب آورده می شد . صور مختلف نه بدنال یکدیگر بلکه در کنار یکدیگر فرض میشدند .

تاریخ طبیعی برای تمام دوره ها معتبر تلقی می شد ، مانند مدارهای بیضوی سیارات برای هر تحلیل دقیقتر ساختمان ارگانیک هر دو بنیاد ، ضروری غائب بودند یعنی (شیمی) و دانش ساختمان اساسی ماده ارگانیک (سلول) .

دانش طبیعی ، که در آغاز انقلابی بود ، با طبیعتی کاملا محافظه کار راجه گردید که در آن هر چیزی آنچنان بود که در آغاز جهان بوده ، و تا به آخر آن نیز هر چیزی بهمان صورتی خواهند ماند که در ابتدا بوده است .

نکته ویژه این است که این دید محافظه کارانه درباره طبیعت هم در حوزه ارگانیک و هم در حوزه غیر ارگانیک (.....)\*

نجوم	فیزیک	زمین شناسی
مکانیک	شیمی	دیرین شناسی
ریاضیات		معدن شناسی
فیزیولوژی گیاهی		درمان شناسی
" "		تشخیص (ناخوشی)
آناومی		

\* جمله تمام نشده است .

اولین رخنه: کانت و لاپلاس

دومین: زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی (لایل، پپشرفرت آهسته)  
سومین: شیمی ارگانیک، که اجسام ارگانیک تهیه می‌کند و اعتبار قوانین شیمی را در اجسام زنده نشان می‌دهد.

چهارم: سال ۱۸۴۲، تئوری مکانیکی (تئوری حرارتی) گروته.  
پنجم: داروین، لامارک، سلول و غیره. (تنازع کوویه و آگاریتس).

ششم: عنصر تطبیقی در آناتومی، اقلیم‌شناسی (نقاط هم‌دما در روی زمین) جغرافیای گیاهی و جانوری (سفرهای اکتشافی علمی از نیمه قرن هجدهم)، جغرافیای فیزیکی بطور عام (هامبولدت)، و مجموعه\* مطالب حاصل از روابط متقابل این‌ها، شکل‌شناسی (جنین‌شناسی، یاتر)\*

غایت‌شناسی قدیم بدرک واصل شده است، اما حالا کاملاً ثابت شده است که ماده در دایره\* ابدی خویش مطابق با اصولی حرکت میکند که در مرحله\* خاصی گاهی در یک مرحله و گاهی در مرحله\* دیگری - ضرورتاً - موجب پیدایش ذهن متفکر در موجود ارگانیک می‌شود.

زیست‌متعارف حیوانات توسط شرایط فعلی که در آن می‌زیند و بدان خو میکند، معین میشود لیکن از آن بشر، بمحض اینکه از حیوان بمعنای دقیقتر کلمه اشتقاق می‌یابد، هنوز حضور ندارد، و فقط با تکامل تاریخی توسعه یابنده\* پیدایش، میبایست پیدایش یابد.

انسان تنها حیوانی است که قادر است راه خود را به بیرون از وضعیت حیوانی بازگشاید - وضعیت متعارف او وضعیتی است متناسب با آگاهی او، وضعیتی که خود بایستی آنرا بسازد.

\* \* \*

\* تا بدینجا نسخه\* دست نویس بوسیله\* خطوط افقی قسمت‌بندی شده، بهمان صورتی که در اولین قسمت\* مقدمه\* بکار برده شده است. دو پاراگراف بعدی، که تا حدودی در قسمت دوم\* مقدمه\* بکار گرفته شده‌اند خط‌کشی نشده‌اند.

## حذف شده از «فویر باخ»

شیمی ارگانیک تازه پدیدار شده، که آخرین بقایای فهم ناپذیری ترکیبات باصطلاح ارگانیک را یکی پس از دیگری، با تهیه آنها از مواد غیر ارگانیک، از میان برداشت. چنین شناسی آغاز شده از ۱۸۱۸، زمین شناسی و دیرینه شناسی، تشریح مقایسه‌ای نباتات و جانوران - تمام اینها موضوعاتی در مقیاسی بزرگ و بیسایفه فراهم آوردند. اما سه کشف دارای اهمیت تعیین کننده بودند.

اولی عبارت بود از اثبات تبدیل انرژی، که از کشف معادل مکانیکی حرارت (بوسیله رابرت مایر، زول و گلدنیگ) نتیجه میشد. تمام علل بی شمار فعال در طبیعت، که تا قبل از آن به هستی‌ای اسرار آمیز و توضیح ناپذیر معنای نیروها ادامه میدادند - نیروی مکانیکی، حرارت، تشعشع (نور و حرارت تشعشعی)، الکتریسیته، مغناطیس، نیروی شیمیایی تجزیه و ترکیب مواد - حال ثابت می شد که صورتهای خاصی باشند، شوه‌هایی از وجود یک انرژی، یعنی حرکت. نه تنها می توانیم تبدیل آنها از صورتی به صورت دیگر اثبات نمائیم، که دائما در طبیعت صورت می پذیرد، بلکه میتوانیم این تبدیل را در آزمایشگاه و کارخانه عملی نمائیم، و در واقع با آنچنان طریقی که کمیت معینی انرژی در یک شکل همیشه متناظر باشد کمیت معینی انرژی از شکلی دیگر.

بدین ترتیب ما می توانیم واحد حرارت را با کیلو گرم / متر بیان نمائیم و واحدها یا هر کمیتی از الکتریسیته با انرژی شیمیایی را به واحد حرارت بیان داریم و بالعکس، و بهمین ترتیب می توانیم ورود و سوخت انرژی در یک ارگانسیم زنده را اندازه گیری نموده و آنرا به هر واحد دلخواهی، مثلا واحد حرارت، بیان نمائیم. یگانگی تمام حرکات موجود در طبیعت از این بعد دیگر یک اظهار فلسفی نیست، بلکه یک حقیقت دانش طبیعی است.

کشف دوم - که از نظر زمانی تقدم دارد - عبارت بود از کشف سلول ارگانیک، توسط شوآن و اسلایدن، به مثابه واحدی که از آن تمام ارگانسیمها باستانه پست ترینشان تشکیل می شوند و رشد می یابند. این کشف برای اولین بار پایه محکمی برای تحقیقات در زمینه مخلوقات ارگانیک، زنده، طبیعت بدست داد - هم تشریح مقایسه‌ای و هم فیزیولوژی و جنین شناسی، منشاء، رشد و ساختمان ارگانسیم آن خصلت رمز آلود خود را از دست داد. معجزه نابدا نزمان فهم ناپذیر تبدیل به فرآیندی شد که مطابق با اصلی که اساسا برای تمام ارگانسیم های پرسولوی یکسان

### حذف شده از " فویر باخ " ۱۲۲

(دوره گردان بی ذوقی که در ماتریالیسم آلمان در دهه پنجاه تلاش می کردند از نظر خرد از، مرز استادان خود فراتر نرفتند\* تمام پیشرفت های بدست آمده در علوم طبیعی تا بدان زمان برای آنها صرفا به مثابه مباحثات جدیدی علیه ایمان به خالق گیتی خدمت کردند) و در واقع پیشرفت تفویک بیشتری اصلا خارج از حیطه فعالیت آنها بود. ایده آلیسم بخاطر سال ۱۸۴۸ شدیدا دچار شکست گردیده بود، لیکن ماتریالیسم در هیئت نو شده اش از این هم فراتر رفت. فویرباخ در سلب مسئولیت از این ماتریالیسم کاملا محق بود، فقط او حق نداشت که مرام این جستجوگران دوره گرد را با ماتریالیسم بطور عام بیگ چوب براند.

بهر حال، تقریبا در همین مدت علوم طبیعی تجربی آن چنان پیش رفتی نمود و به آنچنان نتایج درخشانی دست یافت که نه تنها علیه\* کامل بر یکسو نگری مکانیکی قرن هیجدهم را میسر ساخت، بلکه دانش طبیعی خود، به همین اثبات روابط متقابل درونی موجود مابین حوزه های مختلف پژوهش (مکانیک، فیزیک، شیمی، زیست شناسی و غیره)، از دانش تجربی به دانشی تفویک، و از طریق تعمیم نتایج بدست آمده، به سیستمی از دانش ماتریالیستی طبیعت تبدیل گردید. مکانیک گارها،

\*: مثلا ماتریالیستهای قرن هیجدهم فرانسه.



است انجام می پذیرد .

لیکن هنوز شکافی اساسی بجای مانده بود . اگر تمام ارگانسیمهای پرسلولی هم نباتات و هم جانوران ، منجمله انسان - در هر موردی از یک سلول و مطابق با اصل تقسیم سلولی رشد می یابند ، پس منشاء این نوع بی پایان ارگانسیمها چیست ؟ این سؤال بوسیله کشف سوم ، تئوری تحول که برای اولین بار توسط داروین بطور جامعی طرح و اثبات گردید ، پاسخ داده شد . این تئوری هر تغییراتی را هم از نظر جزئیات بعدا متحمل شود . هذالك از نظر کلی مسئله را در واقع بقدر کافی حل نموده است . سری متحول ارگانسیمها از چند شکل ساده یا اشکال متزایدا گوناگون و پیچیده ای که امروزه در طبیعت مشاهده می شوند ، و امتداد آن تا انسان ، تا آنجا که به چهره های عمده آن مربوط میشود ، تشکیل گردیده است .

با ترتیب یافتن این سری نه تنها توضیح محصولات ارگانیکی فعلی طبیعت ممکن

گردیده است بلکه اساسی ایجاد شد برای تعیین و توضیح مرحله ما قبل تاریخی ذهن بشر برای ردیابی و دنبال کردن مراحل مختلف توسعه و تکامل از پروتوپلاسم ساده - فاقد ساختمان ، لیکن تاثیر پذیر در برابر انگیزش - پست ترین ارگانسیمها تا به مغز متفکر بشری . بدون در نظر گرفتن این دوره ما قبل تاریخی ، وجود مغز اندیشمند بشری بهر حال معجزه ای خواهد بود .

با این سه کشف بزرگ ، فرآیندهای عمده طبیعت تبیین گردیدند و به علل

طبیعی نسبت داده شدند . کار دیگری باز انجام نشده بجا مانده بود . توضیح منشاء حیات از طبیعت غیر ارگانیک . در مرحله فعلی دانش این بمعنای چیزی کمتر از تهیه پروتئین از مواد غیر ارگانیک نیست . شیمی بیشتر و بیشتر به حل این مسئله نزدیک می شود معینا هنوز راه زیادی در پیش دارد . اما اگر سیاد داشته باشیم که فقط در سال ۱۸۲۸ بود که وهلر اولین ماده ارگانیک ، یعنی اویره را از مواد غیر ارگانیک تهیه نمود و اینکه امروزه چه تعداد بشمارای ترکیبات ارگانیک بدون استفاده از مواد ارگانیک ساخته می شوند آنگاه به فرمان ایست دادن به شیمی در مواجهه با پروتئین تمایل نخواهیم داشت . تا بدینجا شیمی قادر بوده است که هر ماده ارگانیکی را که ساختمان ترکیبی آن کاملا مشخص باشد ، تهیه نماید . محض اینکه

ساختمان ترکیبی مواد پروتئینی شناخته شوند ، شیمی قادر خواهد بود که به تهیه پروتئین زنده اقدام نماید . اما انتظار داشتن اینکه این مهم یک شبه بدست آید ، چیزی که طبیعت خود با انجام آن فقط پس از میلیونها سال و در روی محدودی اجرام سماوی تحت شرایط ویژه ای موفق گردید ، انتظار معجزه داشتن است .

بدین ترتیب دید کلی مادی بر طبیعت امروزه بر پایه های بسیار مستحکمتری از قرن گذشته استوار است . در آن موقع فقط حرکت اجرام سماوی و اجسام صلب زمینی تحت تاثیر نیروی ثقل کاملا درک شده بود . تقریبا تمامی حوزه شیمی و تمامی طبیعت ارگانیک هنوز اسرار آمیز و درک نشده باقی مانده بود . امروزه تمامی طبیعت بصورت سیستمی از روابط متقابل درونی و فرآیندها ، که حداقل از نظر جنبه های عمده آن کاملا شناخته شده و تبیین شده هستند ، در مقابل ما گسترده است . در تمام وقایع ، دید مادی طبیعت چیزی نیست مگر مفهوم ساده طبیعت به همان شکلی که هست ، بدون ضمیمه بیگانه ، و از این رو در میان فلاسفه یونان در ابتدا درک طبیعت از این طریق امری بدیهی شمرده می شد .

اما مابین ما و آن یونانیان باستان بیش از دو هزار سال دید طبیعی اساسا ایده آلیستی وجود دارد و بنابراین بازگشت به آن درک بدیهی بیش از آنچه که در نظر اول می نماید مشکل است . زیرا مسئله بسادگی بیرون انداختن تمامی محتوای فکری این دوهزار سال گذشته نیست ، بلکه عبارتست از نقد آن ، استخراج نتایجی که بصورتی غلط و ایده آلیستی بدست آمده بودند لیکن از نظر زمانی وسیع مراحل تحولی خود تفکر اجتناب ناپذیر بودند از این صورت گذرا ، و این که این کار چقدر مشکل است از اینجا معلوم می شود که تعداد بشمارای از علمای دانش طبیعی در چارچوبه دانش خود ماتریالیستهای سرخست هستند ، لیکن خارج از آن نه تنها ایده آلیست بلکه حتی دینداران و در واقع مسیحیان ارتودوکسی هستند . تمام این پیشرفتهای تاریخ ساز علوم طبیعی از کنار فویرباخ گذشته اند بدون اینکه بطور اساسی بر او تاثیر گذارند . این نه گناه او بلکه گناه شرایط تاسف آور آلمان بود که در آن کرسی های دانشگاهی توسط موشکافان التقاطی تهی مغز اشغال شده بود در حالیکه فویرباخ ، که در قلهای بر فراز آنها قرار داشت مجبور بود در انزوای دلگیر روستایی خویش به بطالت بگذراند .

و بدین خاطر است که او در موضوع طبیعت آنهمه کار خویش را صرف - بجز

چند تعمیم . درخشان آثار ادیبانه بی‌مایه نموده است . بدین ترتیب میگوید :  
 " حیات ، البته ، نه محصول فرآیندی شیمیایی است و نه بطور  
 عام محصول یک نیروی پدید آمده منفرد طبیعی ، که ماتریالیست‌های  
 منافذیست بدان محدودش می‌کنند . حیات حاصل تمامی  
 طبیعت است . " ۱۲۸

اینکه حیات حاصل تمامی طبیعت است به هیچ وجه تعارضی ندارد با این حقیقت  
 که پروتئین ، که حامل منحصر بفرد حیات است ، تحت شرایط معینی توسط کل  
 روابط متقابل طبیعت تعیین می‌شود ، لیکن دقیقاً مشابه محصول یک فرآیند شیمیایی  
 حاصل می‌آید . ( اگر فویرباخ در شرایطی سر می‌برد که ، تعقیب پیشرفت‌های علوم  
 طبیعی ، حتی بطور سطحی نیز ، برای او ممکن می‌شد آنگاه هرگز از فرآیند شیمیایی  
 بمثابة معلول یک نیروی منفرد طبیعی سخن نمی‌آورد . \* ) و این راهم باید  
 معلول همین گوشه‌گیری او دانست که خود را در دایره اندیشه بی‌حاصل رابطه فکر  
 با عضو متفکر - یعنی مغز - غرق نموده است . این حوزه‌ای است که استارک مشتاقانه  
 او را دنبال می‌کند .

فویرباخ در واقع علیه نام ماتریالیسم شورش نموده است . ۱۲۹ و نه کاملاً بدون  
 دلیل ، زیرا او هرگز کاملاً از ایده آلیست بودن باز نماند . در حوزه دانش طبیعی  
 او یک ماتریالیست است ، لیکن در زمینه انسانی ( . . . ) \*\*  
 در هیچ کجا با خدا رفتاری بدتر از آنچه که علمای دانش طبیعی معتقد باو ،  
 با آن انجام داده‌اند دیده نمی‌شود . ماتریالیست‌ها فقط واقعیتها را بدون استفاده  
 از آنچنان عباراتی ، توضیح می‌دهند .

آنها این کار را اولاً در موقعی انجام می‌دهند که موافقین مسیح قصد دارند خدا

\* این جمله توسط انگلس خط زده شده است .

\*\* : صفحه نهم از دست نویس اصلی "لودویگ فویرباخ" در اینجا تمام میشود .  
 دنباله این جمله در صفحه بعدی آن ظاهر میشود ، که بدست ما نرسیده  
 است . بر مبنای متن چاپی "لودویگ فویرباخ" می‌توان تصور نمود که این جمله تقریباً  
 بدین نحو تمام می‌شده است : "در حوزه تاریخ انسانی او یک ایده آلیست است ."

را با آنها تحمل نمایند ، آنگاه باختصار یا مانند لاپلاس پاسخ می‌دهند : آقا  
 احتیاجی بدان نداشته‌ام <sup>۱۳۰</sup> ، یا بالحن گستاخ‌تری مانند تجار هلندی ، زمانیکه  
 مسافران تجارت پیشه آلمانی قصد تحمل کردن اجناس خود را با آنها داشتند  
 جواب می‌دهند : این چیزها بدرد من نمی‌خورند . و این پایان ماجراست . اما خدا  
 مجبور است در دست مدافعان خویش چه غذایی را تحمل نماید ! در تاریخ علوم  
 طبیعی ، طرفداران خدا با او همان رفتاری را داشته‌اند که با فردریک ویلیام سوم  
 زنرالها و افسران در جنگ ژنا داشتند . هر واحد نظامی یکی پس از دیگری دست  
 از مبارزه می‌کشد ، و سنگرها یکی پس از دیگر در مقابل یورش علم تسخیر میشوند ،  
 تا اینکه در پایان تمامی قلمرو بی‌پایان طبیعت توسط دانش فتح می‌شوند و جایی  
 برای خالق باقی نمی‌ماند .

نیوتن با هم به ایشان "اولین انگیزه" بودن را اجازه داد لیکن او را از دخالت  
 بیشتر در منظومه شمسی باز داشت ، پدر آجلوسکی <sup>۱</sup> ( ۱۸۷۸ - ۱۸۱۸ م ) ایشان  
 را با تمام احترامات شرعی در بیرون از منظومه شمسی احترام می‌گذارد ، لیکن  
 بدون هیچ قاطعیتی ، و فقط برای او کار خلاقه را در رابطه با کره گازی شکل اولیه  
 مجاز می‌شمرد . و در تمام حوزه‌ها نیز به همین ترتیب . در زیست شناسی ، آخرین  
 دون کیشوت یعنی آکاسیس <sup>۲</sup> حتی به ایشان چرندیات مشتی نسبت میدهد . فرض  
 می‌شود که ایشان نه تنها حیوانات واقعی را خلق کرده باشد ، بلکه همچنین حیوانات  
 مجرد را نیز ، مثلاً ماهی را \*\*\*<sup>۱</sup> ! و بالاخره تیندال <sup>۳</sup> ایشان را از هر دخالتی در طبیعت  
 منع می‌نماید و او را به جهان فرآیندهای عاطفی تبعید می‌کند ، و این اجازه هم ،  
 از همه مسائل گذشته ، بدین خاطر با ایشان میدهد که بایستی کسی وجود داشته  
 باشد که بیشتر از ژان تیندال در این مورد ( طبیعت ) بداند <sup>۱۳۱</sup> . چه فاصلهای  
 است تا خدای قدیمی - خالق سماوات و خاک ، نگهدارنده همه اشیا - که بدون  
 اجازه او حتی موئی از سری نمی‌افتاد !

نیاز عاطفی تیندال چیزی را ثابت نمی‌کند ، شوالیه دگر یوکس نیز نیازی عاطفی

\* : به توضیحات آخر کتاب مراجعه کنید - م

\*\* : به قسمت بعدی ( دانش طبیعی و فلسفه مراجعه کنید ) .

1- Fathersecchi 2- Aqassiz 3- Tyndall

به دوست داشتن و تصاحب مانون لسکات<sup>1</sup> که خود او را بارها و بارها می فروخت،  
داشت. این شوالیه بخاطر مانون به نوبت داری و واسطگی تن در داد و اگر نیندال  
بخواهد او را سرزنش کند با "نیاز عاطفی" پاسخ خواهد شنید!  
خدا = ضرورت. اما نادانی استدلال نیست (اسپینوزا)<sup>2</sup> ۱۳۲.

### (دانش طبیعی و فلسفه)

---

1- Lescaut.

2- Spinoza

( دانش طبیعی و فلسفه )

بوختر ۱۳۳

آغار گرایش ، عبور فلسفه آلمانی به ماتریالیسم - کنترل بر علوم ملغی گردید  
آغاز شیوع ماتریالیسم سطحی ، که در آن ماتریالیسم می بایست حیران نقص علمی  
را بنماید . نکوفاشی آن در زمان زرفترین تنزل بورژوازی آلمان و علوم رسمی آلمان  
۱۸۵۰ تا ۱۸۶۰ . وگت ، Voget مولشوت Moleschott بوختر Buchner  
اعتماد متقابل ، انگیزه های جدید بواسطه متداول شدن داروینیسیم ، که بلافاصله  
تحت انحصار این عالیشان در آمد .

می توان آنها را بعنوان مشغله تنگ نظرانه و غیر قابل تمجید تعلیم الحاد  
و غیره برای خود آلمانیهای بی ذوق بجا گذارد مگر بخاطر .

۱- جهت گیری ناشایست علیه فلسفه (نقل قول بایستی آورده شود) \* ،

\* بوختر با فلسفه فقط بصورت آدمی جزایم آشنائی دارد ، درست همانطور  
که خود او خشک اندیشی است یا سطحی ترین عقاید باصلاح روشنگران آلمانی ،  
که روح و حرکت ماتریالیست های بزرگ فرانسوی (بااضافه هگل) را فاقد بودند مثلا  
نیکولای در مقایسه باولتر .

گفته : لسینگ : "نگ مرده چون اسپینوزا" ۱۳۴ . (هگل) انسیکلوپدی ، مقدمه  
صفحه ۱۹ (پادداشت از انگلس)

که گذشته از همه چیز افتخار آلمان است .

۲- استنباط یگار بسنن تئوریهای راجع به طبیعت در باره "جامعه و اصلاح  
نمودن سوسیالیسم .

بنابر این مجبوریم که بآنها توجه نمائیم .

اولا ، آنها در حوزه خاص خویش چه بدست می آورند ؟ نقل قولهایی .  
۳- نقطه عطف ، صفحات ۱۷۱ - ۱۷۰ . از چه رو این هگلیانیم ۱۳۵

ترجمه به زبان دیالکتیک .

ردگرایش فلسفی ، گرایش متافیزیکی با مقولات ثابت (همین) ، گرایش  
دیالکتیکی (ارسطو و مخصوصا "هگل) با مقولات متغیر ، دلایل علمی مبنی  
بر اینکه این تضاد جامد و غیر متغیر اصول و نتایج ، علت و  
معلول ، وحدت و کثرت ، ذات و عرض غیر قابل دفاع هستند  
و تحلیل نشان میدهد که یک قطب در واقع بصورت نقطه در قطب دیگر حضور دارد  
و در نقطه معینی یک قطب به قطب دیگر تبدیل می شود ، و اینکه تمامی منطق فقط  
از این تضادهای رشد یابنده پیدایش می یابد . با خود هگل این اسرار آمیز است ،  
زیرا مقولات بصورت پیش - بودها ظاهر می شوند و اصول دیالکتیکی جهان صرفا  
بمثابه انعکاس آنها . در عالم واقع قضیه برعکس این است : دیالکتیک ذهن فقط  
انعکاسی است از صور حرکت جهان واقعی ، هم طبیعت و هم تاریخ . تا پایان قرن  
گذشته ، و در واقع تا ۱۸۳۰ ، علمای دانش طبیعی بخوبی میتوانستند امور خود  
را با متافیزیک قدیمی بگذرانند ، زیرا دانش حقیقی هنوز از مرز مکانیک - زمینی  
و سماوی - فراتر نرفته بود . مهندسا در همان موقع هم سردرگمی ای توسط ریاضیات  
عالی تر ، که حقیقت ابدی ریاضیات باین تر را بمثابة نقطه نظری عسوخ در نظر  
می گرفت و غالباً نظر مخالف و احکامی ارائه می داد که از نظر ریاضی دانان ابتدائی  
مزعزعات صرف بحساب می آمدند ، ایجاد شده بود . مقولات خشک و انعطاف ناپذیر  
در اینجا ناپدید می شوند ، ریاضیات به حوزه ای می رسد که در آن حتی روابط  
ساده ای همچون کمیت مجرد صرف ، لاینتهای الاصول ، نیز صورتی کاملا دیالکتیکی  
بخود می گرفت و ریاضیدانان را وا میداشت تا ناگاهانه و غیرعزم میل خود به  
دیالکتیک روی آورند . چیزی مضحک تر از پیچ و تابها و طفره و نقل اهلی

که ریاضیدانان برای حل این تناقض و آشتی دادن ریاضیات عالی تر با ریاضیات ابتدائی ترو قبولاندن این مطلب بخود که آنچه را که بعنوان نتیجه ای انکارناپذیر بدان رسیده اند چرندیات صرف نیست، و تمهین منطقی عام نقطه حرکت، روش و نتیجه ریاضیات نامتناهی بکار می بردند، وجود ندارد.

لیکن حالا همه چیز کاملاً فرق کرده است. شیمی، تقسیم پذیری مجرد اشیا، فیزیکی، نامتناهی دست نیافتنی - انومیست ها. فیزیولوژی - سلول (فرآیند ارگانیکی تکامل، هم فرد و هم انواع، بوسیله اشتقاق، بارزترین محک برای دیالکتیک نظری)، و بالاخره، این همان نیروهای طبیعت، و تبدیل پذیری متقابل آنها، که پایانی بود برای تغییر ناپذیری مقولات. معینا، اکثریت علمای دانش طبیعی هنوز به مقولات متافیزیکی کهنه سخت چسبیده اند و موقعیت آنها زمانی که این حقایق جدید، که عبارتی دیالکتیک طبیعت را ثابت می نمایند، بایستی بطور منطقی تبیین گردیده و در ربط با یکدیگر قرار بگیرند، بسیار ناامیدانه است. و در اینجا تفکر لازم است: آنها، مولکولها و غیره، را نمیتوان در زیر میکروسکوپ مشاهده نمود، بلکه فقط توسط فرآیند تفکر این مهم امکان پذیر است. شیمیدانها را (بغیر از شوریمیر که با هگل آشنائی داشته) با "پانولوزی سلولی" و برچوف مقایسه کنید، که در پایان بایستی بیچارگی با کلی گوئی یونانده شود. دیالکتیک عاری از عرفان بصورت ضرورت مطلق در آمد برای علوم طبیعی، که از حوزه ای که در آن مقولات خشک کفایت میکرد و منطق ابتدائی ریاضیات را بهمانصورت که بود بمنابله سلاح همیشگی اش ارائه می داد نجات یافته بود. فلسفه تبعید خویش را بدست دانش طبیعی تلافی می کند، و با عین حال دانشمندان از روی پیشرفت های بدست آمده در دانش طبیعی بتوسط فلسفه می توانستند دریابند که فلسفه چیزی دارد که برتر از آنهاست حتی در حوزه خاص خودشان (لایب نیک - بنیانگذار ریاضیات بی نهایت ها، در مقابل او استقراری چون نیوتن<sup>۱۳۶</sup> یک کلاسیک دار ادبی بنظر خواهد رسید، کانت - تئوری منشاء جهان قبل از لایپلاس، اکن - اولین کسی که در آلمان تئوری تحول را پذیرفت، هگل - که روش جامع (....) \* او در

\* یک کلمه قابل خواندن نیست، زیرا بلکه جوهری در نسخه اصلی پوشیده شده است.

تنظیم، دسته بندی منطقی علوم طبیعی دست آورد بزرگتری است از تمام مزخرفات ماتریالیستی رویهم.

راجع به ادعای بوخنر مبنی بر قضاوت درباره سوسیالیسم و اقتصاد سوسیالیستی بر پایه اصل تنازع بقا: هگل (انسیکلوپدی، مجلد اول، صفحه ۹)، درباره پینه دوزی ۱۳۹.

تفکیک، همزیستی، و توالی، هگل، "انسیکلوپدی" صفحه ۳۵: بمنابله تعین حسن و ایدیه ۱۴۰.

هگل، انسیکلوپدی، صفحه ۴۰. پدیده طبیعی ۱۴۱ - اما در بوخنر درباره اش فکر نشده، صرفاً تقلید شده است بنابراین زائد است.

صفحه ۴۲. قوانین سولون "فقط در فرزش تولید شده بود - بوخنر قادر است که همین کار را برای جامعه مدرن انجام دهد.

صفحه ۴۵. متافیزیک - دانش اشیا - نه حرکات.

صفحه ۵۳. "در تجربه همه چیز بستگی به ذهنی دارد که ما آنرا به واقعیت تحمیل می نمائیم. یک ذهن بزرگ، تجربیاتش نیز بزرگ است، و در بازی رنگارنگ پدیده به یکباره نکته واقعا مهم را در می یابد."

صفحه ۵۶. تشابه مابین فرد انسان و تاریخ ۱۴۲ - تشابه مابین جنین شناسی و دیرینه شناسی.

\* \* \*

همانطور که فوریه یک شعر ریاضی است و با عین حال هنوز هم بکار برده میشود، هگل نیز شعر دیالکتیکی است.

\* \* \*

تئوری غلط خلل و فرج داشتن ماده (که بر طبق آن مواد ناسره گوناگون حرارتی و غیره در منافذ یکدیگر جاداده می شوند و در عین حال در یکدیگر نفوذ نمی کنند) توسط هگل به مثابه توهم صرف ذهن ارائه شده است. (انسیکلوپدی، مجله یکم صفحه ۲۵۹، "منطق" هگل را نیز نگاه کنید.) ۱۴۴

\* \* \*

هگل، "انسیکلوپدی" جلد یکم صفحه ۲۰۵ و ۲۰۶، ۱۴۵ مطلب پیشگویانه‌ای دربارهٔ وزن اتمی برعکس عقاید فیزیکی آن دوره، و دربارهٔ آنها و مولکولها بمثابة تعینات تفکر، که بر اساس آنها فکر کردن معین می‌شود.

\* \* \*

اگر هگل به طبیعت بمثابة تجلی "ایده" ازلی در وابستگی‌اش می‌نگرد، و اگر این جرم بزرگی باشد، چه چیزی باید گفت دربارهٔ شکل‌شناسی چون ریچاردون<sup>۱</sup> "ایده" صورت‌نوعی، درگوشه تحت تحولات متعدد بر روی این شماره متجلی گردید، و بسیار متقدم‌تر بر وجود آن‌انواع حیوانی‌ای که مصادیق واقعی آن هستند. "(طبیعت اعضا"، ۱۸۴۹) ۱۴۶

اگر این بوسیله یک عالم طبیعی رمزگرا گفته می‌شد، و از آن منظوری نمیداشت، با خونسردی از آن می‌گذشتیم، اما اگر فیلسوفی همین را بگوید، و از آن چیزی منظور داشته باشد، و در واقع چیزی کاملاً صحیح، هر چند بصورتی وارونه، آنگاه این عرفان خواهد بود و جنابیتی هولناک.

\* \* \*

از اندیشهٔ دانش طبیعی، نقشهٔ خلقت آگاربتس، که بر طبق آن خدا در امر خلق موجودات از عام به خاص و فرودپیش می‌رود، ابتدا مبره‌داران را خلق میکند، سپس میمون را، سپس درندگان را، سپس گربه را، فقط در آخر کار شیر را و غیره...! یعنی ابتدا ایده‌های مجرد را در صورتهایی واقعی و سپس اشیا واقعی را خلق می‌نماید! (هاکل<sup>۲</sup>، صفحه ۵۹) ۱۴۷

\* \* \*

در اوکن<sup>۳</sup> (هاکل، صفحه ۸۵ به بعد) بهبودگی‌ای که از دوگرایی مابین دانش طبیعی و فلسفه ایجاد شده آشکار است. اوکن از طریق تفکر، بیروتویلاسم و سلول را کشف میکند، اما این به فکر کسی نمی‌رسد که این مسئله را از طریق پژوهشهای علمی

1-Richardowen 2-Haeckel 3-Oken

دانش طبیعی دنبال نماید - این باید بوسیله تفکر تکمیل شود<sup>۱</sup>. وزمانی که بیروتویلاسم و سلول کشف گردیدند، اوکن بطور کلی از نظر افتاده بود.

\* \* \*

هوفمن<sup>۱</sup> (یک قرن شبمی تحت سلطهٔ هوهن سولرن<sup>۲</sup>)

از فلسفهٔ طبیعت ایراد می‌گیرد، نقل قولی از روزکرانز<sup>۳</sup>، که هیچ هگلی واقعی‌او را برسمیت نمی‌شناسد. انداختن مسئولیت روزکرانز بگردن فلسفهٔ طبیعت همانقدر احمقانه است که هوفمن مسئولیت کشف قند چغندر را متوجه مارگراف<sup>۴</sup> می‌داند. ۱۴۸

\* \* \*

تئوری و تجربه‌گرایی، فرو رفتگی قطبین زمین بطورثغوریک توسط بیوتن مدال گردید. گازبنز<sup>۱۴۹</sup> و سایر فرانسویان تامدتها بعد، بر اساس اندازه‌گیریهای تجربی شان، اظهار میداشتند که زمین بیضوی است و محور قطبی آن محور طولهاست بی اعتنائی تجربه‌گرایان به یونانیان با مطالعه، مثلا، آثار تاسون<sup>۵</sup> (دربارهٔ الکتریسیته) ۱۵۰ بطور ویژه‌ای به نمایش در می‌آید در این آثار افرادی چون دیوی<sup>۶</sup> و حتی فاراده<sup>۷</sup> در تاریکی می‌جزند (جرقه الکتریکی، وغیره)، و تجربیاتی را ترتیب می‌دهند که کاملاً همان قصه‌های ارسطو و پلینی دربارهٔ پدیدهٔ فزیکو شیمیائی‌اند. در همین شاخهٔ علم است که تجربه‌گرایان دوباره همان کورمال رفتن عهد باستان را تکرار می‌کنند. و هنگامی که فاراده با نوع خویش براه صحیح می‌افتد، فیلیستین تاسون<sup>۸</sup> مجبور به مخالفت با او میشود. (صفحه ۳۹۷)

- |             |                       |               |
|-------------|-----------------------|---------------|
| 1- Hofmann  | 2- Hohenzollern       | 3- Rosenkranz |
| 4- Marggraf | 5- Th. Thomson        | 6- Davy       |
| 7- Faraday  | 8- Philistine Thomson |               |

"بنابر دید ماتریالیستی جهان حضور مآدده با ذات  
مقدم بر حرکت یا نیروی زنده بوده است، ماده نیرو را خلق  
کرده است\*،" این درست همانقدر غلط است که بگوئیم  
نیرو ماده را خلق کرده است. زیرا نیرو و ماده غیر قابل تفکیک هستند. ۱۵۱  
او از کجا این ماتریالیسم را بدست آورده؟

هاکل (صفحه ۸۹ و ۹۰) علل غائی و علل فاعلی را تبدیل کرده است به عللی  
که غایت‌مندانه عمل می‌کنند و عللی که بطور مکانیکی عمل می‌کنند، زیرا برای او  
علل غائی برابر است با خدا! همانطور که از نظر او (مکانیکی) با اقتباس فوری  
از کانت، عبارت است از (وحدتی) نه مکانیکی در معنای علم مکانیک با یک  
چنین ابهامی در کلام، بوجی غیر قابل اجتناب است. چیزی که هاکل در اینجا  
درباره کانت میگوید با هگل موافقت ندارد. ۱۵۲.

مثال دیگری از وارونه اندیشیدن هاکل: مکانیک‌گرایی = وحدت‌گرایی، و  
حیات‌گرایی = ثنویت. در واقع در عقاید کانت و هگل غایت درونی مخالفتی  
است علیه ثنویت (دوگرایی). مکانیزم که درباره حیات بکار گرفته می‌شود مقوله‌ای  
است از روی ناچاری، حداکثر ما می‌توانیم از شییزم سخن بگوئیم، اگر نخواهیم  
که از تمامی درک اسامی چشم ببوشیم.

غایت: هگل، مجلد چهارم صفحه ۳۵۵ ۱۵۳:

"بدین ترتیب، مکانیزم خود را بمثابة گزاشی از کلیت بیان  
میدارد، در اینکه در صدد از آن خود کردن طبیعت، بمثابة  
کلی است بصورتی که در درک آن محتاج دیگری نباشد - کلیتی  
که در پایان یافته نمی‌شود و درک غیر دینیوی که همراه با

\* : تاکیداها از انگلس

\* : منظور مثال دیگری است که در قسمت‌های بعدی در چند صفحه جلوتر  
تحت عنوان "ضرورت و شانس" آورده شده است.

اما نکته در اینجا این است که مکانیزم (و همچنین ماتریالیسم قرن هجدهم)  
از ضرورت مجرد و بنابراین از شانس‌رهایی نمی‌باشد. اینکه ماده از درون خود  
مغز متفکر بشر را پدیدار می‌نماید و تکامل می‌بخشد از نظر مکانیزم یک تصادف  
محض است، هر چند که در جایی که وقوع می‌یابد، قدم بقدم، بر حسب ضرورت  
تعیین میگردد، اما حقیقت این است که این خصلت ماده است که به تحول موجود متعقل  
پیش برود از آنرو که این در هر جایی که شرایط (که ضرورتاً در همه جا و هم‌وقت  
یکسان نیست) فراهم باشد رخ میدهد.

کمی جلوتر، هگل، مجلد چهارم، صفحه ۲۵۶:

"نتجتاً، این اصل (این اصل مکانیزم) <sup>\*\*</sup> پیوندش با ضرورت  
خارجی، آزادی نامحدودی را برای شعور در مقابله با تکنولوژی  
که محتویات، حتی پیش یا افتاده و قابل تحقیر خود را بمثابة  
مطلق ارائه می‌دهد، ممکن می‌سازد. و در اینجا تفکر عام‌تری  
فقط می‌تواند با بی‌رغبتی و حتی نفرت تلقی گردد."

اینجا، باردیگر، اتلاف عظیم ماده و حرکت در طبیعت، در منظومه شمسی  
حداکثر سه سیاره وجود دارند که برزوی آنها حیات و موجودات متعقل می‌تواند.  
وجود داشته باشد - تحت شرایط فعلی. و تمامی این دستگاه معظم بخاطر  
آنها!

غایت درونی در اورگانیزم طبق نظر هگل (مجلد چهارم، صفحه ۲۴۴) ۱۵۴، از  
طریق انگیزه عمل می‌نماید. انگیزه تصور می‌شود که موجود زنده مفرد را کم و بیش  
به هماهنگی با ایده آن می‌رساند. از روی این مطلب مشاهده می‌شود که کل انگیزه  
درونی تا چه حد خود یک تعیین ایدئولوژیکی است. و با عین حال این لامارک را  
نیز شامل میگردد.

علمای دانش طبیعی باور دارند که با بی‌اعتنائی یا بیحرمتی کردن نسبت

\* : تاکید از انگلس

\* : اضافه شده توسط انگلس

به فلسفه خود را از آن می‌رهانند. اما آنها بدون تفکر نمی‌توانند هیچ پیشرفتی بنمایند و برای تفکر آنها نیازمند به تعینات تفکر هستند. اما آنها این شقولات را بدون تعمق از شعور متعارفی اشخاص باصطلاح تحصیل کرده، که تحت تسلط بازمانده‌های عقاید فلسفی مهجور هستند، می‌گیرند و یا از آن اندک فلسفه‌ای که که اجباراً در دانشگاه شنیده‌اند (که نه تنها حاشیه پردازانه است بلکه معجون رنگارنگی است از عقاید و نظرات اشخاص وابسته به متنوعترین، و معمولاً بدترین مکتب‌ها)، و یا از مطالعه غیرانتقادی و غیر سیستماتیک آثار فلسفی متنوع، بنا بر این آنها نه تنها مقید به فلسفه هستند، بلکه متأسفانه در اکثر موارد به بدترین فلسفه گرفتارند، و آنها که با فلسفه به بی‌حرمتی رفتار می‌کنند دقیقاً بنده بدترین نمونه‌های سطحی شده بدترین فلسفه‌ها هستند.

\* \* \*

علمای دانش طبیعی می‌توانند هر تلقی‌ای را که مایلند اختیار نمایند، معیاداً بار تحت سلطه فلسفه خواهند بود. مسئله فقط این است که آیا آنها میخواهند که زیر نفوذ یک فلسفه بد متداول باشند یا شکلی از تفکر تئوریک که پایه‌های آن بر آشنایی با تاریخ تفکر و دستاوردهای آن قرار گرفته است.

"فیزیک برهنه شده از متافیزیک" کاملاً درست است، لیکن به معنایی متفاوت ۱۵۵. علمای دانش طبیعی با بکار بردن پس مانده‌های متافیزیک کهنه شده اجازه میدهند که فلسفه به هستی غیر واقعی‌ای ادامه دهد. فقط زمانی که دانش تاریخی و دانش طبیعی ملهم از دیالکتیک شده باشند تمام چرندیات فلسفی - بغیر از تئوری ناب تفکر - راند می‌شوند و از دانش مثبت ناپدید می‌گردند.

## دیالکتیک

### (A) مسائل عام دیالکتیک اصول بنیادی دیالکتیک



## دیالکتیک

### (A) مسائل عام دیالکتیک

#### اصول بنیادی دیالکتیک

\* \* \*

دیالکتیک، یا باصطلاح دیالکتیک عینی، بر سراسر طبیعت حاکم است، و دیالکتیک باصطلاح ذهنی، دیالکتیک تفکر، فقط انعکاسی است از حرکت از طریق اعداد که در هر جایی در طبیعت خودنمایی میکند، و با تعارض دائمی این اعداد و گذار سببانشان به یکدیگر، با به صور عالی تر، حیات طبیعت را موجب می گردد. جاذبه و دافعه، قطبی شدن با مغناطیسم شروع می شود، که در یک و همان شیئی پدیدار می گردد، در مورد الکتریسیته خود را در دو، یا بیش از دو، شیئی توزیع می نماید که بطور مخالف باردار (شارژ) می گردند. تمام فرآیندهای شیمیائی خود را به فرآیندهای جاذبه و دافعه شیمیائی تقلیل می دهند. بالاخره، در حیات ارگانیک شکل گرفتن هسته سلولی را بهمان ترتیب می تواند به مثابه قطبی شدن ماده زنده، پروتئینی در نظر آورد، و از سلول ساده به بعد تئوری تحول نشان میدهد که چگونه هر پیشروی به سوی پیچیده ترین نباتات از یکسو، و تا به انسان از سوی دیگر، از تعارض دائم مابین وراثت و سازگاری تاثیر می پذیرد. رابطه با این موضوع آشکار است که مقولاتی نظیر "مثبت" و "منفی" چقدر کم در مورد چنین اشکالی قابل کاربرد هستند. می توان وراثت را به مثابه جنبه مثبت و نگهدارنده

تصور نمود و تطبیق پذیری را به مثابه جنبه منفی که پیوسته آنچه را که به ارث رسیده نابود می نماید، اما بهمین راحتی می توان تطبیق پذیری را به مثابه فعالیت مثبت، خلاقه و وراثت را به مثابه فعالیت منفی مقاومت کننده در نظر گرفت.

اما درست همانطور که در تاریخ ترقی خود را به مثابه نغی حالات موجود امور متظاهر می سازد، در اینجا هم - بر مبنای زمینه های صرفاً عملی، سازش پذیری به مثابه فعالیت منفی بهتر فهمیده می شود. در تاریخ، حرکت از طریق اعداد به بارزترین وجهی در تمام دوره های بحرانی مردم نخستین آشکار می گردد در چنان لحظاتی یک قوم فقط شانس انتخاب بین دوشوق دو حدین را دارند. "یا این - یا آن" و در واقع مسئله همیشه بطرفی متفاوت از آنچه که آدمهای بی ذوق، که در هر عصری در سیاست به تردستی مشغولند، مایلند طرح می شود. حتی لیبرالهای بی ذوق آلمانی ۱۸۴۸ در سال ۱۸۴۹ بطور غیر مترقبه و ناگهانی و ناخواسته خود را با این سؤال مواجه دیدند: بازگشت به ارتجاع گذشته در شکلی تشدید یافته، یا تداوم انقلاب تا به جمهوری، شاید حتی تا یک جمهوری تجزیه ناپذیر با زمینه سوسیالیستی. وقت زیادی در تعمق در این امر تلف نشد و به خلق ارتجاع مانعوف بعنوان نمره "لیبرالسم آلمان کمک گردید. مشابه با این، در ۱۸۵۱، بورژوازی فرانسه بر سر دوراهی ای فرار گرفت که انتظار آنرا نداشت. کاربکاتوری از امپراطور، حکومتی پر شور با بی و استعمار فرانسه بدست دسته ای از کلاهداران، با یک جمهوری سوسیال دمکراتیک - و او (بورژوازی فرانسه - م) در مقابل دسته دزدان سرعظیم فرود آورد تا بتواند، تحت حمایتشان، به استثمار زحمتکشان ادامه دهد.

\* \* \*

خطوط سخت و ثابت با تئوری تحول جور در نمی آیند. حتی خط فاصل مابین مهره داران و بی مهرگان نیز اکنون دیگر صلب نیست، همانطور که خط فاصل مابین ماهیها و دوزیستان از این هم تغییر پذیرتر است، در حالیکه این خط مابین پرندگان و خزندگان روز بروز محوتر می شود. میان کمپسگناتوس<sup>1</sup> و آرچنوپتریکس<sup>2</sup> فقط

1- Com Psognathus

2- Archaeopteryx

چند حلقه، واسطه لازم است تا متغایر پرنده با دندانهای در هر دو جانب این خط فواصل پدیدار شود. "این یا - آن" مرتبا کفایت خود را از دست میدهد. در میان حیوانات، پست تر مفهوم فرد را اصلا نمی توان به وضوح محرز نمود. نه تنها اینکه آیا یک جانور خاص یک فرد است یا یک کلنی\* بلکه همچنین اینکه در کجای سر تکاملی یک فرد باز می ماند و فرد دیگر آغاز می نماید (nurses) ۱۵۷.

در مرحله ای از شناخت طبیعت که تمام تمایزات در پله های واسطه خلاصه می شوند، و تمام اعداد از طریق حلقه های واسطه بیکدیگر بدل می شوند، روش کهنه تفکر متافیزیکی دیگر کافی نیست. دیالکتیک که با نصرت هیچ خط و مرز سخت و صلبی، و هیچ "این یا - آن" غیر مشروط و عموماً معتبری را نمی شناسد و میان تمایز است ثابت متافیزیکی بل میزند، و در کنار "این یا - آن" در جای صحیح خود "هم این - هم آن" را برسمیت می شناسد و ضدها را آشتی و پیوند می دهد، تنها شیوه تفکر شایسته و فراخور در بالاترین درجه این مرحله است. البته، برای موارد استفاده روزمره، برای تغییرات کوچک علم، مقولات متافیزیکی اعتبار خویش را حفظ می کنند.

\* \* \*

تبدیل کمیت به کیفیت = جهان بینی "مکانیکی"، تغییرات کمی کیفیت را تغییر می دهند. عالیشانان هرگز انتظار این را نداشتند!  
خصلت اعداد متقابل متعلق به تعینات فکری تعقل: قطعی شدن. درست همانطور که الکتریسیته، معناتیس و غیره، قطعی می شوند و در جهات مختلف بحرکت در می آیند، اندیشه ها نیز به همین ترتیب عمل می کنند. همانطور که در اولی حفظ هیچ گونه یکسوگری ممکن نیست، و هیچ دانشمند علم طبیعی نمی تواند به چنین کاری قصد نماید، دومی هم، به همین منوال است.

\* \* \*

ماهیت واقعی تعینات "ذات" توسط خود هگل بیان شده است (انسیکلوپدی،

جلد اول پاراگراف ۲۱۱، ضمیمه): "هر چیزی در ذات نسبی است" \* (مثلاً: مثبت و منفی، که فقط در رابطه با یکدیگر، نه هر یک برای خود، معنا دارند).

\* \* \*

جزء و کل، برای مثال، در واقع مقولاتی هستند که در طبیعت ارگانیک تار سا می شوند. تخم گذاردن - جنین - و حیوان تازه متولد شده را نیایستی بمثابة "جزئی" که از "کل" جدا شده فهم نمود، این غلط جلوه دادن موضوع خواهد بود. این فقط در یک جسم مرده یک جزء می شود. (انسیکلوپدی، ۱، صفحه ۲۶۸، ۱۵۸)

\* \* \*

سبب و مرکب، مقولاتی هستند که حتی در طبیعت ارگانیک نب معنای خود را از دست می دهند و غیر قابل کاربرد میشوند. یک حیوان نه از روی ترکیب مکانیکی استخوانها و خون و عضلات و غیره اش، و نه از روی ترکیب شیمیایی عناصرش بیان می شود. هگل (انسیکلوپدی، ۱، صفحه ۲۵۶) ۱۵۹. ارگانسیم نه سبب است و نه مرکب، حال هر چند هم که پیچیده باشد.

همانی مجرد (a=a و بطور منفی، a نمیتواند بطور همزمان با a متساوی و نامتساوی باشد) نیز در طبیعت ارگانیک قابلیت کاربرد ندارد. نبات، حیوان، هر سلولی در هر لحظه ای از حیاتش با خود یکسان است و با عین حال با جذب و دفع مواد، با دم زدن، با تشکیل و مرگ سلولها، با فرآیند گردش خون، و خلاصه، با مجموعه ای از تغییرات مولکولی پی در پی که حیات را می سازند و نتیجه نهائی آن در مراحل زندگی - زندگی جنینی، جوانی بلوغ جنسی، فرآیند تولیدنسل، ببری، مرگ - برای ما قابل مشاهده است، از خود تمایز می یابد. هر چه فیزیولوژی جلوتر می رود، این تغییرات پی در پی نهایی کوچک برای اهمیت بیشتری پیدا می کنند و همچنین در نظر گرفتن و بحساب آوردن نایکسانی درون یکسانی نیز اهمیت بیشتری می یابد. و آن نقطه نظر انتزاعی قبلی درباره "یکسانی صوری، که یک موجود ارگانیک با یستی بمثابة چیزی یکسان با خود چیزی ثابت، در نظر گرفته شود

\* تاکید از انگلس

\* تاکید از انگلس

از دور خارج می‌شود\* . معینا ، شیوه تفکر مبتنی بر آن و مفولایش بازپافشاری می‌کنند . اما حتی در طبیعت غیر ارگانیک نیز یکسانی بدانصورت در عالم واقعیت موجود نیست . هر جسمی مداوما در معرض تاثیرات مکانیکی ، فیزیکی و شیمیایی قرار دارد که مرتباً آنرا تغییر می‌دهند و در هوشش صرف می‌نمایند . برابری مجرد ، و تقابلیش با نرابری ، فقط در ریاضیات وجود دارد - علم مجردی که با حقیقت فکر ، هر چند که اینها خود انعکاسات واقعیت هستند ، سروکار دارد - و حتی در آنجا هم مرتباً رفع میگردد . هگل ، انسیکلوپدی ، I ، صفحه ۲۳۵ ، ۱۶۰ . این حقیقت که همانا ناپکسانی را در خود شامل میشود در جایی که محمول یا ضروره از حامل متفاوت است در هر جمله بیان می‌یابد ، رنق یک گیاه است ، رز قرمز است ، که ، در حامل با در محمول چیزی وجود دارد که حامل یا محمول آنرا در بر نمی‌گیرند . هگل ، صفحه ۲۳۱ ، ۶۱ این موضوع که همانی همراه با خود از همان آغاز نیازمند به تمایز از هر چیز دیگر بمثابة مکمل خویش می‌باشد ، بدیهی است .

تعبیر مداوم ، یعنی ، رفع همانی مجرد خودش ، در طبیعت با اصطلاح غیر ارگانیک نیز یافته میشود . زمین‌شناسی تاریخ آن است . در سطح ، تغییرات مکانیکی (برهنه شدن پوسته ، بیخ بندان) ، تغییرات شیمیایی (تغییرات جوی) ، تغییرات درونی مکانیکی (آب ، اسیدها ، مواد نافذ) ، در مقیاس بزرگ - زلزله ، پستی و بلندیهای ناگهانی ، و غیره . تخته سنگ امروزی اساساً متفاوت است از گل‌ولایی ( ooze ) که تخته سنگ از آن شکل گرفته است ، و گچ از لایه‌های سست میکروسکوپی که از آنها تشکیل یافته است ، و این امر در مورد سنگ آهک ، که بعقیده بعضی منشا کاملاً ارگانیک دارد ، و ریگ و ماسه‌های دریایی که از گرافیت خرد و پراکنده شده حاصل شده است بیشتر بچشم می‌خورد ، ذغال سنگ که جای خود دارد .

\* \* \*

اصل این همانی در معنای منافذیکی قدیمی‌اش اصل اساسی جهان‌بینی قدیم است :  $a=a$  هر چیزی با خودش برابر است . همه چیز پایدار بود . منظومه شمسی ، ستارگان ، ارگانسیمها ، این اصل توسط دانش طبیعی قدم بقدم و در هر مورد جداگانه‌اش

\* : در نسخه اصلی دستنویس چنین دنبال می‌شود : "مضافاً" ، سوای تحول انواع ."

نهی و رد گردیده است مهذا باز هم از نظر تئوریک شیوع دارد و هنوز هم توسط کهنه‌پرستان برای مخالفت با ایده‌ای نو مطرح می‌گردد . یک شیئی نمی‌تواند در عین حال هم خودش باشد و هم چیزی دیگر ، و با عین حال این حقیقت که یک هویت واقعی مشخص و در بر دارنده ناپکسانی و تغییر است اخیراً بطور مشروح توسط دانش طبیعی نشان داده شده است (به مطالب بالا توجه کنید) .

هویت مجرد ، مانند سایر مفولات منافذیکی ، فقط برای مصارف روزانه کفایت دارند ، یعنی جایی که ابعاد کوچک یا دوره‌های کوتاه زمانی مورد سؤال هستند ، مرزهای محدوده‌ای که این مقوله در آن قابل استفاده است غالباً در هر موردی متفاوت است و بر حسب ماهیت موضوع تعیین می‌گردد ، برای یک سیستم سیاره‌ای ، که در محاسبات معمولی نجومی بیضی را میتوان به عنوان شکل اساسی برای مقاصد عملی بدون خطا بحساب آورد ، آن مرزها بسیار وسیعتر هستند از مرزهایی که برای یک حشره ، که مراحل شکل‌شناسی خود را در چند هفته طی می‌کند در نظر گرفته می‌شود . (مثالهای دیگری ارائه دهیم ، مثلاً تغییر انواع ، که در دوره‌های چند صد هزار سالی حدس زده شده‌اند) . برای دانش طبیعی در نقش جامع‌اش ، حتی در هر یک از شاخه‌ها بطور جداگانه ، هویت مجرد کاملاً نارسا است ، و هر چند که اینک بطور کلی در عمل منسوخ گردیده معیناً بطور نظری هنوز بر ذهن افراد مسلط است ، و اغلب علمای دانش طبیعی تصور می‌کنند که یکسانی و ناپکسانی متقابلهای آشتی‌ناپذیر هستند بجای اینکه آنها را قطب‌های یکسویه‌ای بدانند که حقیقت تنها در کنش متقابل آنها ، یعنی با دخول ناپکسانی در یکسانی مجسم می‌گردد .

\* \* \*

همانی و تفاوت - ضرورت و نایس - علت و معلول - متقابل‌های عمده‌ای

\* : در نسخه دستنویس ، die beidenhaupttr evesatze

(دو متقابل عمده) ، انگلس چنین در نظر داشته است : (۱) برابر نهاد هویت و تفاوت ، (۲) برابر نهاد علت و معلول . کلمات "ضرورت و نایس" بعداً ، میان خطوط نوشته شده‌اند .

که قبلا بطور جداگانه بحساب آورده می شدند ، یکدیگر تبدیل می شوند ، و آنگاه " اصول نخستین " بایستی بیاری بشناسند .

\* \* \*

مثبت و منفی . می توانند بطور معکوس نیز تا نگذاری شوند . در الکتریسته و غیره ، شمال و جنوب هم بهین ترتیب ، اگر اینها را معکوس نمائیم و بقیه اصطلاحات را نیز بحسب آنها تغییر دهیم همه چیز درست می ماند . می توانیم بگوئیم غرب شرق و شرق غرب ، خورشید از غرب طلوع می کند و سیارات در جهت شرق به غرب می گردند و غیره ، فقط با نامها عوض شده اند . در واقع ، در فیزیک ما فقط جنوب واقعی آهرا را ، که توسط قطب شمال زمین حدب می شود ، قطب شمال می نامیم و مسئله ای ایجاد نمی شود .

\* \* \*

اینکه مثبت و منفی معادند ، صرف نظر از اینکه کدام طرف مثبت و کدام طرف منفی باشد ، ( صدق می کند ) نه تنها در هندسه تحلیلی ، بلکه همچنین بمیزان بیشتری در فیزیک ( نگاه کنید به کلوریوس ، صفحه ۸۷ و ۸۸ ) ۱۶۲ .

\* \* \*

قطبیت : اگر یک آهرا را نصف کنیم قسمت مساوی که ختنی است در حکم قطب میشود . اما این به نحوی است که قطب های قبلی بجای می مانند . اما از طرف دیگر ، اگر یک کرم را بدو نیمه تقسیم نمائیم ، دهان گیرنده ای در قطب مثبت ایجاد می شود و قطب منفی جدیدی بصورت مخرج دفع کننده در سوی دیگر شکل می گیرد . اما قطب منفی قبلی ( مخرج ) حالا مثبت می شود ، یک دهان می شود ، و مخرج جدیدی ، یا قطب منفی جدیدی ، در انتهای قطع شده تشکیل می گردد . و این هم تبدیل مثبت به منفی

\* \* \*

نظمی شدن ، از نظرز کریم این هنوز هم به عنوان یک اصل ، کیدا پابرجا بود که گویش آلمانی بایستی با گویش ژرمن علیا باشد با گویش ژرمن سفلی ، با این طرز تلقی او کاملا گوش فرانکی را گم می کند ۱۶۳ چون زبان نوشتاری فرانکی دوره اخیر کارلوویچ ژرمن علیا بود ( زیرا تغییر حروف صامت در ژرمن علیا بر گویش فرانکی جنوب شرقی نفوذ یافته ) ، کریم تصور می کند که گویش فرانکی از یکسو به ژرمن علیا و از

سوی دیگر به فرانسه تبدیل شده است . آنگاه تبیین منشاء گویش هلندی در نواحی سالیک باستان مطلقا غیر ممکن می شود . گویش فرانکی فقط پس از مرگ کریم شناخته شد . گویش سالیک در ظهور دوباره اش در شکل گویش هلندی ، ری پواریک در گویش های منطقه و این سفلی و وسطی ، که تا حدودی تبدیل شده است به مراحل مختلف گویش ژرمن علیا ، و تا حدودی بصورت ژرمن سفلی باقی مانده ، بنابراین گویش فرانکی گویشی است که هم ژرمن علیاست و هم ژرمن سفلی .

\* \* \*

### شانس و ضرورت

تقابل دیگری که متافیزیسیست ها در آن بدردر افتاده اند تقابل شانس و ضرورت است . چه چیزی می تواند متناقض تر از این دو تعیین اندیشه باشد ؟ چگونه ممکن است که این دو یکسان باشند ، اتفاقی ضروری باشد و ضروری اتفاقی هم باشد ؟ عقل سلیم ، و با آن اکثریت علمای دانش طبیعی ضرورت و شانس را همچون تعییناتی در نظر می گیرند که یکدیگر را یکباره و برای همیشه طرد می کنند . یک شیئی ، یک وضعیت ، یا یک فرآیند اتفاقی است یا ضروری ، اما نه هر دو با هم ، با این ترتیب هر دوی اینها دوش بدوش یکدیگر در طبیعت موجودند ، طبیعت در برگزیده تمام انواع اشیاء و فرآیندهاست که بعضی از آنها اتفاقی هستند و بعضی دیگری ضروری ، و مسئله فقط این است که اینها را با یکدیگر اشتباه نکنیم . بنابراین ، برای مثال ، خصلت های ویژه قطعی و ضروری فرض می شوند و سایر تمایزات مابین افراد یک نوع اتفاق نام می گیرند ، و این در مورد کریستالها ( بلورها ) و نباتات و جانوران بیک میزان صدق می نماید . بدین ترتیب بار دیگر گروه پست تر در ربط با گروه بالاتر اتفاقی می گردد . و بنابراین چنین ادعا می شود که اینکه چند نوع متفاوت یک جنس وجود دارد و یا چند نوع جنین و دسته در یک طبقه موجودند ، و اینکه چند نوع متفاوت حیوان در یک ناحیه همین به چشم می خورد و یا اینکه نباتات و جانوران عموما به چه شبیه هستند ، مسئله ای است مربوط به شانس و اتفاق و آنگاه اعلام می شود که ضروری تنها موضوع مورد توجه علم است و اتفاق برای آن مسئله ای بی تفاوت است . این بدین معناست که بگوئیم : هر چیزی که بتواند تحت قوانینی درآید ، و با این ترتیب آنچه که آنرا می شناسیم ، مورد توجه است ، چیزی که نتوان آنرا تحت قانون در آورد ، و بنابراین نتوان آنرا شناخت مورد توجه نیست و می تواند نادیده انگاشته

با این کار تمامی دانش به انتهای می‌رسد، زیرا باید دقیقاً همان چیزی که ما نمی‌شناسیم مورد تحقیق قرار گیرد. عبارت دیگر: هر آنچه که بتواند تحت قوانین عامی آورده شود ضروری تلقی می‌شود و آنچه که تحت چنین قوانینی درنیاید انتزافی می‌باشد.

هرکسی می‌تواند ملاحظه نماید که این از همان نوع علمی است که هرچه را که بتواند تبیین نماید طبیعی قلمداد می‌کند و آنچه را که قادر به تبیین آن نباشد به علل ماوراء الطبیعه نسبت میدهد. چه ما علت غیر قابل توضیح را شانس بنامیم و چه آنرا خدا بنامیم، تا آنجا که به اصل مسئله مربوط می‌شود کاملاً بی‌اهمیت است هر دو آنها معادلی هستند برای: لادری و بنابراین به دانش تعلق نخواهند داشت. جایی که ارتباط لازمه مفقود باشد دانش متوقف خواهد شد.

در مخالفت با این نظریه، جبرگرایی وجود دارد که از ماتریالیسم فرانسوی به علوم طبیعی راه یافته است و می‌گوید تا کار شانس را با نفی کامل آن تمام کند. مطابق با این تصور فقط ضرورت بسیط مستقیم بر طبیعت حکمفرماست. اینکه غلاف یک نخود مخصوص فقط محتوی پنج نخود و نه شش یا چهار نخود است، اینکه دم یک سگ خاص پنج اینچ طول دارد و نه بلندتر یا کوتاهتر، اینکه اسال یک گل شیدر خاص بوسیله یک زنبور و نه زنبور دیگری بارور شده است، و در واقع توسط زنبوری معین و در زمانی معین بارور گردیده است، اینکه یک گل قاصدک خاص جوانه زده است و نه گل دیگر، اینکه شب گذشته ککی در ساعت چهار مرا گزیده است، نه در ساعت سه یا پنج، و در روی شانه راست نه روی ساق پای چپ همه اینها واقعیهایی هستند که توسط تسلسل زنجیره‌ای بازگشت ناپذیر علت و معلول حاصل شده‌اند، بواسطه ضرورتی خدشه ناپذیر با چنان ماهیتی که در واقع گره‌گازی شکل اولیه، که منظومه شمسی از آن مشتق شده، آنچنان تشکیل گردیده که این وقایع به این ترتیب رخ داده‌اند و نه با ترتیبی دیگر. با چنین ضرورتی ما از تصور تئولوژیکی طبیعت رهایی نخواهیم داشت. چه مانند آگوستین و کالوین آنرا اراده ازلای خداوند بنامیم و چه مانند نرکها آنرا کیزمت (تقدیر)، وجه آنرا ضرورت نام بگذاریم، برای علم یکسان خواهد بود. مسئله دنبال کردن زنجیره علت در هیچ یک از این موارد مطرح نخواهد بود، بنابراین با هر یک از اینها همانقدر خردمند خواهیم بود که با دیگری، و آن

با اصطلاح ضرورت عبارتی تهی خواهد بود و همراه با آن - شانس نیز همان که هست خواهد ماند. تا زمانی که ما نتوانیم نشان دهیم که تعداد نخودهای درون یک غلاف تابع چه امری است. این همچنان مسئله‌ای مربوط به شانس باقی خواهد ماند و این حکم که این حالت قبلاً در اساس آغازین منظومه شمسی پیش بینی شده است ما را یکقدم هم جلوتر نخواهد برد. از اینهم بیشتر، علمی که در مقابل خود این وظیفه را بگذارد که به بهانه این یک غلاف لوبیا در زنجیره علت به عقب باز گردد دیگر علم نخواهد بود بلکه بازی کردن است. زیرا همین نوع غلاف نخود به تنهایی دارای فردهای دیگر نیز هست که با کیفیات انتزافی ظاهر می‌شوند. شدت رنگ، ضخامت، سختی غلاف، اندازه نخودها، اگر که خواهیم از ویژگیهای فردی که توسط میکروسکوپ عیان می‌شوند صحبت نمائیم. بنابراین یک غلاف نخود در واقع روابط علمی بیشتری برای دنبال کردن فراهم خواهد کرد از آنچه که تمام گیاهشناسان روی زمین بتوانند مورد بررسی قرار دهند.

از اینرو در اینجا شانس توسط ضرورت توضیح داده نشده است، بلکه ضرورت به تولید آنچه که صرفاً انتزافی است تنزل مقام یافته است. اگر این واقعیت که یک غلاف نخود خاص محتوی پنج نخود است و نه شش یا سه نخود در همان مرتبه‌ای قرار بگیرد که اصل حرکت منظومه شمسی با اصل تبدیلات انرژی قرار می‌گیرد، آنگاه بدیهی است که شانس به مقام ضرورت ارتقا یافته، بلکه ضرورت به شانس تنزل یافته است. علاوه بر این، هرچقدر هم که تأکید نمائیم که تنوع انواع و افراد ارگانیک و غیر ارگانیک موجود در کنار یکدیگر در یک ناحیه معین بر اساس ضرورتی خدشه ناپذیر مبتنی است، برای یک نوع و فرد جداگانه قضیه بهمان صورت قبلی باقی خواهد ماند، یعنی باز مسئله مسئله شانس خواهد بود. برای یک حیوان منفرد این مسئله شانس است که در کجا متولد شود، چه محیطی برای زندگی نباید و از طرف چه و چند دشمن مورد تهدید قرار گیرد.

برای گیاه مادر این مسئله شانس خواهد بود که آیا باد دانه‌های آنرا براكند نماید یا نه و برای گیاه دختر این مسئله شانس است که دانه‌اش در کجا حاکی برای روئیدن باشد، و اطمینان دادن ما به اینکه در اینجا هم همه چیز بر پایه ضرورتی خدشه ناپذیر قرار گرفته فقط یک تسلی دادن است. بنیم آمیختن اشیا طبیعی با

یکدیگر در یک ناحیه معین، و از آن بیشتر در تمامی جهان، از نظر تعیین آغازین از اولیت، همان که بود خواهد ماند - شانس.

در مقابل با هر دوی این تصورات، هگل با آرای کاملاً تا بحال ناشنیده پیش می‌آید مبنی بر اینکه اتفاق دارای علتی است زیرا که اتفاقی است، و بهمان اندازه نیز هیچ علتی ندارد زیرا که اتفاقی است، اینک اتفاق ضروری است، اینکه ضرورت خود را بمثابه شانس تعیین می‌نماید، و از سوی دیگر، این شانس بیشتر یک ضرورت مطلق است. (منطق مجلد ۲، کتاب سوم، ۲۰: واقعیت). دانش طبیعی سادگی این آراء را بعنوان بازی با پارادوکسها، مزخرفات خودستیز خوار شمرده، و، آنطور که به تئوری می‌نگرد، از یکسو اصرار کرده است بر اندیشه‌های سترون متافیزیکست‌های پیرو ولف (Wolff) که بر اساس آنها هر چیزی با اتفاقی است و با ضروری و نه هر دوی اینها با هم، و از سوی دیگر تکیه کرده است به جبرگرایی مکانیکی فوق‌العاده خام‌اندیش که در حرف شانس را بطور کلی فقط برای این نفی می‌کند که آنرا در عمل و در هر موردی به رسمیت بشناسد.

در حین اینکه دانش طبیعی به چنین طرز تفکری ادامه میداد، چه کاری در شخص داروین انجام داد؟

داروین در اثر تاریخی‌اش، از وسیع‌ترین مبنای موجود شانس آغاز نمود. دقیقاً نمایانگر اتفاقی بیشتر مابین افراد در یک نوع واحد، (تمایزاتی که تشدید می‌یابند تا اینکه خصیصه نوع را بر طرف نمایند، و علل بلا فصل آنها را حتی می‌توان فقط در موارد فوق‌العاده معدودی مدلل نمود) داروین را مجبور ساخت تا مبنای قبلی تمام قانونمندی بولوژی یعنی مفهوم بنیاد انواع را در تغییر ناپذیری فیزیکی‌اش مورد سؤال قرار دهد. اما بدون مفهوم انواع تمامی این دانش هیچ بود. تمام شاخه‌های این علم به مفهوم بنیاد انواع بمثابه بنیاد و مبنای داشتند. کالبدشناسی انسانی و کالبدشناسی طبیعی - جنین‌شناسی، جانورشناسی، دیرین‌شناسی، گیاه‌شناسی و غیره... اینها بدون مفهوم بنیاد انواع چه بودند؟ تمام نتایج آنها نه تنها مورد سؤال قرار گرفتند بلکه بکناری گذاشته شدند. شانس ضرورت را بآن صورتی که تا بدان موقع تصور میشد بیرون انداخت. ایده قدیمی ضرورت درهم

\* تذکر در نسخه اصلی دست نویس: "مطالبی که در باره رویدادهای مبتنی

←

شکست. برقراری این بمعنای مستبدانه اعمال کردن تعیین دلخواهانه بشر، که با خود و با واقعیت در تعارض می‌باشد، بمثابه یک قانون بر طبیعت است، بدین معنا خواهد بود که تمام ضرورت درونی در طبیعت زنده نفی گردد، و عموماً چنین معنای خواهد داد که ادعا نمائیم که سلطنت آشفته شانس تنها قانون طبیعت زنده باشد، طبیعتاً زیست‌شناسان تمام مکاتب چنین فریاد برداشتند.

داروین \*

\* \* \*

هگل، منطق، مجلد یکم ۱۶۷

هیچ که با چیزی مخالف است، هیچ هر چیزی، یک هیچ می‌سازد. (صفحه ۷۴) \*\*

هگل از نظر پیوستگی متقابلاً تعیین کننده (جهان) کل، متافیزیکست‌ها می‌توانند تاکید نمایند (که این واقعاً یک حرافی است) که اگر کوچکترین ذره غبار نابود شود تمامی جهان تباہ خواهد شد. (صفحه ۷۸)

نفی، متن اصلی، "دیباجه"، صفحه ۳۸.

"خودستیزی نه تنها خود را در بوجی، در هیچ مجرد، بلکه ذاتاً فقط در نفی محتوای خاص خویش حل می‌نماید." و غیره.

نفی نفی - پدیده‌شناسی، پیشگفتار، صفحه ۴، غنچه، گل، میوه، و غیره ۱۶۸

(B) منطق دیالکتیکی و نظریه شناخت

درباره "مرزهای شناخت"

\* \* \*

وحدت طبیعت و ذهن. برای یونانیها این امری بدیهی محسوب می‌شد که طبیعت نمی‌تواند غیر منطقی باشد، اما حتی امروزه کودکان‌ترین تجربه‌گرایان با بر شانس در این مدت جمع آوری غده بود ایده قدیمی ضرورت را منکوت و درهم شکست.

\* به بخش زیست‌شناسی همین کتاب مراجعه کنید.

\* انگلس این نقل قول را در بخش ریاضیات بکار برده است.

استدلال‌نات (هرچند هم که غلط باشد) ثابت می‌کنند که از همان ابتدا متقاعد شده‌اند که طبیعت نمی‌تواند غیر منطقی باشد یا دارای منطق مخالف با طبیعت باشد.

\* \* \*

تحول یک تصور، یا یک رابطه، تصویری (مثبت و منفی، علت و معلول، ذات و عرض) در تاریخ تفکر، مناسبت دارد با تکاملش در ذهن یک فرد دیالکتیک شانس. درست همانطور که تحول یک ارگانیسم در دیرین شناسی مناسبت دارد با تکاملش در جنین‌شناسی (یا بهتر در تاریخ و در یک جنین منفرد). این مسئله درباره مفاهیم اول بار توسط هگل کشف شد. در تکامل تاریخی، شانس نقش خود را، که در تفکر دیالکتیکی، مانند تکامل جنین، در ضرورت خلاصه می‌شود، ایفا می‌نماید.

\* \* \*

انتزاعی و انضمامی\*. اصل عام تغییر صورت حرکت بسیار مشخص تر است از هر نمونه "مشخص" آن.

\* \* \*

فهم و دلیل. این حصر هگلی که بر اساس آن فقط تفکر دیالکتیکی مدلل است دارای معنای مشخصی است. ما در تمام فعالیت فهم با حیوانات مشترک هستیم. استقراء قیاس، و همچنین انتزاع (تجرید)، (مفاهیم دید ۱۶۹ و درباره جنس، چهارپایان و دوپایان)، تحلیل اشیاء ناشناخته (حتی خوردکردن یک فندقی آغازی است برای تحلیل)، ترکیب\* (در مورد موانع جدید و وضعیات ناآشنا). تمام این شیوه‌ها در ماهیتشان - و بنابراین تمام طرق پژوهش علمی که منطق معمولی به رسمیت می‌شناسد - در انسان و حیوانات رده‌های بالا مطلق یکسان‌اند. آنها فقط از نظر درجه (تکامل روش در هر مورد خاص) تفاوت دارند. جنبه‌های اساسی روش یکسانند و در انسان و حیوان، ناچایی که هر دو صرفاً به این روش‌های ابتدائی متوسل می‌شوند به نتایج مشابهی رهنمون می‌گردند. از سوی دیگر، تفکر دیالکتیکی

\* مجرد و غیرمجرد - انضمامی بجای concrete قرار گرفته که معادل

دیگر آن "مشخص" است. - م

\* ترکیب یا سنتز synthesis برابر گرفته شده است. - م

دقیقاً بدین خاطر که تحقیق ماهیت خود مفاهیم را پیش فرض می‌داند - فقط برای انسان امکان پذیر است و برای او هم فقط در مرحله نسبتاً بالایی از سیر تکاملی (پيروان بودا و یونانیان)، و این شیوه، تفکر بعداً و از طریق فلسفه مدرن به رشد کامل خود دست می‌یابد - معجزات نتیجه‌گیریهای درخشانی حتی در میان یونانیان داریم که با فاصله، بعدی نتایج پژوهشی\* را پیش‌گویی می‌کنند!

\* \* \*

### در باره طبقه بندی احکام

منطق دیالکتیکی، برعکس منطق قدیمی صرفاً صوری، به بر شمردن و معین کردن صور حرکت تفکر، یعنی، صور مختلف احکام و نتیجه‌گیریها، و قرار دادن آنها در کنار یکدیگر بدون هیچ رابطه‌ای قانع نیست. بلکه برعکس، او این صورتها را از یکدیگر جدا می‌نماید، آنها را وابسته و تابع یکدیگر می‌نماید بجای اینکه آنها را در یک سطح برابر قرار دهد، و صور عالی‌تر را از صور پست‌تر بیرون می‌کشد و عالی می‌بخشد. هگل با ایمان کامل به این تقسیم‌بندی خود از تمامی منطق احکام را بصورت زیر دسته‌بندی می‌نماید ۱۷۰.

۱ - حکم کیفی، ساده‌ترین شکل ارزیابی، که در آن یک صفت عام بطور اثباتی یا انکاری محمول یک شیئی واحد است (حکم ایجابی: گل رز قرمز است حکم سلبی: گل رز آبی نیست. حکم نامعین: یابی کران: گل رز شتر نیست).

۲ - حکم نسبی یا بازتابی، که در آن یک نسبت تعیینی محمولی است از

موضوع

(حکم فردی: این انسان مردنی است. حکم جزئی ۱۷۱: بسیاری از انسانها مردانی

هستند. حکم کلی، تمام انسانها مردنی هستند، یا انسان مردنی است).

۳ - حکم ضروری، که در آن تعیین اساسی حکم محمول موضوع است (حکم قطعی رز یک گیاه است. شرطی. وقتی خورشید طلوع کند روز است.

حکم منفصل. لپدو زبرن یا ماهی است یا یک دوربستی).

۴ - حکم مقبومی، که در آن از موضوع خبر داده می‌شود که تا کجا بر ماهیت

عام خویش، یا بقول هگل، بر تصور خویش انطباق دارد. (حکم اخباری: این

حاجه بد است.

حکم منکوک: اگر خانه‌ای این چنین و آنچنان ساخته شود، آن خانه خوب است. حکم واجب: خانه‌ای که این چنین و آنچنان ساخته شده باشد خوب است.

احکم مردی ۲ و ۳ خاص ۴ عام

هر جقدر که این خشک بنظر آید و هر جقدر که این طبقه بندی احکام در نظر اول احدیاری بنظر آیند معهدا حقیقت و ضرورت باطنی این دسته بندی قضاها برای کسی که منطق بزرگتر هگل را خوانده باشد آشکار است (مجموعه آثار هگل، جلد چهارم، صفحه ۶۳ تا ۱۱۵) ۱۷۲

برای نشان دادن اینکه این دسته بندی تا چه حدی مبتنی نه فقط بر اصول فکری بلکه همچنین مبتنی بر اصول طبیعت نیز هست مثال کاملا آشنایی خارج از این ربط مطرح خواهیم کرد. اینکه مالش تولید حرارت میکند در واقع برای انسانهای ماقبل تاریخ نیز شناخته شده بود. این انسانها تولید آتش توسط اصطکاک را احتمالا صد هزار سال پیش آموخته اند و حتی قبل از آن نیز قسمتهای مختلف بدن را با مالیدن گرم می کردند. اما از این مرحله تا کشف اینکه اصطکاک بطور عام یک منشاء حرارت است، چه کسی میدانده که چند هزار سال گذشته باشد؟ بالاخره زمانی رسید که مفر ستر بقدر گاهی رشد کرده بود تا بتواند این ارزیابی را فرموله کند، اصطکاک یک منشاء حرارت است، که یک حکم کیفی و در واقع یک حکم کیفی ایجابی است. و باره هم هزارها سال گذشت تا اینکه، در سال ۱۸۴۲، مایر، زول، و کولدینگ این فرآیند را در رابطه با فرآیندهای مشابهی که در این مدت کشف شده بودند مورد تحقیق قرار دادند، یعنی، در نظر گرفتن شرایط عام یلاواسطه آن و فرموله کردن ارزیابی: تمام حرکات مکانیکی قادرند بوسیله اصطکاک به حرارت تبدیل شوند.

بنابراین این همه زمان مقدار عظیمی کار تجربی لازم بود تا مادر شناخت شستی از آن حکم کیفی ایجابی به این حکم کلی نسبی پیشروی نمائیم. اما از این به بعد کارها بسرعت جلو رفت. فقط سه سال بعد، مایر قادر بود، حداقل در مفاد، آن حکم نسبی را به پایه فعلی آن ارتقاء دهد. هر صورتی از حرکت، تحت شرایطی که برای هر مورد ثابت است، هم قادر و هم مجبور است که مستقیما یا غیر مستقیم به تبدیل به هر صورت دیگری از حرکتش در دهد. یک حکم

مفهومی و علاوه بر آن یک حکم واجب، یعنی بالاترین صورت حکم بنظر کلی.

بنابراین چیزی که در هگل بمثابة تکامل صووت فکری حکم بنظر می آید، ما در اینجا با آن بمثابة تکامل شناخت تئوریک مبتنی بر تجربه خویش از ماهیت حرکت بطور عام مواجه می شویم. این بهر حال نشان میدهد که اصول تفکر و اصول طبیعت لزوما با یکدیگر هماهنگ اند، البته اگر که بدرستی دانسته شده باشند.

می توانیم حکم اول را بمثابة فردیت در نظر آوریم. این واقعیت منفرد که اصطکاک حرارت تولیدی می کند به ثبوت رسیده است. حکم دوم جزئیت است. صورت خاصی از حرکت، حرکت مکانیکی، تحت شرایط خاصی (از طریق اصطکاک)، خصیصه تبدیل شدن به صورت خاص دیگری از حرکت، یعنی حرارت، را از خود نشان میدهد.

حکم سوم حکم کلیت است. هر صورتی از حرکت قابلیت و اجبار خود را به تن دادن به تبدیل به هر صورت دیگری از حرکت ثابت می نماید. در این شکل اصل بیان نهائی خویش را می باید. با کشفیات جدید ما می توانیم مناهلهای تازه ای از آن ارائه دهیم و بآن منحواپی تازه و غنی تر ببخشیم. اما نمی توانیم به قانونی که در اینجا فرموله شده چیزی بیفزائیم. در این کلیتاش، هم در صورت و هم در محتوای، بسط بیشتری برای آن متصور نیست. این یک قانون مطلق طبیعت است. مناسقانه ما در مورد شکل حرکت پروتئین، نام دیگر حیات، مادامیکه قادر به ساختن پروتئین نباشیم، دچار اشکال خواهیم بود.

\* \* \*

اما در منظور بالا این نیز ثابت شد که ساختن احکام فقط متضمن "قوه: تمیز" کانت نیست، بلکه یک (۰۰۰) \*

\*: این جمله، ناتمام آخرین جمله ای است از صفحه چهارم یک ورقه دو برگی که صفحه دوم و سوم و ابتدای صفحه چهارم آن همین مطالب طبقه بندی احکام را تشکیل داده اند. انگلس ظاهرا "در نظر داشته است که این یادداشت را با ارائه نر خود در باره تجربه بودن مبنای تمام علوم در مقابله با قیاس گرایی کانت تمام کند.



فردیت، جزئیت، کلیت - این سه تعیناتی هستند که تمام "آئین مفاهیم" ۱۷۳ در آن حرکت می‌کند. تحت این عبارات، پیشروی از واحد به جزئی و از جزئی به کلی، نه تنها در یک بلکه در تمام جهات، صورت می‌پذیرد و هگل غالباً این را بعنوان سیر تکاملی مثال می‌آورد: فرد، نوع، جنس، و حالا هاکل بیش می‌آید و با اقامه این‌ها و این حقیقت را بر علیه هگل - با هیاهو بیان میدارد که سیر تکاملی بایستی از فرد به جزء و از جزء به عام باشد (!)، از فرد به نوع و سپس از نوع به جنس - و سپس استنتاجات قیاسی‌ای را مجاز می‌شمارد که تصور میشود که به پیشرفت بیشتری منجر گردند. این افراد در آنچنان نقطه کوری درباره، تقابل استقراء و قیاس گیر کرده‌اند که تمام صور منطقی استنتاج را در این دو صورت خلاصه می‌بینند، و در حین انجام چنین عملی توجه می‌کنیم که آنها (۱) ناآگاهانه اشکال کاملاً متفاوت نتیجه‌گیری را تحت این نامها بکار می‌برند، (۲) خود را از گنجینه عظیمی از اشکال مختلف استنتاج که تحت این دو عنوان در نمی‌آیند محروم می‌کنند، و (۳) بدینوسیله هر دو شکل، استقراء و قیاس را به اطلاعات محض تبدیل می‌کنند.

\* \* \*

استقراء، و قیاس. هاکل صفحه ۷۵ و ۷۶، جایی که بطور استقرایی استنتاج می‌کند که انسان که طبیعتاً یک استخوان فک آرواره‌ای نداشت، می‌بایست چنین استخوانی داشته باشد، با استدلالی غلط به یک نتیجه صحیح می‌رسد ۱۷۴!

\* \* \*

حرف بی‌معنای هاکل: استقراء علیه قیاس. بنصورتی که موردی نبوده است که استقراء = قیاس باشد، و بنابراین قیاس هم مساوی استقراء باشد. این از قطعی کردن نتیجه حاصل شده است. استنتاج بصورت قیاسی و استقرایی قطعی شده است!

\* \* \*

بوسیله استقراء صد سال پیش کشف شد که خرچنگ آب شیرین و عنکبوتها حشراتی هستند و تمام حیوانات رده پائین تر، گرم هستند. و حالا توسط استقراء آشکار شده است که این حرفها بی‌معنا بوده‌اند و طبقات X وجود دارند. پس امتیاز نتیجه‌گیری با اصطلاح استقرایی، که می‌تواند بهمان اندازه نتیجه‌گیری با اصطلاح قیاسی که در عین حال مبتنی آن نیز طبقه‌بندی است، غلط باشد در کجا نهفته

است؟

استقراء هرگز نمی‌تواند ثابت کند که هرگز پستانداری بدون عدد شیری وجود نخواهد داشت. قبلاً پستان علامت پستاندار بودن حیوان بشمار می‌آمد. اما پلاتیوس پستان ندارد. تمام حقه‌بازی استقرایی از انگلیسی‌ها گرفته شده، وول، علوم استقرایی، علوم استقرایی، (علوم) ۱۷۵ ریاضی محض را شامل می‌گردد، و باین ترتیب آنتی‌تری برای قیاس ابداع می‌شود. منطق، قدیم یا جدید، چیزی از این نمی‌شناسد. تمام اشکال استنتاجی که از فرد شروع می‌کنند تجربی هستند و مبنی بر تجربه، در واقع استنتاج استقرایی حتی از U-I-P ۱۷۶ (کلی - فردی - جزئی) شروع می‌کند.

این هم از خصوصیات بارز قدرت تفکر علمای دانش طبیعی است که هاکل متعصبانه از استقراء درست در زمان دفاع می‌کند که نتایج استقراء - طبقه‌بندی در همه جا مورد سؤال قرار می‌گیرند (لیمولوس یک عنکبوت، آکسید یا یک مهره‌دار کردیت، برعکس تمام تعریفهای قبلی در باره دوزیستان دیپنوا ماهی هستند) ۱۷۷ و هر روزه حقایق جدیدی کشف می‌شوند که تمامی طبقه‌بندی استقرایی قبلی را کنار می‌زنند. چقدر زیبا این تر هگل که نتیجه‌گیری استقرایی یک نتیجه‌گیری مشکوک (Probematic) است تأکید می‌شود. در واقع، بواسطه تئوری تکامل، حتی تمام طبقه بندی ارگانیسما از استقراء پس گرفته شده و دوباره به "قیاس"، یعنی به نوارت محول گردید - انواع بوسیله نوارت یکی پس از دیگری از یکدیگر منتج می‌شوند - و این غیر ممکن است که تئوری تکامل را بروش استقرایی اثبات نمائیم زیرا که کاملاً ضد استقرایی است. مفاهیمی که استقراء با آنها عمل می‌کند: نوع، جنس، طبقه، بوسیله تئوری تکامل دستخوش تعبیراتی شده و نسبی شده‌اند؛ اما نمی‌توان مفاهیم نسبی را برای استقراء بکار گرفت.

\* \* \*

خطاب به "همه استقراگرایان"\*. با تمامی استقراءهای موجود در جهان ما هرگز به نقطه وضوح درباره فرآیند استقراء نمی‌رسیدیم. تنها تحلیل این

\* در نسخه دست‌نویس "Deaalinduvtiomisten" "یعنی، خطاب به کسانی که استقراء را بمثابة تنها روش صحیح تلقی می‌نمایند.

فرآیند می‌توانست این مهم را انجام دهد. استفراغ و قیاس بالفوروه همانقدر یا یکدیگر نسبت دارند که ستر و آنالیز\* (ترکیب و تجزیه - م) بجای اینکه بطور یک جانبه یکی از آنها را بقیمت خوار شمردن دیگری تا به عرش بالا ببریم، باستانی سعی کنیم که آنها را در جای صحیح خویش بکار بندیم، و این مهم فقط از این طریق عملی است که بحاضر داشته باشیم که این دو یکدیگر تعلق دارند و یکدیگر را تکمیل می‌نمایند.

بنا به عقیده استفراگران، استفراغ روشی خطا ناپذیر است. این اینقدر کم صحبت دارد که هر روزه مطمئن‌ترین نتایج آن بوسیله کشفیات جدید از دور خارج می‌شوند. ذره نور و کالریک (ماده حرارتی - م) نتایج استفرا بودند. حالا کجا هستند؟ استفراغ ما می‌آموخت که تمام مهره داران دارای سیستم عصبی مرکزی هستند که به مغز و تارهای عصبی تیره پشت انشقاق می‌باید. و تارهای عصبی سیره پشت در استوانه استفراغی ستون فقرات پوشیده می‌شود که نام آنها از همین جا اخذ شده است سپس آمفیوکوسس مشابه یک مهره دار با سیستم مرکزی عصبی انشقاق نیافته و بدون ستون فقرات پیدا شد. استفراغ اظهار میداشت که ماهیها آینده از مهره دارانی هستند که در سرتاسر عمر خویش فقط از طریق آبشش‌هایشان نفس می‌کشند. سپس حیواناتی یافته شدند که صفت ماهی بودنشان عموماً برسمیت شناخته شده، اما علاوه بر آبششها دارای شش‌هایی کاملاً تکامل یافته هستند. و معلوم شد که هر ماهی دارای ششی بالقوه بصورت بادکنک می‌باشد. فقط با کاربرد گستاخانه تئوری تکامل هاگل استفراغ گزایان را که خود را کاملاً در میان این تناقضات کاملاً راحت احساس میکردند، نجات داد.

اگر استفراغ واقعاً آنچنان خطا ناپذیر بود، این انقلابات بی‌دری و سریع در طبقه بندی جهان ارگانیک از کجا حاصل شد؟ این طبقه بندیها بارزترین محصولات استفراغ هستند و با وجود این یکی پس از دیگری نابود میشوند.

استفراغ و تجزیه و تحلیل. مثال برجسته‌ای از اینکه استفراغ چقدر کم در ادعایش به متابه تنها شکل و یا حتی شکل مسلط اکتشاف علمی محق است در مورد نیامیک\* یادداشت در نسخه اصلی: "شیمی، که در آن تجزیه شیوه رایج تحقیق است، بدون متقابل آن یعنی ترکیب هیچ خواهد بود."

مشاهده می‌شود: ماشین بخار قاطع‌ترین دلیل را ارائه داد مبنی بر اینکه می‌توان حرارت داد و حرکت مکانیکی بدست آورد. صد هزار ماشین بخار این مطلب را پیش از یک ماشین بخار ثابت نکردند، بلکه فقط فیزیکدانان را بیشتر و بیشتر به ضرورت توضیح این پدیده متقاعد نمودند. سادی کارنو اولین کسی بود که جدا به این مسئله پرداخت. اما نه با استفراغ. او ماشین بخار را مورد مطالعه قرار داد، آنرا تحلیل کرد، و دریافت که در آن فرآیندی که موجب این پدیده می‌شود در شکلی خالص (صورتی محض) ظاهر نمی‌شود بلکه با مجموعه‌ای از فرآیندهای فرعی مختلف مخفی می‌گردد. او این حالات فرعی را که هیچ نشانه‌ای بر فرآیند اساسی نمی‌گذارند بکناری زد، و ماشین بخار ایده‌آلی (با موتورگاری) را طرح ریزی نمود، که در حقیقت همانقدر به واقعیت درآمدن آن مقذور است که، مثلاً، می‌توانیم یک خط یا صفحه هندسی را عملاً ارائه دهیم، اما بنوبه خود همان خدمتی را انجام میدهد که این تجربیات هندسی انجام میدهند: فرآیند را در شکلی خالص، مستقل و عاری از تحریف ارائه نمود. او مستقیماً تا بگذری معادل مکانیکی حرارت پیشرفت (به معنای تابع C دقت کنید)\* که فقط در کشف این ناگام ماند زیرا که به کالریک باور داشت. اینهم دلیل دیگری بر خسارتی که از تئوری غلط ایجاد می‌شود.

\* \* \*

تجزیه‌گرایی در مشاهده علمی به تنهایی هرگز نمی‌تواند ضرورت را کاملاً اثبات نماید. بعد از این اما نه علت این\* (انسیکلوپدی، جلد یکم، صفحه ۸۴) ۱۷۸ این مطلب آنقدر صحت دارد که حتی از طلوع مداوم خورشید در صبحگاهان نتیجه نمی‌شود که فردا هم دوباره طلوع نماید، و در واقع اینک میدانیم که زمانی خواهد

\*: به صفحات آخر "مقدمه اصلی بر آنتی دورینگ" مراجعه کنید.

\*: اصل عبارت این چنین است: Posthoc but motpropterhoc. و این اشاره‌ای است به posthoc eryo propternoc بعد از این، پس، علت این) که این شیوه سفیضه آمیزی از استدلال است که از پست سرهم آمدن زمانی پدیده‌ها رابطه علی در بین آنها استنتاج می‌گند. (از فرهنگ انگلیسی و بستر) م

رسید که خورشید طلوع نخواهد کرد. لیکن دلیل لازم در فعالیت بشری، در کار نهفته است: اگر بتوانم بگویم که بعد از این برابر خواهد بود با اینکه بگویم بخاطر این.

\* \* \*

علیت، اولین چیزی که از ملاحظه ماده در حرکت بخاطر ما می آید عبارتست از پیوند درونی حرکات فردی اشیا، مجزا، و تعیین یافتن آنها توسط یکدیگر. اما نه تنها در می یابیم که یک حرکت خاص توسط حرکت دیگری دنبال می شود، بلکه این را نیز در می یابیم که قادریم یک حرکت خاص را با فراهم آوردن شرایط وقوع آن در طبیعت ایجاد نمائیم و حتی حرکتی تولید کنیم که در طبیعت، لااقل بدین صورت، وقوع نمی یابند (صایع)، و می توانیم به این حرکات امتداد و جهت از قبل معین شده ای بدهیم. از این طریق، با فعالیت موجود انسانی، ایده، علیت، تاسیس می شود، یعنی این ایده که یک حرکت علت حرکت دیگری است. حقیقتاً، توالی منظم پدیده های طبیعی خاصی می توانند بخودی خود سبب بروز ایده، علیت گردد: حرارت و نور که با خورشید پدیدار می شوند. لیکن این هیچ دلیلی را فراهم نمی آورد و شکاکیت هیوم بها بود در گفتن اینکه یک توالی منظم زمانی هرگز نمی تواند اثبات یک تسلسل علی باشد. اما فعالیت بشر محک علیت را تشکیل می دهد. اگر ما اشعه، خورشید را توسط یک آینه مقعر متمرکز نمائیم و آنرا وادار نمائیم که مانند اشعه، معمولی آتش عمل نماید، بدینوسیله اثبات نموده ایم که حرارت از خورشید می آید. اگر ما در یک تفنگ گلوله و خرج، ماده محترقه، قرار میدهیم، پیش از وقت روی اثری که در تجربه قبلی شناخته ایم حساب کرده ایم، زیرا می توانیم با جزئیات کامل فرآیند افروزش، احتراق، انفجار بواسطه تبدیل ناگهانی خرج به گاز و فشار گاز بر گلوله را دنبال نمائیم. و در اینجا شکاک حتی نمیتواند بگوید که بخاطر تجربه قبلی چنین نتیجه نمی شود که دفعه بعد هم همینطور باشد. زیرا، بدیهی است که، بعضی اوقات چنین اتفاق می افتد که دفعات بعد مثل دفعات قبل نباشد، یعنی با ماده محترقه عمل نمی کند یا لوله می ترکد و غیره. اما دقیقاً همین مسئله است که علیت را اثبات می کند نه رد، زیرا ما می توانیم علت هر یک از این انحراف ها از قانون را با تحقیقات مناسب دریابیم. ترکیب شیمیایی ماده محترقه، رطوبت خرج، ترک در لوله، غیره و غیره...

بنابراین در اینجا محک علیت بعبارتی مضاعف است.

دانش طبیعی، مانند فلسفه، تا بحال تاثیر فعالیت بشر را بر تفکر کاملاً نادیده گرفته است. هر دو اینها فقط یکطرف طبیعت و در طرف دیگر تفکر را می شناسند. اما دقیقاً این تغییر طبیعت بدست بشر، نه صرفاً طبیعت بدان معنا، است که اساسی ترین و بلاواسطه ترین پایه تفکر انسان می باشد و به همان میزان که انسان آموخته است که طبیعت را تغییر دهد بهمان میزان هوشش افزایش یافته است. مفهوم طبیعت گرایانه (ناتورالیستی) تاریخ، که متلاً کم و بیش در دراپر و سایر دانشمندان بچشم می خورد، با اینصورت که منحصراً طبیعت بر انسان تاثیر می نماید، و در هر جایی منحصراً شرایط طبیعی تکامل تاریخی بشر را تعیین نموده اند، یک بعدی است و فراموش می کند که انسان نیز بر طبیعت واکنش نشان میدهد، آنرا تغییر میدهد و شرایط جدیدی برای زیست خود فراهم می نماید. بطور وحشتناکی چیز بسیار کمی از "طبیعت" با صورتی که هنگام ورود زمینها به آلمان وجود داشت باقی مانده است. سطح زمین، آب و هوا، نباتات، جانوران، و خود انسانها بی نهایت تغییر پذیرفته اند، و تمام اینها بواسطه فعالیت بشر بوده است، در حالیکه تغییرات طبیعی که در طول همین مدت بدون دخالت انسان در آلمان رخ داده اند بطور غیر قابل محاسبه ای اندک هستند.

\* \* \*

واکنش متقابل اولین چیزی است که ما هنگام بررسی ماده در حال حرکت بمثابة یک کل از نقطه نظر علوم طبیعی مدرن با آن مواجه می شویم. ما یک سری صور حرکتی ملاحظه می کنیم، حرکت مکانیکی، حرارت، نور، الکتریسیته، مغناطیس، پیوند شیمیایی و تجزیه شیمیایی، تبدیلات حالات گردآمدگی، حیات ارگانیک، که همه اینها، اگر فعلاً باز هم حیات ارگانیک را مستثنی کنیم، بیکیدیگر تبدیل می شوند، متقابلاً یکدیگر را تعیین می سازند، در یک نقطه معلول هستند و در نقطه بعد علت، در عین اینکه مجموع کل حرکت همچنان باقی می ماند (اسپینوزا: گوهر چیزی است که علت خویش است، این کاملاً گنیش متقابل را بیان می نماید).<sup>۱۷۹</sup> حرکت مکانیکی تبدیل می شود به حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، نور و غیره، و بالعکس. و باین ترتیب دانش طبیعی آنچه را که همگرا گفته است (کجا؟) اثبات می کند یعنی اینکه گنیش متقابل علت واقعی پدیده هاست. ما برای ردیابی این گنیش متقابل بیش از این نمی توانیم در دانش طبیعی به عقب بازگردیم، بدین

دلیل که عقب تراز این چیزی وجود ندارد، اگر ما صور مختلف حرکت ماده را بشناسیم (این حقیقت دارد که صور بسیاری هنوز شناخته نشده‌اند، از نظر اینکه دانش طبیعی زمان کوتاهی است که بوجود آمده است)، آنگاه ما خود ماده را خواهیم شناخت، و بدین طریق شناخت ما کامل می‌شود. (تمام سونفاهم گروهه درباره علیت بر این واقعیت مبتنی است که او موفق به دریافت مقوله کنش مقابل نمی‌شود. او تصویری از این داشت، اما نه یک تصور مجرد، و بنابراین سردرگمی - صفحه ۱۰ تا ۱۴) ۱۸۰. فقط از این کنش مقابل عام است که ما به رابطه علی واقعی می‌رسیم. برای فهم پدیده‌های مجزا، باید آنها را روابط درونی عام آنها جدا نمائیم و آنها را بطور منفرد در نظر آوریم، و آنگاه حرکات تفسیر یابنده ظاهر می‌شوند، یکی بمثابه علت و دیگری بمثابه معلول.

\* \* \*

برای کسی که علیت را نفی می‌کند هر اصل طبیعی فقط یک فرضیه است، محمله تجزیه و تحلیل شیمیایی سیارات از طریق تجربه طبیعی. چه بی‌مایگی فکری یا چنین نقطه نظری بجای می‌ماند!

\* \* \*

درباره ناتوانی نگلی در شناختن نامتناهی ۱۸۱

نگلی، صفحه ۱۲ و ۱۳

نگلی قبل از هر چیزی می‌گوید که ما نمیتوانیم تفاوت‌های کیفی واقعی را بشناسیم، و بلافاصله بعد می‌گوید که چنین تمایزات مطلقاً "در طبیعت موجود نیستند!" (صفحه ۱۲).

اولاً، هر کیفیتی درجات کمی بی‌نهایت زیادی دارد، مثلاً، تیرگی و روشنی رنگ، سختی و نرمی، طول عمر، و غیره... و این‌ها، هر چند کیفیتا مشخص، قابل اندازه‌گیری و شناسایی هستند. ثانیاً کیفیات وجود ندارند بلکه اشیائی با کیفیات و در واقع با کیفیات بی‌نهایت زیاد موجودند. دوشیئی متفاوت همیشه در کیفیات معینی (دستکم خصوصیات جسمی) مشترک هستند، سایر کیفیاتشان در درجات متفاوت، در عین اینکه بعضی کیفیات ممکن است در یکی از آنها فائز باشد. اگر ما "دوشیئی آنچنان، متفاوت را بطور مجزا در نظر بگیریم - مثلاً یک سنگ آسمانی و یک انسان - چیز خیلی کمی دستگیرمان خواهد شد، حداکثر اینکه سنگینی

و دیگر خصوصیات عام و ایندو مشترک است. اما یک سری بی‌نهایت از اشیاء و فرآیندهای طبیعی می‌توانیم در بین ایندو قرار دهیم، که بما اجازه می‌دهند تا سری از سنگ‌شهابی تا انسان را تکمیل نمائیم و بهر یک از آنها، مقامش را در روابط درونی طبیعت اختصاص داده و بدین ترتیب آنها را بشناسیم. نگلی خود این را می‌پذیرد.

ثالثاً، حواس می‌توانند بماتائثراتی مطلقاً متفاوت، از نظر کیفیت، بدهند. در چنین مواردی خصوصاتی که ما با شنوایی، بویایی، بینایی، ذائقه و لامسه آزمایش می‌کنیم مطلقاً متفاوت خواهند بود. اما حتی در اینجا هم این تفاوت‌ها با پیشرفتن تحقیق ناپدید می‌شوند. بویایی و ذائقه از مدت‌ها پیش بمثابه حواسی بیوسنه و متعلق به یکدیگر شناخته شده‌اند، که حواس نوامان، اگر نه یکسان، را دریافت می‌نمایند. بینایی و شنوایی هر دو امواج ارتعاشی را دریافت میدارند. لامسه و بینایی تابدان حد مکمل یکدیگر هستند که با دیدن یک شیئی غالباً می‌توانیم خصوصیات لمسی آنها را دریابیم. و بالاخره، همیشه همان "من" است که این تاثیرات حسی متفاوت را دریافت و تکمیل می‌نماید، و بنام این آنها را در یگانگی‌ای فهم می‌نماید، و بدین ترتیب این تاثیرات مختلف توسط شیئی واحد ایجاد شده‌اند، و بمثابه خصوصیات مشترک آن ظاهر گردیده و بنابراین ما را به شناختن آن یاری می‌دهند. تبیین این خصوصیات که فقط در دسترس حواس متفاوت هستند، در ربط آوردن آنها با یکدیگر، دقیقاً وظیفه دانش است، که تا بحال بخاطر اینکه یک حس عام بجای پنج حس خاص نداریم یا اینکه نمی‌توانیم مزه و بورا بشنویم یا به بینیم شکایتی نداشته‌ایم.

به هر جایی که می‌نگریم، در هیچ‌کجا در طبیعت آنچنان "زمینه‌های کیفیتا" یا مطلقاً متمایزی "که بدون دلیل فهم ناپذیر اعلام شده‌اند یافت نمی‌شود (صفحه ۱۲) تمام سردرگمی‌ها از ابهام درباره کمیت و کیفیت ایجاد شده‌اند. بر طبق نظریه مکاتبی رایج، نگلی تمام تمایزات کیفی را بمثابه تمایزاتی تلقی می‌کند که فقط تا آنجا که قابل تقلیل به تمایزات کمی (که در این مورد چیزی که لازم است گفته شود در جای دیگر گفته شده است) باشند قابل تبیین می‌داند، یا بخاطر اینکه کیفیت و کمیت از نظر او مقولاتی مطلقاً متمایز هستند. ما فیزیک،

" ما فقط می‌توانیم منتهای را بشناسیم و غیره (صفحه ۱۳) \*

این کاملاً صحیح است از آنجا که فقط اشیاء منتهای در حوزه معرفت ما وارد می‌شوند. اما این حکم بایستی با این حکم تکمیل شود: " اساساً ما فقط می‌توانیم نامتناهی را بشناسیم". در واقع تمامی شناخت واقعی کامل (همه شمول) منحصر عبارتست از ارتقاء شیئی منفرد در فکر از فردیت به جزئیت و از جزئیت به کلیت، یعنی، جستجو و برپا کردن نامتناهی در منتهای، ازلی در موقتی. شکل کلیت، اما، همان شکل خود - تمامی، و بنابراین همان شکل نامتناهی است. این محیط شدن بسیاری منتهای‌ها در نامتناهی است. می‌دانیم، که کلر و هیدروژن، در محدوده خاصی از حرارت و فشار و تحت تاثیر نور، با احتراق ترکیب می‌شوند تا گاز اسید کلریدریک تشکیل دهند، و بمحض اینکه این‌را دانسته باشیم، این‌را نیز خواهیم دانست که این در هر جایی و در هر زمانی که شرایط فوق حضور داشته باشند وقوع می‌یابد، و این اهمیتی ندارد که یکبار رخ بدهد یا میلیونها بار تکرار شود و یا بر روی چند جرم سماوی اتفاق افتد. صورت کلیت در طبیعت قانون است، و هیچ کس بیشتر از طبیعتدانان درباره خصلت ازلی قوانین طبیعت سخن نمی‌راند. پس زمانی که نگلی می‌گوید که شناخت منتهای، اگر نخواهیم که صرفاً همین منتهای را مورد تحقیق قرار دهیم بلکه چیزی ازلی بدان بیفزاییم، غیر ممکن خواهد شد، یا امکان شناخت قوانین طبیعت را نفی می‌کند یا خصلت ازلی آنها را. تمامی شناخت واقعی از طبیعت عبارتست از شناخت ازلی، نامتناهی، و بنابراین ذاتاً مطلق.

اما این شناخت مطلق یک نقص مهم دارد. درست همانطور که کرانه‌ناپذیری ماده قابل شناخت مرکب است از اشیاء صرفاً منتهای، بهمین ترتیب پایان‌ناپذیری تفکری که مطلق را می‌شناسد نیز مرکب است از تعداد بی‌پایانی از ذهن‌های بشری، که دوش بدوش یکدیگر و متوالیاً بر روی این شناخت بی‌پایان کار می‌کنند، مرتکب خطاهای عملی و نظری می‌شوند، از مقدمات یک بعدی و نادرست آغاز به حرکت می‌کنند، مسیرهای خطا و پیچاپیچ نامطمئن را دنبال می‌نمایند، و غالباً نمی‌دانند آنچه که بآن برخورد کرده‌اند درست است (پریستلی) ۱۸۲. بنابراین شناخت

\* : تاکید از انگلس

نامتناهی یا مشکلی مضاعف در تنگنا می‌افتد و بخاطر ماهیتش فقط می‌تواند در یک پیشرفت مجانبی\* نامحدود وقوع یابد. و همین‌ما را کاملاً بسنده است که بتوانیم بگوئیم. نامتناهی درست همانقدر شناختنی است که ناشناختنی است و این همان چیزی است که ما لازم داریم.

یا کمال تعجب، نگلی هم همین‌را می‌گوید:

" ما می‌توانیم فقط منتهای را بشناسیم، اما ما می‌توانیم تمام منتهای‌ای\*\* را

که در حوزه دریافت حسی ما وارد می‌شود بشناسیم."

منتهای‌ای که در حوزه، و غیره، در مجموع دقیقاً نامتناهی را می‌سازد،

زیرا درست از همین نکته است که نگلی ایده نامتناهی‌اش را اخذ نموده است!

بدون این منتهای، و غیره، او در واقع هیچ ایده نامتناهی‌ای نمی‌داشت!

(نامتناهی الاصول، بدان معنا که در جای دیگر با آن مواجه خواهیم شد).

قبل از تحقیق درباره این نامتناهی چنین می‌آید:

(۱) "حوزه ناچیز" در مقایسه با زمان و مکان.

(۲) "تکامل احتمالاً ناقص ارگانهای حسی".

(۳) ما "فقط منتهای، متغیر، گذرا، فقط چیزی را که در درجات متفاوت

باشد، چیزی که نسبی باشد را می‌شناسیم، زیرا ما فقط می‌توانیم مفاهیم ریاضی

را به اشیاء طبیعی منتقل کنیم و این اشیاء را فقط با اندازه‌های بدست آمده از

خودشان مورد سنجش قرار دهیم. ما برای آنچه که نامتناهی یا ازلی برای آنچه

که ابدی، است و برای تمایزات مطلق هیچ مفهومی نداریم ما دقیقاً میدانیم که

معنای یک ساعت، یک متر، یک کیلوگرم چیست اما نمی‌دانیم زمان، مکان، نیرو،

ماده، حرکت و سکون، علت و معلول چه هستند."

همان داستان قدیمی است. اول امور حسی را به مجردات تبدیل می‌کنند و بعد

\* : مجانبی یا asymptotic مجانب عبارتست از خطی که در

بی نهایت بر منحنی مماس می‌شود. عبارت هندسی: طول نقطه تماس بی نهایت

است - م

\*\* : تاکید از انگلس



که این نامتناهی نیست: پایان عمر زمین هم اکنون نیز می‌تواند پیش‌بینی شود. ولی بعد، زمین تمام جهان نیست. در سیستم هگل، هر تکاملی از تاریخ زمانی طبیعت حذف نشده بود، و گر نه طبیعت نمی‌توانست هستی فرا خود روح باشد. اما در تاریخ بشری پیشرفت نامتناهی از طرف هگل بمثابة تنها صورت واقعی وجود "روح" شناخته شده، بجز اینکه بطور شگفتی آوری تصور شده است که این تکامل دارای پایانی بصورت وجود آمدن فلسفه هگلی - دارد.

۳ - شناسنده نامتناهی نیز وجود دارد\* : این نامتناهی، که اشیاء مجبور به پیشرفت نیستند، بلکه مجبوره دوران اند ۱۸۵۰. پس قانون تغییر صورت حرکت نامتناهی است، که خودش خودش را در بر می‌گیرد. اما چنین نامتناهی‌هایی، بنوبه خود به متناهی‌هایی خرد می‌شوند، و فقط بتدریج وقوع می‌یابند.

۱۸۶  
۳۲

\* \* \*

اصول همیشگی طبیعت نیز بیشتر و بیشتر به اصول تاریخی تبدیل می‌شوند. اینکه آب در صفر درجه تا صد درجه (سانتی‌گراد) سیال است یک قانون همیشگی (ثابت یا جاوید) طبیعت است، اما برای اینکه اعتبار یابد باید (۱) آب، (۲) درجه حرارت مفروض، (۳) فشار متعارفی، وجود داشته باشند. بر روی ماه آب نیست، و در خورشید نیز فقط عناصر تشکیل دهنده آب وجود دارند پس این قانون برای این دو جرم سماوی وجود ندارد.

قوانین جو شناسی نیز ثابت هستند اما فقط برای زمین یا جسمی با اندازه، تکثیر، تمایل محوری، و درجه حرارت زمین، و در صورتی که دارای جوی باشد با همین ترکیب از اکسیژن و هیدروژن و همان مقدار بخار آب چه در تنخیر و چه در ریزش. ماه اتمسفر ندارد، اتمسفر خورشید مرکب از بخارات فلزات است. اولی علم جوشناسی ندارد، و علم جوشناسی دومی کاملاً از جوشناسی زمین متفاوت است. تمام فیزیک و شیمی و زیست شناسی رسمی ما منحصر از زمین - مدار هستند و

\* : در نسخه اصلی این مطلب توسط انگلس اضافه شده است: (کفیت، صفحه ۲۵۹ نجوم) ۱۸۴

فقط برای کره خاک محاسبه شده‌اند. ما هنوز کاملاً جاهلیم بر شرایط کشش الکتریکی و مغناطیسی بر روی خورشید، ستارگان ثابت، و حتی سیاراتی با جرمی فشرده‌تر از زمین. روی خورشید، بخاطر حرارت فوق‌العاده، قوانین ترکیب شیمیایی عناصر یا معلق‌اند یا فقط بصورت لحظه‌ای در محدوده اتمسفر خورشید عمل می‌کنند، و ترکیبات به محض رسیدن به خورشید دوباره تجزیه می‌شوند. شیمی خورشید در حال بوجود آمدن است و کاملاً متفاوت است از شیمی زمین، نه اینکه شیمی زمین را بیرون اندازد بلکه در خارج از آن قرار خواهد گرفت. شاید در سحابی گازی شکل آن ۶۵ عنصری که خود احتمالاً ماهیتی مرکب دارند وجود نداشته باشند. پس اگر بخواهیم از قوانین عالم طبیعت که بطور یکنواختی قابل کاربرد درباره تمام اشیاء - از سحابی گازی شکل تا انسان - را دارند صحبت نمائیم فقط برای ما قانون جاذبه عمومی باقی می‌ماند و شاید عام‌ترین شکل تئوری تبدیلات انرژی، یعنی تئوری مکانیکی حرارت، اما این تئوری، در اطلاق عام و هماهنگش بر تمام پدیده‌های طبیعی، خود تبدیل می‌شود به تجسم تاریخی تغییرات متوالی‌ای که در یک سیستم جهانی از آغاز تا پایش وقوع می‌یابند، و بدین ترتیب تبدیل می‌شود به تاریخی که در هر مرحله‌ای از آن صورت‌هایی نمودی از حرکت کلی غالب است، و بنابراین هیچ چیزی بطور مطلق اعتبار کلی ندارد مگر - حرکت.

\* \* \*

دیدگاه زمین - مدارانه در نجوم تعصب آمیز است و بحق منسوخ گردید. اما هرچه مادر پژوهش‌ها پیمان عمیق‌تر می‌شویم، بیشتر و بیشتر این دیدگاه به مکان قبلی خود باز می‌گردد. خورشید، وغیره، به زمین خدمت می‌کنند (هگل، فلسفه طبیعی، صفحه ۱۵۵) ۱۸۷.

تمامی این خورشید عظیم بخاطر این سیارات خرد وجود دارد. هر چیزی بغیر از فیزیک، شیمی، زیست شناسی، جو شناسی (وغیره) زمین مدارانه برای ما غیر ممکن است، و این علوم با اظهار اینکه فقط در مورد زمین اعتبار دارند و بنابراین نسبی هستند چیزی از دست نخواهند داد. اگر کسی این را جدی بگیرد و دانشی بدون مرکز بخواهد بروی تمامی دانش پای گذارده است. این برای ما کافی است که بدانیم که تحت شرایط یکسانی رخ داده‌های یکسانی، در فاصله‌های میلیونها میلیون بار بزرگتر از فاصله زمین تا خورشید در سمت چپ یا راست ما، وقوع

شناخت . مورچه‌ها جسمانی متفاوت از چشمان ما دارند ، آنها می‌توانند اشعه نور شیمیایی را ببینند (طبیعت ، ژوئن ۸ ، ۱۸۸۲ ، لوبوکت) ۱۸۸ ، اما در باب شناخت این اشعه‌ها که برای ما نامرئی هستند ، ما بطور قابل ملاحظه‌ای بیش از مورچه‌ها پیشرفت کرده‌ایم ، و این حقیقت که ما قادریم ثابت نمائیم که مورچه‌ها می‌توانند چیزهایی را ببینند که برای خود ما نامرئی‌اند و این حقیقت که این اثبات صرفاً مبتنی بر ادراکاتی است که ما توسط چشمان خودمان انجام داده‌ایم نشان می‌دهد که ساختمان ویژه چشمان بشر مانع مطلق در راه شناخت بشری قرار نمی‌دهد .

علاوه بر چشمها ، ما نه تنها حواس دیگری ، بلکه فعالیت فکری نیز داریم . در مورد فعالیت فکری نیز قضیه بهمان ترتیبی است که درباره چشم ، برای دانستن اینکه چه چیزی می‌تواند بوسیله اندیشیدن مکشوف گردد ، بیهوده است ، که یکصد سال پس از کانت ، تلاشی کنیم به یافتن گستره فکر از روی نقد عقل یا درباره ابزار شناخت .

فایده این کار همانقدر کم است که فایده روش هلمولتز ، هنگامیکه نقص دید بشر (که در واقع نقصی ضروری است زیرا چشمی که بتواند تمام اشعه‌ها را ببیند در واقع بهمین خاطر اصلاً هیچ چیز را نخواهد دید) و ساختمان خاص آنرا - که دید را به دامنه معینی محدود می‌کند و حتی در این محدوده هم باز فرآورد کاملاً صحیحی بدست نمی‌دهد دلیلی می‌گیرد بر اینکه چشمها را بطور ناصحیح یا غیر قابل اعتمادی با شیئی روایت شده آشنا می‌سازد . چیزی که می‌تواند توسط فکر ما کشف گردد از روی همین چیزهایی که تا بحال کشف کرده و هر روزه کشف می‌کند آشکار می‌گردد . و این کاملاً هم از نظر کیفی و هم کمی کفایت می‌کند . از طرف دیگر ، تحقیق درباره صور تفکر ، تعینات تفکر ، بسیار ضروری و مفید است ، و از ارسطو به بعد این وظیفه فقط توسط هگل بطور سیستماتیک دنبال شده است . بهر صورت ما هرگز در نخواهیم یافت که چگونه اشعه شیمیایی بر مورچه‌ها اثر می‌گردد . کسی را که از این موضوع ناراحت گردد کمکی نمیتوان کرد .

\* \* \*

شکل تکامل علم طبیعی ، تا جایی که فکر می‌کند ، فرضیه است . حقیقت جدیدی مشاهده می‌شود که روش سابق در تبیین حقایق وابسته به یک گروه را ناممکن می‌سازد . از این لحظه به بعد روش‌های جدید تبیین مورد نیاز واقع می‌شوند - در ابتدا مبتنی بر تنها تعداد معدودی حقایق و مشاهدات . بعد مواد تجربی بیشتر این فرضیه را می‌پیرایند ، قسمت‌هایی را بکنار می‌زنند و بقیه را تصحیح می‌نمایند تا اینکه در پایان قانون در شکلی ناب گذارده میشود . اگر کسی منتظر مواد لازم برای قانون در شکلی ناب بماند ، این بمعنای تعلیق و تعطیل فرآیند تفکر در امر تحقیق تابیدن لحظه خواهد بود و اگر بهمین خاطر هم باشد ، قانون هرگز بوجود نخواهد آمد .

تعداد و توالی فرضیاتی که یکی پس از دیگری جانشین هم می‌شوند - همراه با فقدان آموزش دیالکتیکی و منطقی در بین طبیعت‌شناسان - سادگی باعث پیدایش این عقیده شده که ما نمی‌توانیم جوهر اشیا را بشناسیم (هالتر و گوته) ۱۸۹ . این مختص به علوم طبیعی نیست ، تمام معرفت بشری در منحنی پریپیچ و خمی بجلو رفته است . و در علوم تاریخی ، منجمه فلسفه ، نیز تئوریهای جانشین یکدیگر می‌شوند ، از این هیچکس نتیجه نمی‌گیرد که منطق صوری ، مثلاً ، بوجوبی معناست . آخرین صورت این دید "شیئی فی نفسه" است . اولاً ، این ادعا که ما نمیتوانیم شیئی فی نفسه را بشناسیم (هگل ، اسپیکلوپدی ، پاراگراف ۴۴) از قلمرو علم خارج شده و به قلمرو اوهام وارد می‌شود . ثانیاً این یک کلمه هم به شناخت علمی ما اضافه نمی‌کند ، زیرا اگر ما نتوانیم به اشیا بپردازیم ، آنها برای ما وجود نخواهند داشت . و ثالثاً ، این فقط یک اصطلاح است و هرگز بکار برده نمی‌شود . اگر آنرا بصورت تجربی در نظر بگیریم کاملاً با معنا بنظر می‌رسد . اما تصور کنید کسی آنرا بکار بندد . چه فکری خواهند کرد درباره جانور شناسی که بگوید : "یک سگ بنظر می‌رسد که چهار پا دارد ، اما ما نمی‌دانیم که آیا در واقعیت امر او میلیونها پا دارد یا اصلاً هیچ پا ندارد ؟" یا ریاضیدانی که ابتدا مثلث را به مثابه شکلی با سه زاویه تعریف نماید و سپس اعلام دارد که نمی‌داند که آیا این مثلث می‌تواند ۲۵ زاویه داشته باشد یا خیر؟ یا اینکه بگوید ۲x۲ بنظر می‌رسد که ۴ باشد؟ اما دانشمندان دقت کردند که اصطلاح شیئی فی نفسه را در علوم طبیعی بکار نگیرند ، فقط این اجازه را بخود دادند که آنرا در فلسفه وارد نمایند . این بهترین گواه است بر اینکه آنها چقدر این راجدی تلقی



کردند و این چهار رزشی در نظر آنها داشته است. اگر آنها این اصطلاح را جدی تلقی می کردند، تحقیق هر چیزی چه فایده ای می توانست داشته باشد؟ با اتخاذ دید تاریخی مسئله معنای مسلمی خواهد داشت. ما فقط می توانیم تحت شرایط عصر خویش و تا آنجا که این شرایط اجازه می دهند. بدانیم.

\* \* \*

شیئی فی نفسه: هگل، منطق، جلد دوم صفحه ۱۰، همچنین بعد بخش کاملی در آن: ۱۹۰

"شک گزایی جرات نکرد که تصدیق کند "این هست"، ایده آلیسم مدرن (یعنی، کانت و نیچه) جرات نمی کند که شناخت را هرفت بر شیئی فی نفسه تلقی نماید\*. . . . اما در عین حال، شک گزایی تعینات چندگانه<sup>۱</sup> نمایش آنرا می پذیرد، عبارت دیگر نمایش آن تمام گنجینه<sup>۲</sup> عالم را مضمون داشت. بهمین طریق "نمود" ایده آلیسم (یعنی آنچه که ایده آلیسم آنرا "نمود" می نامد) تمامی حوزه<sup>۳</sup> این تعینات گوناگون را شامل می شود. . . . پس مضمون ممکن است که نه در هیچ هستی ای و نه در هیچ چیزی و نه در شیئی فی نفسه اساسی نداشته باشد. برای "خودش" مسئله همانطور که بود می ماند. فقط از وجود به نمایش ترجمه شده است. \*\*

بنابراین هگل در اینجا ماتیالیست ثابت قدمتری است از طبیعیدانان مدرن.

\* \* \*

انتقاد از خود ارزشمند شیئی فی نفسه کانت، که نشان میدهد که کانت در مورد نفس متفکر هم به بن بست بر می خورد و بدین ترتیب در آن "ذرات مستقل" غیر قابل شناختی کشف می کند (هگل، جلد ۵ صفحه ۲۶۵ و بعد) ۱۹۲.

## اشکال حرکت ماده، طبقه بندی علوم

\*: در نسخه اصلی چنین اشاره شده: "انسیکلوپدی، جلد یکم صفحه ۲۵۲" ۱۹۱

\*\* : تاکیدهها از انگلس

علت غائی - ماده و حرکت لایتفک آن. این ماده تجرید نیست. حتی در خورشید مواد مختلف گسسته‌اند و بدون تمایزی در کنششان. اما در کره گازی شکل اولیه تمام مواد، هرچند بطور مجزا حاضر، در ماده تاب به عنای خاصش مستهلک می‌شوند، فقط بمثابه ماده عمل می‌کنند نه بر طبق خواص ویژه‌اشان. (بعلاوه، در واقع در هگل نقیض (آنتی‌تزی) علت درکار و علت غائی در کنش متقابل خلاصه می‌شود).

\* \* \*

ماده نخستین.

"مفهوم ماده بمثابه وجود اصلی و نخستین، و طبیعتاً "بی شکل، مفهومی بسیار غدهمی است، یا این مفهوم حتی در میان یونانیان نیز برخورد می‌کنیم. در ابتدا در شکل اسطوره‌ای هاویه (آشفنگی chaos)، که فرض می‌شود که بنیاد شکل ناگرفته جهان حاضر را محسم می‌نماید."

(هگل، انسپکلویدی، جلد ۱ صفحه ۲۵۸) ۱۹۳

ما این هاویه را بار دیگر نزد لاپلاس می‌یابیم و تقریباً بصورت کره گازی شکل اولیه‌ای که فقط آغاز شکل را دارد. اشتقاق از این به بعد می‌آیند.

\* \* \*

جاذبه بمثابه عام‌ترین تعیین مادیت مورد پذیرش عمومی است. یعنی، جاذبه یک ویژگی ضروری ماده است، نه دافعه، اما جاذبه و دافعه همانقدر جدایی ناپذیرند که مثبت و منفی، و از اینرو از خود دیالکتیک این می‌تواند پیش‌بینی شود که تئوری حقیقی ماده بایستی به دامنه هم مانند جاذبه جای مهمی اختصاص دهد، و یک تئوری ماده مبتنی بر فقط جاذبه غلط، نارسا و یک بعدی است. در واقع، بقدر کافی پدیده‌هایی رخ می‌دهند که این را پیش از وقت اثبات می‌نمایند. اگر فقط بخاطر نور از اثر نباید صرف‌نظر کرد، آیا اثر ماهیت مادی دارد؟ اگر اثر اصلاً وجود داشته باشد، بایستی ماهیت مادی داشته باشد، بایستی مفهوم ماده بر آن شامل گردد. اما این اثر از نیروی جاذبه اثر نمی‌پذیرد. دم یک ستاره دنباله‌دار الزاماً ماهیت مادی خواهد داشت. نیروی دافعه نیرومندی از خود نشان می‌دهد. حرارت در گاز تولید دافعه می‌کند،

\* \* \*

کشش و نیروی جاذبه عمومی: کل تئوری جاذبه عمومی بر این اساس منکس است که کشش یا جاذبه ذات (ماهیت) ماده است. این لزوماً اشتباه است. زیرا کشش بارانش تکمیل می‌گردد. از اینرو در واقع هگل کاملاً "حق داشت که بگوید که ذات ماده کشش و رانش است ۱۹۴. و در حقیقت ما بیشتر و بیشتر مجبور می‌شویم بپذیریم که انبساط ماده درجایی که جاذبه به دافعه تبدیل می‌شود حدی دارد و انقباض ماده نیز درجایی که دافعه به جاذبه بدل می‌شود دارای حدی است \*

\* \* \*

مسئله تبدیل جاذبه به دافعه و بالعکس نزد هگل مسئله مبهمی است، لیکن در اصل او با این مسئله کشف علمی‌ای را که بعداً "وقوع یافت پیش‌گویی کرده است. حتی در یک گاز نیز دافعه مولکولها وجود دارد و از اینهم بیشتر در ماده انبساط یافته‌تر، مثلاً دنباله ستاره دنباله‌دار، که در اینجا حتی با قدرتی عظیم عمل می‌نماید. هگل حتی نبوغ خود را در این حقیقت نشان داد که جاذبه را به مثابه ثانوی از دافعه بمثابه چیزی مقدم بر آن بدست آورد: یک منظومه شمسی

\*: همچنین به بخش فیزیک به مطلبی درباره التصاق (قوه جاذبه ذرات

مراجعه کنید.

فقط با افزونی یافتن تدریجی جاذبه بر دافعه قبلا غالب شکل می‌گیرد. انبساط با حرارت = دافعه، تثوری جنبشی\* گازها.

تقسیم پذیری ماده - این مسئله در عمل برای دانش مسئله بی‌اهمیتی است، می‌دانیم که در شیمی حدی معین برای تقسیم پذیری وجود دارد، که ورای آن حد اشیاء دیگر نمی‌توانند بطور شیمیائی عمل نمایند - اتم. و اینکه اتمهای متعدد همیشه در ترکیب با یکدیگر هستند - مولکول. بهمین نحو در فیزیک ما مجبور به قبول برای تجزیه و تحلیل فیزیکی - کوچکترین ذرات معینی هستیم، که آرایش آنها شکل و چسبندگی (التصاق) جسم را تعیین می‌نماید، و ارتعاشاتشان بصورت حرارت ظاهر می‌گردد، و غیره. اما اینکه ملکولهای شیمیائی و فیزیکی یکسانند یا متفاوت، هنوز نمی‌دانیم. هگل بر این سؤال براحتی غلبه می‌کند، با گفتن اینکه ماده هم تقسیم پذیر است و هم پیوسته، و در عین حال هیچ یک از اینها ۱۹۵، که این جوابی نیست اما امروزه تقریبا یثبات رسیده است. (به مطلبی درباره "انرژی جنبشی گازها" در بخش فیزیک مراجعه کنید).

\* \* \*

تقسیم پذیری. پستاندار تقسیم ناپذیر است، خزنده می‌تواند پایش را دوباره برویاند. - امواج اثر، تقسیم پذیر و قابل اندازه‌گیری با اندازه‌های بینهایت کوچک - هر چیزی تقسیم پذیر است، در عمل، در محدوده معینی، مثلا، در شیمی.

"این ذات او (حرکت) است که وحدت بلا فصل مکان و زمان، باشد ..... مکان و زمان به حرکت تعلق دارند، سرعت (یعنی - م) گوانتم حرکت، نسبت به مکان است به زمان محدودی است که سیری شده است. (هگل فلسفه طبیعی، صفحه ۶۵) "..... مکان و زمان از ماده پر شده‌اند. درست همانطور که حرکت بدون ماده وجود ندارد، ماده بدون حرکت هم وجود ندارد. " (صفحه ۶۷) ۱۹۶.

\* \* \*

\* جنبشی = سینتیک

زوال ناپذیری حرکت در این اصل دکارت که جهان همیشه همین مقدار حرکت را در بردارد ۱۹۷. علمای دانش طبیعی این را بطور ناقص بصورت "زوال ناپذیری نیرو" بیان می‌کنند. بیان صرفا کمی دکارت نیز نارسا است؛ حرکت بدان معنا، بمثابة فعالیت ذاتی، و شکلی از هستی ماده، همچنانکه خود این ماده، فنا ناپذیر است، این صورت بندی شامل رکن کمی است. بنا بر این اینجا هم یکبار دیگر این فیلسوف بعد از دو بیست سال بوسیله علم دانش طبیعی تأیید می‌شود.

\* \* \*

فنا ناپذیری حرکت. مقاله کاملی از گروه - صفحه ۲۰ و بعد ۱۹۸.

\* \* \*

حرکت و تعادل. تعادل از حرکت\* تفکیک ناپذیر است، در حرکت اجرام سماوی حرکت در تعادل و تعادل در حرکت (نسبی) وجود دارد. اما تمامی حرکت صریحا نسبی، یعنی، در اینجا تمام حرکات مجزای اشیاء منفرد روی یکی از این اجرام سماوی در حال حرکت، کوششی است برای ابقاء سکون نسبی، یعنی تعادل. امکان در سکون نسبی در آمدن اجرام، امکان وجود حالات موقتی تعادل، شرط اساسی برای افتراق ماده، و بنا بر این حیات است. در روی خورشید هیچ تعادلی از مواد مختلف حضور ندارد، فقط تعادلی از انبوه ماده بمثابة یک کل، یا بهر حال فقط یک تعادل بسیار محدود، متعین با تفاوت‌های قابل ملاحظه در چگالی، وجود دارد، در روی سطح حرکت دائمی، نا آرامی و پراکندگی وجود دارد. روی ماه تعادل بصورتی منحصرا غالب پدیدار می‌شود، بدون هیچ حرکت نسبی - مرگ (ماه = منفی بودن)\* \* \*. روی زمین حرکت به مبادله‌ای ما بین حرکت و تعادل افتراق یافته است. هر حرکت منفردی به سوی تعادل می‌کوشد، حرکت بمثابة یک کل تعادل فردی را بر هم می‌زند. تخته سنگ به سکون می‌رسد، اما تغییرات جوی، امواج اقیانوس و رودخانه‌ها و یخ‌های غلطان پیوسته تعادل را بر هم می‌زنند. تخییر و باران، باد، حرارت، پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی نیز همین چشم انداز را

\* تذکر در نسخه اصلی: "تعادل = غلبه بر دافعه"

\* \* \* moon = meyativity

مثلا: once in the blue moon یعنی ندرتا - م

ارائه میدهند. بالاخره، در ارگانسیم زنده ما حرکت پیوسته تمام کوچکترین ذرات را، بهمان اندازه حرکات اندامهای بزرگتر، می بینیم که به تعادل دائمی کل ارگانسیم در طول دوره عادی حیاتش منجر می شوند، و در عین حال همیشه در حال حرکت باقی می ماند، و وحدت زنده حرکت و تعادل.

تمامی تعادل فقط نسبی و موقتی است.

(۱) حرکت اجرام سماوی، تعادل تقریبی جاذبه و دافعه در حرکت.  
(۲) حرکت روی یک جسم سماوی، جرم (mass). تا آنجا که این حرکت از علل مکانیکی محض حاصل شده باشد، در اینجا هم تعادل هست. توده های جرم بر شالوده خوبش در حال سکون اند. در روی ماه این علی الظاهر کامل است. جاذبه مکانیکی بر دافعه مکانیکی غالب آمده است.

از نقطه نظر مکانیکی محض، ما نمی دانیم چه بر سر دافعه مکانیکی آمده است، و مکانیک محض هم توضیحی در این باره نمی دهد که "نیروها" از کجا می آیند، و معیاد این نیروها اجسام را بر روی زمین، برای مثال، بر علیه نیروی ثقل بحرکت درمی آورند. مکانیک محض این حقیقت را بدیهی می انگارد. بنا براین در اینجا ارتباط ساده دفع، انتقال حرکت از جسمی به جسم دیگر، یا برابری جاذبه و دافعه وجود دارد.

(۳) اکثریت جامع حرکات زمینی، بهر حال، از تبدیل یک صورت حرکت به صورت دیگر حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسته، حرکت شیمیایی - واز هر صورتی به هر صورت دیگری ایجاد می شوند. یعنی یا تبدیل جاذبه به دافعه حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسته، تجزیه شیمیایی (تبدیل عبارت از تغییر صورت حرکت بالا برنده مکانیکی اصلی به حرارت، نه حرکت سقوط کننده، که فقط شباهت است) (یا تبدیل دافعه به جاذبه).

(۴) تمام انرژی موجود بر روی زمین حرارت منتقل شده از خورشید است ۱۹۹.

\* : این "یا" (either) یا "یا"ی or دنبال نشده است. احتمالاً انگلس قصد داشته در پایان جمله تبدیل معکوس دافعه به جاذبه را ذکر نماید، اما چنین نگزده است. اختتام قابل تصور جمله را در داخل پرانتز ( ) ارائه داده ایم.

\* \* \*

حرکت مکانیکی. در میان علما دانش طبیعی همیشه تلقی حرکت بعنوان حرکت مکانیکی یعنی تغییر مکان امری بدیهی فرض می شود. این از قرن هجدهم ماقبل شیمی به ما رسیده و فهم واضح پدیده را بسیار مشکل تر ساخته است. حرکت، آنچنانکه به ماده اطلاق می شود، تغییر بطور کلی است. از همین سوء تفاهم این جنون تقلیل هر چیزی به حرکت مکانیکی حاصل شده است. حتی گروهی

"قویا تمایل دارد به باور این نکته که سایر اثرات ماده و جوهی از حرکت هستند، و در نهایت در حرکت مستهلک خواهند شد. ۲۰۰۰، صفحه ۱۶

که خصلت های ویژه سایر صور حرکت را محو می کند. این بدین معنا نیست که هر یک از صور عالیتر حرکت همیشه لزوما همراه باشد با بعضی حرکات مکانیکی واقعی (خارجی یا مکانیکی)، همانطور که صور عالیتر حرکت بطور همزمان صور دیگر را نیز ایجاد می نمایند، و همانطور که حرکت شیمیایی بدون تغییر حرارت و تغییرات الکتریکی ممکن نیست، و حیات ارگانیک بدون تغییرات مکانیکی، مولکولی، شیمیایی، حرارتی، الکتریکی و غیره وجود ندارد. اما حضور این صور فرعی در هر یک از موارد ماهیت صورت اصلی را از میان نمی برد. مطمئناً روزی ما فکر را بطور تجربی در حرکات مولکولی و اتمی مفروضه خلاصه خواهیم کرد. اما آیا این ذات تفکر را نفی می کند؟

\* \* \*

دیالکتیک دانش طبیعی ۲۰۱: موضوع - ماده در حرکت. صورت متفاوت و تنوعات خود ماده نیز فقط از طریق حرکت قابل شناخت اند، فقط در این (حرکت - م) خواص اجسام متظاهر می شوند از جسمی که حرکت نمی کند چیزی برای گفتن وجود ندارد. پس ماهیت اجسام در حرکت از شکل حرکت منتج می شود.

۱ - اولین و ساده ترین صورت حرکت، صورت مکانیکی یعنی تغییر مکان محض است.:

(الف) حرکت یک جسم منفرد وجود ندارد - (فقط می توان از آن) \* به

\* کلمات پرانتز از نامه انگلس به مارکس اخذ شده اند.

معنای نسی سخن گفت - سقوط .

ب - حرکات اجسام مجزا : یگانه ، نجوم - تعادل نمودار پایان همیشه برخوردار .

ج - حرکت اجسام در تماس نسبت به یکدیگر - فشار علم سکون . علم سکون آب و گازها ، اهرم و سایر اشکال خاصیت مکانیکی - که تماما " در ساده ترین شکل تماس منجر به اصطکاک یا برخورد (ضربه) می شوند ، که فقط از لحاظ شدت وضع متفاوتند . اما اصطکاک و ضربه ، در واقع تماس ، بی آمدهای دیگری نیز دارند که در اینجا توسط دانشمندان علوم طبیعی خاطر نشان نشده اند : آنها ، بسته به شرایط ، تولید صدا ، حرارت ، نور ، الکتریسیته و مغناطیس می کنند .

۲ - این نیروهای متفاوت (بجز صدا) - فیزیک اجرام سماوی -

(الف) بیکدیگر تبدیل می شوند و متقابلا جانشین یکدیگر می شوند ، و

(ب) نیروی اعمال شده بر اجسام ، چه این جسم یک ترکیب شیمیایی باشد و چه تشکیل شده باشد از اجسام شیمیایی ساده ، در مرحله خاصی از رشد کمی خود ، که برای اجسام مختلف متفاوت است ، باعث تغییراتی شیمیایی می شود ، و ما به قلمرو شیمی وارد می شویم . شیمی اجرام سماوی ، بلورشناسی بخشی از شیمی .

۳ - فیزیک مجبور بود ، یا می توانست ، جسم ارگانیک زنده را از حوزه ملاحظاتی خویش کنار بگذارد ، شیمی فقط از طریق بررسی ترکیبات ارگانیکی کلید واقعی معمای ماهیت حقیقی اجسام مهم را یافت ، و ، از سوی دیگر ، شیمی فقط موادی را می سازد که در طبیعت ارگانیک حضور می یابند ، در اینجا شیمی به حیات ارگانیک می رسد ، و بقدر کافی جلو رفته است که بما اطمینان دهد که فقط او گذار دیالکتیکی به ارگانسیم را توضیح خواهد داد .

۴ - اما گذار واقعی در تاریخ منظومه شمسی ، زمین ، است . شرط لازم واقعی برای طبیعت ارگانیک .

۵ - طبیعت ارگانیک .

\* \* \*

طبقه بندی علوم ، هر یک از اینها یک صورت از حرکت ، یا یک سری از صور حرکت را که بیکدیگر تعلق دارند و بهم تبدیل می شوند ، مورد تحلیل قرار میدهد ، بنابراین این طبقه بندی عبارت است از آرایش خود این صور حرکت بر حسب توالی

ذاتی آنها ، و اهمیت آن در همین جاست .

در پایان قرن گذشته (هجدهم) ، پس از ماتریالیست های فرانسوی که غالباً مکانیک گرا بودند ، نیاز به یک جمع آوری دایره المعارفی کل دانش طبیعی مکتب قدیمی نیوتن - لاینائوس آشکار گردید ، و دو فرد با بزرگترین نوعها اقدام به این مهم نمودند ، سن سیمون (تاتمام) و هگل . امروزه ، که دید کلی جدید درباره طبیعت در جنبه های اساسی خویش کامل شده است ، همین نیاز محسوس است ، و تلاشهایی در این جهت انجام می شود ، اما چون اینک پیوستگی تحولی عام طبیعت مدلل شده است ، یک آرایش بیرونی پهلوی به پهلوی همانقدر نارسا خواهد بود که انتقالات دیالکتیکی ای که هگل مصنوعاً ساخته بود . انتقالها بایستی در مقام خویش قرار گیرند ، اینها بایستی طبیعی باشند . چونکه یک صورت از حرکت از صورت دیگری رشد می یابد انعکاسات آنها ، یعنی علوم مختلف ، نیز بایستی از یکدیگر منشعب و رشد یابند .

\* \* \*

اینکه چقدر کم احتمال می رود که گنت خود مو<sup>۱</sup> لف نحوه آرایش علوم طبیعی در دایره المعارف<sup>۲۰۲</sup> باشد ، که آرایش را از سن سیمون تقلید کرده است ، از اینجا روشن می شود که این ترتیب با و فقط در تنظیم طرق تعلیم و دوره تعلیم خدمت نموده است ، و باین نحو منجر شده است به ..... جایی که یک علم تمام می شود قبل از اینکه دیگری حتی جوانه زده باشد ، حائیکه یک ایده در اصل صحیح به بوجی ریاضی سوق داده شده است .

\* \* \*

تقسیم بندی هگل (تقسیم بندی اول) بصورت مکانیک ، شیمی ، و ارگانیک<sup>۲۰۳</sup> ، برای آنزمان کاملاً نارسا بود . مکانیک : حرکت اجسام شیمی : حرکت ملکولی و اتمی (چون فیزیک هم در این می گنجد هم شیمی و هم فیزیک به یک طبقه تعلق می گیرند) . ارگانیک : حرکت اجسامی که در آنها دو صورت قبلی غیر قابل تفکیک اند . زیرا ارگانسیم مطمئناً وحدت عالی تری است که درون خود مکانیک ، فیزیک و شیمی را بصورت یک کل متحد می نماید کنگلی که در آن دیگر نمی توان این سه پایه تشبیهت (تریاد) را از یکدیگر جدا نمود در ارگانسیم ، حرکت مکانیکی مستقیماً توسط تغییرات فیزیکی و شیمیایی ، مانند تغذیه و تنفس و ترشحات داخلی و همچنین حرکت عضلانی ،