

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 بشروارد می‌گردد. 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. (با داشت از انگلس) ۹۶

این دو حوزه علمی موجود است! در شیمی، بویژه به بمس 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 بحاصل 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 بورش‌انبوه 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 تامسون 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 وازاند. 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، ابریشم، 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. با اینکه در تابستان طلاً 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، با 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 بسه شدتی باطل می‌آیند که شاید معادل شدت اتمهای درگیر در ترکیب شیمیائی 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 ^{۹۷} " . 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
 خشکیگین " جسم که " توسط هر جسم تحریک شده‌ای متحلی می‌گردد . " (فلسفه طبیعی
 پارکراف ۳۲۴) ^{۹۸} 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 بمناب گوه‌هایی 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 آمادما جریان 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 مدارهایی
 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⁺ که درون سیم به سمت راست جاری است و جریان منفی⁻ که به سمت چپ جاری است، ما با هم جریان دیگری ایجاد می‌کنیم، اینبار از الکتریسیته منفی⁻ که $\frac{1}{p}$ است، ابتدا فرض می‌کنیم 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 جمیع 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 با هستی 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 با 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^۹، 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^{۱۰} 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 گراپانه را بهیچ نیز در حفظ این اغتشاش فکری موجود، کم نیست. تناقض ما بین الکتریسیته مالمشی یا اصطلاح الکتریسیته ساکن (استاتیک) و الکتریسیته جاری (دینامیک) یا گالوانیک را می‌توان اکنون رفع شده دانست، زیرا ما باید گرفتاریم 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 موتیو در مورد اول برابر است با کار مصرف شده در آن حرکت و در مورد دوم
 (تبدیل حرارت به الکتریسیته) در " هراتصال ترموییل ، 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)^{۱۰۰}
 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 الکتروموتیو " 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 الکتروموتیو
 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 مابعات ، 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 ، رینر 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 قدیمتر 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 می شد . 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 آنرا داشته باشد ، ریترو هوا دارانش هم درست همینقدر در بارها 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 بدین طریق 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 به هیچ وجه بهبودی در قضیه حاصل نخواهد شد . مقدر چنین است که این سردرگمی با زهم بدترو بیشتر شود .

همانطور که دیدیم ، حتی تئوری شیمیائی قدیمتر نیز اعلام میدار که روابط تماسی در باطری برای برقراری جریان ، عاملی است حتمی و ضروری . این تئوری فقط تأکید 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 یکسونگر ، 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 همفاز بودن است، دو ارتعاش همفاز 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 . باردیگر 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 توجه و تعیین 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 نظم 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 با این

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 الکتروموتیونیست به اجسام دیگر داشته باشد نمی تواند موجود باشد. (جلد یکم، صفحه ۲۵)

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

"بالاخره، اگر یک صفحه روی 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 بازگردیم (پاراگراف ۳۲) به مسئله اینکه هر یک از نیروهای الکتریکی تفکیک مفرد حاضر در مدار، تا کجا واقعاً در تشکیل جریان شرکت دارند. ترکیبی از هادیها آنچنان جریان گالوانیکی فراهم می نماید که ما آنرا همان 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 مس در مایعی محتوی با اصطلاح ترکیب شیمیائی دوتائی فروبرده 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 آنها 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 عس 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 ، غشئی 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 (HCl) 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 ZnCl₂ 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) ۱۰^۲ . 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 بعنا 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, Cl₂) 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 ، « بدین 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 .

ما زاد انرژی آزاد شده در تشکیل یک مولکول ZnCl₂ 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 .

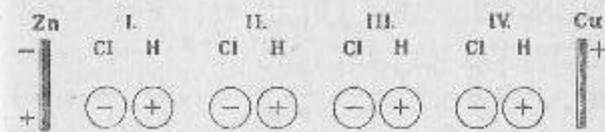
بنابراین ، عجلتاً به ذکر این نکته اکتفا می کنیم که این توضیح دوم ویدمان درباره جریان همانقدر کم به ما کمک می کند که توضیح اولش ، و اجازه بدهید که در متن مذکور باز هم جلو برویم :

" 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 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 می 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 ، درست بهمان طریقی 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) 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 سروروی پرتیبب زیر قرار خواهند گرفت



« اگر مس هم تطویر برهید روزن مثبت عمل کند که روی بر کتر منفی عمل میکند ، این پیشرفت این آرایش کمک خواهد کرد ، و اگر بر عکس 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 (ZnCl₂) غیر الکتریک را تشکیل دهند) اتم الکتروپوزیتو H ، که قبلاً باهمان

« 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 نماییم ، 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 ZnCl₂ با صورت H آزاد ، (تکرار 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 رویتى که رخ میدهد، مخصوصاً حرارتى که از حل شدن روى در اسید رقیق تولید می‌گردد. این مقدار با بستى معادل باشد با کار انجام شده جهت جدا کردن الکتریسته‌ها بنابراین اگر الکتریسته‌ها برای ایجاد جریان بیکدیگر وصل شوند، آنگاه در حین حل شدن یک مقدار متناظر از روى و آزاد شدن مقدار متناظر با آن هیدروژن از مایع، جریان با بستى در تمام مدار نمایان گردد، حال یا بصورت گرما و یا با انجام دادن کار در بیرون، که مقدار این کار با بستى 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 روى با کلسیم 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 بستى غیر فعال باشد* اینکها بین نیرو، که نماید انگیزش الکترود و تپولزات 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 جمران نمی‌گردد، بوسیله تناسب کامل کل نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکترود و تپو) با مقدار گرمای متناظر فرآیند شیمیائی در یک مدار بسته، اثبات می‌گردد، که سابق برای این گفته شد، بنابراین این نیرو با بستى 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 الکتریسته، و از سوی دیگر با کشش نامساوی فلزها بسوی عناصر تشکیل دهنده مایع که دارای الکتریسته‌های مخالف هستند، ... بواسطه کشش نابرابر توده مایع بسوی الکتریسته‌ها، مایع کاملاً با اصل ولتاژی سری فلزات، مطابقت میکند و در یک مدار بسته، ... خنثی شدن تا حد صفر نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکترود و تپو) رخ میدهد، عمل (شیمیائی)* دوم، از طرف دیگر، بخودی خود* نیروی الکتریکی تفکیک لازم برای برقراری جریان و نیروی الکترود و تپو 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 و بعدمان (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 سوئین 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 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 کلریدریدر 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 واقفاً 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^{۱۰} 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 ClH 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 تنبیه 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 ونیمه ارتو دوکس چهل سال قبل در مواجهه 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 تنبیه 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 بعداً 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'. '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 $SO_3 + O$ 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 $SO_3 + O$ 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 میدانیم 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 - الکتریکی^۱ بنامیم دومی الکترو - شیمیکی^۲ 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^۳ 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 رکاشی) - م

و سلول الکترولیتی اصلاً سخنی بمیان آورده نمی شود و کسی که در بخش بعدی ، تاثير تجزيه های الکتریکی بر مقاومت هدایت الکتریکی و نیروی الکتروموتیو در مدار بدنبال توضیحی در باره تبدیلات انرژی بگردد به سخنی ما* یون خواهد شد . حال بیايد " تافرآیند الکترولیتی " سرسخت را که قادر است H₂ 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 " فسلا - 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 باتری سابق الذکر ، روی و مس در محلول اسید سولفوریک در اینجا ، مطابق گفته خود ، ویدمان یونهاى جدا شده عبارتند از H₂ و O متعلق به آب .

نتیجتاً ، از نظر ویدمان اکسیده شدن روی و تشکیل ZnSO₄ تافرآیندی است شانوی ، صرفاً شیمیائی و مستقل از تافرآیند الکترولیتی ، علی رغم این حقیقت که تنها از طریق این تافرآیند الکترولیتی است که تافرآیند تشکیل ZnSO₄ امکان پذیر میگردد .

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

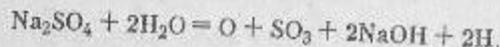
ابتدا - بپردازیم به آن اصطلاح تافرآیندهای ثانوی در سلول الکترولیتی که خود ویدمان از آنها چند نمونه ای ذکر کرده است* . (صفحه ۴۸۱ و ۴۸۲) :

* در اینجا باید تذکر داده شود که ویدمان در سرتاسر کتابش مفادیر شیمیائی قدیم را بکار می برد - و می نویسد ZnCl₂ . OH و غیره ، در حالیکه من در تمام نقل و

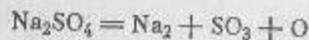
تجزیه سولفات سدیم (Na₂SO₄) حل شده در آب

این " تقسیم " میشود به یک مولکول گرم SO₃+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 .

سادله 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 باتری 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 Na₂SO₄ فراهم نماید ، کسر گردد . اگر تبدیل شدن سدیم (Na) به هیدرات اکسید سدیم (NaOH) در اولین لحظه کل تافرآیند بماند بماند 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 : SO₃



قولها وزن اتمی جدید را بکار می برم بنابراین خواهیم داشت ZnCl₂ . H₂O (یادداشت از انگلس)

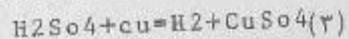
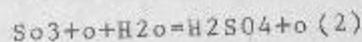
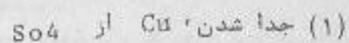
با H_2O ترکیب میشود تا H_2SO_4 (اسید سولفوریک) ایجاد گردد، بشرط آنکه SO_3 وارد فعل و انفعال با فلز الکتروود مثبت نشود (که در این صورت نیز انرژی آزاد خواهد شد). اما این تغییر ضرورتاً بلافاصله در الکتروود رخ نمیدهد، در نتیجه، مقدار انرژی (۲۱۳۲۰ واحد حرارتی ژولینوس نامسن) آزاد شده کلاً، یا عمدتاً به حرارت در خود سلول الکترولیتی 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 ویدمان متذکر نگردیده است.

II

"اگر محلولی از سولفات مس $[CuSO_4 + 5H_2O]$ بین الکتروود مثبت مسی و الکتروود منفی پلاتینیوم الکترولیز 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 الکترولیزه 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



طبیعی است اولی را بعنوان فرآیند اولیه و دوتای دیگر را ثانوی بدانیم اما اگر در مورد تبدیل الکتروود انرژی بررسی نمائیم درمی یابیم که فرآیند اولی کلاً 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 الکترولیت، 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 الکترولیزه نمائیم در یک لوله یک الکتروود مثبت روی و در لوله دیگر الکتروود مثبت مس بکار ببریم، آنگاه در لوله اول به نسبت $33/53$ روی حل میشود و در لوله دیگری نسبت $231/7$ مس." (صفحه ۴۸۲)

اچاره 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 الکترولیتی 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 Cl_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. ما دیگر 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 ولتاتی 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 وکل فرآیند را از جریان تولید شده توسط پیل ولتاتی 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 الکتریکی) 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 الکتریکی 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 الکتریکی 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 شیمیکو الکتریکی 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 خونسردی 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 الکتریکی (قانون فاراده) یک جریان واحد در هر سلول الکترولیتی کمیت معادلی از الکترولیت را تجزیه می کند و کمیت مولد آزاد شده در دو الکترودمت 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 $2 \times 31/7$ 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 (ZnCl₂) در حالیکه مس دو ترکیب با کلر ایجاد می‌نماید، کلسرور کوبیریک (Cu₂Cl₂) و کلرور کوبیر (CuCl₂)

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 تفسیر 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 ZnCl₂، 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 (ZnCl₂) 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 AuCl₃ است، که از روی آن سلفا فاصله دیده می‌شود که ZnCl₂ همان مقدار کلر دارد که 2AuCl₃ و بنابراین تمام فرایندهای درجه اول و دوم و سوم درون باطری یا سلول الکتروولتی مجبورند که بازاً هر نسبت وزنی^{۱۰۶} روی تبدیل شده به کلرور آروی، تکمیل‌تر به‌بیشتر از دو سوم نسبت وزنی طلا به کلرور طلا تبدیل نمایند. این بطور مطلق صدق خواهد داشت، مگر اینکه بتوان ترکیب AuCl₃ را نیز توسط جریان گالوانیک ایجاد نمود که در ضمن موردی حتی دو نسبت طلا با 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 واقفیهایی 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 بهترین 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^{۱۰۷} 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 سولفات 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 بپردازیم. 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 تعاریفات 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. میندا 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 "معمول"، "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 الکترونیکاتی 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، منبها بمقدار 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 (O₃) و حرارت تشکیل انبهای اکسیژن آزاد نمی‌بینیم مطابق محاسبات برتلو، حرارت تشکیل پروکسید هیدروژن از آب: $21480 + 0 =$ (مایع)، پیدایش این ترکیب در مقادیر زیاد باعث ایجاد یک بارزاد بزرگ انرژی می‌شود. در حدود سی درصد انرژی لازم برای جدا شدن H₂ و O₂ 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 مرور 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 باشند، 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 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 حایب 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^{۱۰۹} 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 میلی‌گرم بر میلی‌متر 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 میلی‌گرم*" 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 نفاثیم، 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 شاووشما آن ایده‌های جدید فنا پذیر و خلق پذیر انرژی نیز باو تحصیل شده‌اند، به توصیف بی‌معنای شماره I درباره جریان مذکور فرو می‌گذرد و سپس به تمام ضد و نقیص‌های آن را که نقل 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 الکترولیتی 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-قلیاء، ترکیب اسید و قلیاء باعث تشکیل جریانی که از تجربیات ذیل بدست می‌آید نیست:

پاراگراف ۶۱ (بکول و فجز)، پاراگراف ۲۶۰ (دو-بوا-ریموند)
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 قلیاء 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 قلیاء 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 فرقی نمی‌کند که محلول نیترات پتاسیم بین اسید و قلیاء 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 قلیاء 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 قلیاء 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 قلیاء 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.^{۱۱۰} 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 اقلیای بکول 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"^{۱۱۱} 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 با اصطلاح 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 برسمت 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 به مثابه 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.

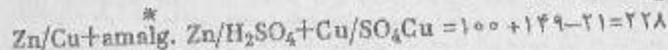
در هر دانشی، تصورات خطا، در مراجعه نهایی، بقبر از خطاهای مشاهده عبارتند از تصورات غلط از حقایق صحیح. حتی بعد از آشکار شدن خطا بودن اولی دومی هنوز بجا می‌ماند. هر چند که ما تئوری قدیمی تماس را رد کرده‌ایم، بهینجا حقایقی که آن تئوری تبیین‌شان تصور می‌شد بجا مانده‌اند. بماقید این موارد را بررسی نمائیم و همراه با آن جنبه الکتریکی فرآیند درون باطری را نیز از نظر بگذرانیم مخالف توپیا 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

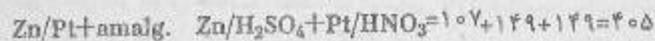
گرفته است.

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 بدینحال 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). 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 محسوسی 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 مصداق 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 مشتمل 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 شده باشد، تأثیری بجای بگذارد.

نتیجتاً نه تنها نتیجه گیریهای ویدمان، همانطور که در بالا ذکر شد، از اصل با اصطلاح الکتروموتیوی 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 الکتروموتیوی را نیز نمی توان از حقیقتی خارج از حوزه این اصل استنتاج نمود.

در سال ۱۸۴۵، یوگندوف بهر یک سری تجربیاتی را منتشر نمود که در آنها نیروی الکتروموتیوی 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 الکتروموتیوی.

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 بهر حال 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 حرارت‌های معمولی را تغییر دهیم یا معکوس نماییم.

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 پیمانه 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 می‌شویم، 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 اجسام 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 یک سو 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 - m) 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 پیمانه 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. کلاووس 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، تجربه‌های 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 شود. 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 ناشناخته ای از آن دور تاریخی که زمین شناسان آنرا دوران سوم می نامند، نسل فوق العاده تکامل یافته ای از میمونهای آدم سان در نقطه ای 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 جهاندند. 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 شده اند 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 پنجه های جلویی پستانداران پست تر بکار گرفته می شوند بسیاری از میمونها مانند شپازده دستهای خود را در ساختن لانه در میان درختان و حتی سقف زدن در بین شاخه ها 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 میوه های درختان و سنگ تیرباران می کنند.

در حالت اسارت، از دستهایشان برای انجام عملکردهای ساده ای که از بشر تقلید کرده اند 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 کار 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 تواند مرتباً مهارت بیشتری کسب نماید ؛ انعطاف پذیری که بدین طریق حاصل شد از نسلی به نسل دیگر بارت می رسد 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 اینها به دست انسان کمالی به اعلی درجده که شرط لازمهٔ بوجود آمدن برده های رافائل ، مجسمه های تور والدسن و موسیقی پاکابینی بود .

اما دست وجودی مستقل نبود ، دست فقط عضوی بود از ارگانسمی کامل و فوق العاده پیچیده . و هر چه که منفع دست می بود منفع 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 اجتماعی ترین حیوان ، 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 اجزای 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 را یکبار 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 با 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 بوی 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

ملمتهای 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.

معمولاً 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 - 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 غیرممکن 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 نه 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 براید رحم نمی‌کند، در بونان بزها، جوانه‌های گیاهان را قبل از رشد یافتن خوردند و سرتاسر گله‌های این کشور را از گیاه برهنه کردند.

این "اقتصاد عاقلانه" 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 یکمیل میلیون 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 دریافت مبد است و بدین ترتیب میتواند سریعتر و کاملتر از نسلی به نسل دیگر، رشد یابد. با عرضی مغز در از طرفداران 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 کمتر 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. قنابل 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 کارکننده 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 بيسرفت سریع تصدن، 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 ایده‌تولوژی 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 بگوئیمهای 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 بیرون پلاسم، 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 بیسرفت سیستم عصبی آنها، و در میان پستانداران این قابلیت به سطح نسبتاً بالایی رسیده است.

هنگام شکار روباه در انگلستان انسان بتواند مشاهده نماید که روباه چگونه به شوه‌های خطا ناچذیر از اطلاعات عالی خود دربارهٔ 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 شدهٔ تاریخ چند میلیون سالی تحول جسمانی اجداد حیوانی است که از کرم شروع می‌شود، همین ترتیب تکامل عقلانی بجهت آدمی نیز فقط تکرار خلاصه شدهٔ 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 "بخطا 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.^{۱۱۷} هنگامی که ایالت‌های آلب جنگل‌های کالج را، 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 آفاتی 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 بنا بر این کنترل، - نتائیم. اما هرچه که جریان بیشتر جلو میرود انسان بیشتر وحدت و یگانگی خود با طبیعت را نه تنها حس می‌کند بلکه می‌فهمد، و ایدهٔ بی‌معنای تناس مابین ذهن و مادهٔ انسان و طبیعت، روح و جسم، که بعد از زوال عهد کلاسیک باستان در اروپا پیدایش یافتند و در مسیحیت به اوج خود رسیدند نیروی بیشتر و بیشتر غیر ممکن می‌گردد.

نیاز به کارهزاران سال بود تا ما بیاموزیم که چگونه تا حدود اندکی تأثیرات طبیعی دورتر اعمال خود را در زمینهٔ تولید محاسبه نتائیم، 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 غریبها نظیر مشروبات را فرا گرفتند به مغزشان خطور نمی‌کرد که باین وسیله یکی از مهمترین وسایل نابودی بومیان قاره کشف نشده آمریکا را فراهم می‌آوردند.

وبعدها 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 رحمت میکشیدند 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 غالباً بی‌رحمانه و با جمع‌آوری و تحلیلی - یافته‌های تاریخی بتدریج می‌آوزیم که دید روشنی از نتایج اجتماعی غیر مستقیم و اثنی فعالیت‌های تولیدی خود دیدست آوریم 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 صرفاً عبارت بوده‌اند از بدست آوردن فوری‌ترین و مستقیم‌ترین نتایج قابل استفاده کار.

نتایج بعدی، که فقط معاقباً ظاهر می‌شوند و از طریق تکرار و جمع تدریجی فعال میشوند، کلاً نادیده گرفته می‌شدند. مالکیت اشتراکی اولیه بر زمین، از یکسو همراه بود با سطح خاصی از تکامل بشری که در آن افق دید انسان عموماً 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 مرتفع 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 تضام 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 ستم‌کش 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 حاکم‌اند، 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، عمدتاً فقط آن دسته از نتایج اجتماعی فعالیت بشری را در زمینه تولید و مبادله مورد بررسی قرار میدهد که عملاً مورد نظر بوده‌اند.

این کاملاً 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 آرزودانه‌ای بفروشد خرستند است و علاقهای به این موضوع نشان نمی‌دهد که بعداً چه بر سر این کالا و خریدارش خواهد آمد. در مورد نتایج و عواقب طبیعی فعالیت‌های اقتصادی نیز وضع بهمین منوال است. گشتکاران اسپانیایی که در کوبا جنگلهای واقع در دانه کوهها را سوزاندند تا از خاکستر آنها کودگافنی برای یک‌سال درختان فیهه فوق‌العاده بر بار بدست بیاورند چه اهمیتی برایشان داشت که از آن به بعد باران‌های سنگین استوائی قشر فوقانی بی حفاظ خاک را خواهند نشست و سنگلاخ‌های برهنه‌ای بر جای خواهد ماند.

در رابطه با طبیعت، همچنانکه در رابطه با جامعه، شیوه فعالی تولید عموماً

پودست 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 مسئولی 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 یا بدجدا گانه مورد بررسی 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 بارت برده‌اش، هنوز در این دیگران قرارداد است. ثالثا، اکتشافات حفراتی که صرفا بخاطر سود و بنا بر این، در تحلیل نهائی، بخاطر تولید انجام می‌شد - مقادیر بی‌نهایت 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 (تریچلی¹، گالیله - اولی در رابطه با صنایع آبرسانی برای اولین بار حرکت مایعات را مطالعه کرد، به کلرک ماکسول مراجعه کنید). بویل² شیمی را بمثابه یک علم بر پایه‌ای استوار قرارداد. هاروی³ 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 - کوه¹ - 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 .

* * *

نظریه عهد باستان درباره 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 نحسم جستجو میکرد ، همچنانکه نالس آنرا در آب می‌یافت ، سیسرو^۲ 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

(نظریه 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 همه چیز را از آب بوجود آورده ما بدینوسیله چیز بیشتری درباره 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^۱ یک ساعت آفتابی و نوعی نقشه از خشکی و دریا و ابزار متعدد نجومی ساخت . فیثاغورث یک ریاضیدان بود .

آناکسیماندر میلیتوسی ، بطابق گفته پلوتارک^۲ . "انسانی از ماهی ساخت که از آب بر خشکی پدیدار گردید"*

از نظر آناکسیماندر سدا^۳ و عنصر همان نامتناهی است بدون اینکه آنرا بصورت آب یا چیز دیگری تعیین نماید (دیوژنوس لارتنوس^۳ II ، پارگراف I) این نامتناهی را هگل بدرستی بصورت "ماده نامتعین" 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 همه چیز دوباره در آن مستهلک می‌گردد ." پلوتارک ، درباره 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 آتاکسیماندردر 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. (متافیزیکین‌ها، 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، متافیزیکین‌ها)

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^۱، وستا^۲، پالاس^۳ 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 صرف نظر 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 ضریباً 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." (متافیزیک‌ها . . .) (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 کشتار 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 ان تر . . .) (صفحه ۲۷۹).

التائیک‌ها^۱ یا ایلپایان*

* * *
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 دهندة و تکمیل کننده آن زنون بوده است. اعتقاد اصلی در این مکتب یگانگی هستی و غیر واقعی 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، متافیزیک‌ها، 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 تهی کشانده 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

می‌پسند و باهم بر داربان حرکت می‌کنند و یک ستم
 گروه ابتدائی را تشکیل می‌دهند. " (دیوژن لئارتیوس، 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 بیک نحو راه باز می‌کند...
 آنها اصلاً هیچ کیفیتی ندارند مگر شکل، اندازه و وزن...
 آنها دارای هر اندازه‌ای نیستند، بهر حال هیچ اتمی هرگز
 توسط حواس ما مشاهده نشده است."

(دیوژن لئارتیوس، 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
 آنها سبکتر سریعتر از آنها سبکتر حرکت خواهند کرد،
 زیرا این آنها سبکتر با چیزی برخورد نمی‌کنند، و نه آنها
 سبکتر سریعتر از آنها سنگین‌تر حرکت خواهند کرد.
 بشرط آنکه این آنها 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، متافیزیس، کتاب IX، فصل ۲) ۱۲۳

* * *

آریستارخوس^۱ (اهل ساموس) ۲۷۰ قبل از میلاد، در واقع تئوری کیهان‌شناسی
 زمین و خورشید را بیان داشته است. (مدلر، صفحه ۴۴، ولف، صفحه ۳۵ تا ۳۷) ۱۲۴
 دموکریئوس حدیسی زده بود که کیهان‌ها در "راه‌شیری" از ملبسوها ستاره‌ریز و درشت
 تشکیل 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،
 حالانش ملت متمدن باستانی متمدن پدید آمده بودند (بدون احتساب اسکاندیناویا
 وغیره)، 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
 شرقی 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 اسپانیائی 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 وقایع 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، ۲۵۰ 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 فبری 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 - با آن عصر بزرگ که در آن فتوالمسم 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، طبایعهای 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 فلاسفه 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 سروتوس¹ را سوزاندند و کاتولیکها جیوردانو برونو را² .

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)
آنانومی		

* 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 کبویه 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* دست‌نویس بوسیله* خطوط افقی قسمت‌بندی شده، بهمان صورتی که در اولین قسمت* مقدمه* بکاربرده 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، زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی، 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 بی‌شمار فعال در طبیعت، که تا قبل از آن به هستی‌ای اسرارآمیز 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 می‌شد که صورتهای خاصی باشند، شوبه‌هایی از وجود یک انرژی، یعنی حرکت. نه تنها می‌توانیم تبدیل آنها از صورتی به صورت دیگر اثبات نمائیم، که دائما در طبیعت صورت می‌پذیرد، بلکه می‌توانیم این تبدیل را در آزمایشگاه و کارخانه عملی نمائیم، و در واقع به آنچنان طریقی که کمیت معینی انرژی در یک شکل همیشه متناظر باشد کمیت معینی انرژی از شکلی دیگر.

بدین ترتیب ما می‌توانیم 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 می‌توانیم ورود و سوخت انرژی در یک ارگانسیم زنده را اندازه‌گیری 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 مقدم دارد - عبارت بود از کشف سلول ارگانیک، توسط شوآن و اسلایدن، به‌مثابه واحدی که از آن تمام ارگانسیمها باستانه پست‌ترینشان تشکیل می‌شوند و رشد می‌یابند. این کشف برای اولین بار پایه محکمی برای تحقیقات در زمینه مخلوقات ارگانیک، زنده، طبیعت بدست داد - هم تشریح مقایسه‌ای و هم فیزیولوژی و جنین‌شناسی، 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 ارگانسیم‌های پرسولوی یکسان

حذف شده از " فویر باخ " ۱۲۲

(دوره‌گردان بی‌ذوقی که در ماتریالیسم آلمان در دهه پنجاه تلاش می‌کردند از نظر خرد از، مرز استادان خود فراتر نرفتند)* تمام پیشرفت‌های بدست آمده در علوم طبیعی تا بدان زمان برای آنها صرفا به‌مثابه 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 شده‌اش از این هم فراتر رفت. فویرباخ در سلب مسئولیت از این ماتریالیسم کاملا محق بود، فقط او حق نداشت که مرام این جستجوگران دوره‌گرد را با ماتریالیسم بطور عام بیگ چوب براند.

بهر حال، تقریبا در همین مدت علوم طبیعی تجربی آن چنان پیشرفتی نمود و به آنچنان نتایج درخشانی دست یافت که نه تنها علیه* کامل بر یکسوگری مکانیکی قرن هیجدهم را میسر ساخت، بلکه دانش طبیعی خود، به همین اثبات روابط متقابل درونی موجود مابین حوزه‌های 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 تنوع 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 اوره 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 آلستی 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 دو هزار سال گذشته نیست ، بلکه عبارتست از نقد آن ، استخراج نتایجی که بصورتی غلط و ایده آلستی 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 آلست 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 بی مایه 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 می کنند . 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 می شود ، لیکن دقیقاً مشابه محصول یک فرآیند شیمیایی
 حاصل می آید . (اگر فویرباخ در شرایطی سر می برد که ، تعقیب پیشرفتهای علوم
 طبیعی ، حتی بطور سطحی نیز ، برای او ممکن می شد آنگاه هرگز از فرآیند شیمیایی
 بمنابۀ معلول یک نیروی منفرد طبیعی سخن نمی آورد . *) و این راهم باید
 معلول همین گوشه گیری او دانست که خود را در دایره اندیشه بی حاصل رابطه فکر
 با عضو متفکر - یعنی مغز - غرق نموده است . این حوزه ای است که استارک مشتاقانه
 او را دنبال می کند .

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 داده اند دیده نمی شود . ماتریالیست ها 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 " می توان تصور نمود که این جمله تقریباً
 بدین نحو تمام می شده 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 نداشته ام ^{۱۳۰} ، یا بالحن گستاخ تری مانند تجار هلندی ، زمانیکه
 مسافران تجارت پیشه آلمانی قصد تحمل کردن اجناس خود را با آنها داشتند
 جواب میدهند : این چیزها بدرد من نمی خورند . 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 داشته اند که با فردریک ویلیام سوم
 زنرالها و افسران در جنگ ژنا داشتند . هر واحد نظامی یکی پس از دیگری دست
 از مبارزه می کشد ، و سنگرها یکی پس از دیگر در مقابل یورش علم تسخیر میشوند ،
 تا اینکه در پایان تمامی قلمرو بی پایان طبیعت توسط دانش فتح می شوند و جایی
 برای خالق باقی نمی ماند .

نیوتن با هم به ایشان " اولین انگیزه " بودن را اجازه داد لیکن او را از دخالت
 بیشتر در منظومه شمسی باز داشت ، پدر آجلوسکی ^۱ (۱۸۷۸ - ۱۸۱۸ م) ایشان
 را با تمام احترامات شرعی در بیرون از منظومه شمسی احترام می گذارد ، لیکن
 بدون هیچ قاطعیتی ، و فقط برای او کار خلاقه را در رابطه با کره گازی شکل اولیه
 مجار می شمرد . و در تمام حوزه ها نیز بهمین ترتیب . در زیست شناسی ، آخرین
 دون کیشوت یعنی آکاسیس ^۲ حتی به ایشان چرندهات مشتی نسبت میدهد . فرض
 می شود که ایشان نه تنها حیوانات واقعی را خلق کرده باشد ، بلکه همچنین حیوانات
 مجرد را نیز ، مثلاً ماهی را ***^۱ ! و بالاخره تیندال ^۳ ایشان را از هر دخالتی در طبیعت
 منع می نماید و او را به جهان فرآیندهای عاطفی تعبد می کند ، 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 ^{۱۳۱} . چه فاصلهای
 است تا خدای قدیمی - خالق سماوات و خاک ، نگهدارنده همه اشیا - که بدون
 اجازه او حتی موئی از سری نمی افتاد !

نیاز عاطفی تیندال چیزی را ثابت نمی کند ، شوالیه دگریوکس 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 لسکات¹ که خود او را بارها و بارها می فروخت،
داشت. این سوالیه 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)² ۱۳۲.

(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 عالیشانان درآمد .

میتوان 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 ناسیست 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 با اصطلاح 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 رواین 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 علیرغم 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 اشیاء 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^{۱۳۶} 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 پهنه 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 اشیاء - 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 واپسستگی‌اش می‌نگرد، و اگر این جرم بزرگی باشد، چه چیزی باید گفت دربارهٔ شکل‌شناسی چون ریچاردون^۱ "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^۲، صفحه ۵۹) ۱۴۷

* * *

در اوکن^۳ (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^۱. وزمانی که بیروتویلاسم و سلول کشف گردیدند، اوکن بطور کلی از نظر افتاده بود.

* * *

هوفمن^۱ (یک قرن شبمی تحت سلطهٔ هوهن سولرن^۲)

از فلسفهٔ طبیعت ایراد می‌گیرد، نقل قولی از روزکرانز^۳، 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^۴ می‌داند. ۱۴۸

* * *

تئوری و تجربه‌گرایی، فرو رفتگی قطبین زمین بطورثغوریک توسط بیوتن مدال گردید. گازبنز^{۱۴۹} و سایر فرانسویان نامدتها 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^۵ (دربارهٔ الکتریسیته) ۱۵۰ بطور ویژه‌ای به نمایش در می‌آید در این آثار افرادی چون دیوی^۶ و حتی فاراده^۷ در تاریکی می‌زنند (جرقه الکتریکی، و غیره). 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^۸ 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 | |

هاکل، انسان‌شناسی، صفحه ۷۵۷.

"بنابر دید ماتریالیستی جهان حضور مساده 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 بیوشیم.

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 دینی که همراه با

* : تاکیدا 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 نمی‌باید. 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 می‌باید، 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 ضرورتا در همه جا و هم‌وقت یکسان نیست) فراهم باشد رخ میدهد.

کمی جلوتر، هگل، مجلد چهارم، صفحه ۲۵۶:

"نتجتا"، این اصل (این اصل مکانیزم) ^{**} 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 بمعنایی 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 - بجز 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 می‌گردد. جاذبه و دافعه، قطبی شدن با مغناطیسم شروع می‌شود، که در یک و همان شیئی پدیدار می‌گردد، در مورد الکتریسیته خود را در دو، یا بیش از دو، شیئی توزیع می‌نماید که بطور مخالف باردار (شارژ) می‌گردند. تمام فرآیندهای شیمیائی خود را به فرآیندهای جاذبه و دافعه شیمیائی تقلیل می‌دهند. بالاخره، در حیات ارگانیک شکل گرفتن هسته سلولی را سبب آن ترتیب می‌تواند بمثابة قطبی شدن ماده زنده، پروتئینی در نظر آورد، و از سلول ساده به بعد تئوری تحول نشان میدهد که چگونه هر پیشروی به سوی پیچیده‌ترین نباتات از یکسو، و تا به انسان از سوی دیگر، از تعارض دائم مابین وراثت و سازگاری تاثیر می‌پذیرد. رابطه با این موضوع آشکار است که مقولاتی نظیر "مثبت" و "منفی" چقدر کم در مورد چنین اشکالی قابل کاربرد هستند. می‌توان وراثت را بمثابة جنبه مثبت و نگهدارنده

تصور نمود و تطبیق پذیری را بمثابة جنبه منفی که پیوسته آنچه را که به ارث رسیده نابود می‌نماید، اما بهمین راحتی می‌توان تطبیق پذیری را بمثابة 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 نفی حالات موجود امور متظاهر می‌سازد، در اینجا هم - بر مبنای زمینه‌های صرفاً عملی، سازش پذیری به مثابه فعالیت منفی بهتر فهمیده می‌شود. در تاریخ، حرکت از طریق اعداد به بارزترین وجهی در تمام دوره‌های بحرانی مردم نخستین آشکار می‌گردد در چنان لحظاتی یک قوم فقط شانس انتخاب بین دوشوق دو حدین را دارند. "یا این - یا آن" و در واقع مسئله همیشه بطریقی متفاوت از آنچه که آدمهای بی ذوق، که در هر عصری در سیاست به تردستی مشغولند، مایلند طرح می‌شود. 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 دوراهی‌ای فرار گرفت که انتظار آنرا نداشت. کاربکاتوری از امپراطور، حکومتی پر شور با بی‌واسطه فرانسه بدست دسته‌ای 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 نمی‌آیند. حتی خط فاصل مابین مهره‌داران و بی‌مهرگان 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 می‌شود. میان کمپسگناتوس¹ و آرچنوپتریکس² 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 عموما معتبری را نمی شناسد و میان تمایزات 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، معاطیس 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" * (مثلا: مشیت 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 تب 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 برایش اهمیت بیشتری پیدا می کنند و همچنین در نظر گرفتن و بحساب آوردن ناپیکانی 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 مفولاش 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 حقیقات 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 ، زینق یک گناه 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 معینا 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 های 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 کلوویس ، 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 بوده 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 بدر دسر افتاده اند تقابل شانس و ضرورت است . چه چیزی می تواند متناقض تر از این دو تعیین اندیشه باشد ؟ چطور 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 های است مربوط به شانسا و تقا 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 در آید ، 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 انتزاعی 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 ازل 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 انتزاعی 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 انتزاعی 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 مبنایا 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 میس است. (صفحه ۷۴)**

هگل از نظر پیوستگی متقابلاً تعیین کننده (جهان) کل، متافیزیکست‌ها می‌توانند تاکید نمایند (که این واقعاً یک حرافتی است) که اگر کوچکترین ذره عیار 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 جنین شناسی (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 دو پایان)، تحلیل اشیاء ناشناخته (حتی خورد کردن 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 تعالی 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 مردنی

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 فردی 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 میدانند که چند هزار سال گذشته باشد؟ بالاخره زمانی رسید که مفر ستر بقدر گاهی رشد کرده بودند 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 تئوریکی 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 تر 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 می کند. تحت این عبارات، پیشروی از واحد به جزئی و از جزئی به کلی، نه تنها در یک بلکه در تمام جهات، صورت می پذیرد و هگل غالباً این را بعنوان سیر تکاملی مثال می آورد: فرد، نوع، جنس، و حالا هاکل بیش می آید و با اقامه این ها 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 قیاسی ای را مجاز می شمارد که تصور میشود که به پیشرفت بیشتری منجر گردند. این افراد در آنچنان نقطه کوری درباره، تقابل استقراء و قیاس گیر کرده اند که تمام صور منطقی استنتاج را در این دو صورت خلاصه می بینند، و در حین انجام چنین عملی توجه می کنیم که آنها (۱) ناآگاهانه اشکال کاملاً متفاوت نتیجه گیری را تحت این نامها بکار می برند، (۲) خود را از گنجینه عظیمی از اشکال مختلف استنتاج که تحت این دو عنوان در نمی آیند محروم می کنند، و (۳) بدینوسیله هر دو شکل، استقراء و قیاس را به لطافات محض تبدیل می کنند.

* * *

استقراء، و قیاس. هاکل صفحه ۷۵ و ۷۶، جایی که بطور استقرایی استنتاج می کند که انسان که طبیعتاً یک استخوان فک آرواره ای نداشت، می بایست چنین استخوانی داشته باشد، با استدلالی غلط به یک نتیجه صحیح می رسد ۱۷۴!

* * *

حرف بی معنای 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 بی معنا بوده اند و طبقات X وجود دارند. پس امتیاز نتیجه گیری با اصطلاح استقرایی، که می تواند بهمان اندازه نتیجه گیری با اصطلاح قیاسی که در عین حال مبتنی آن نیز طبقه بندی است، غلط باشد در کجا نهفته

است؟

استقراء هرگز نمی تواند ثابت کند که هرگز پستانداری بدون عدد شیری وجود نخواهد داشت. قبلاً پستان علامت پستاندار بودن حیوان بشمار می آمد. اما پلاتیوس پستان ندارد. تمام حقه بازی استقرایی از انگلیسی ها گرفته شده، وول، علوم استقرایی، علوم استقرایی، (علوم) ۱۷۵ ریاضی محض را شامل می گردد، و باین ترتیب آنتی تزی برای قیاس ابداع می شود. منطق، قدیم یا جدید، چیزی از این نمی شناسد. تمام اشکال استنتاجی که از فرد شروع می کنند تجربی هستند و مبنی بر تجربه، در واقع استنتاج استقرایی حتی از U-I-P ۱۷۶ (کلی - فردی - جزئی) شروع می کند.

این هم از خصوصیات بارز قدرت تفکر علمای دانش طبیعی است که هاکل متعصبانه از استقراء درست در زمان دفاع می کند که نتایج استقراء - طبقه بندی در همه جا مورد سؤال قرار می گیرند (لیمولوس یک عنکبوت، آکسید یا یک مهره دار کردیت، برعکس تمام تعریفهای قبلی در باره دوربینان دیپنوا ماهی هستند) ۱۷۷ و هر روزه حقایق جدیدی کشف می شوند که تمامی طبقه بندی استقرایی قبلی را کنار می زنند. چقدر زیبا این تر هگل که نتیجه گیری استقرایی یک نتیجه گیری مشکوک (Probematic) است تأکید می شود. در واقع، بواسطه تئوری تکامل، حتی تمام طبقه بندی ارگانیکها از استقراء پس گرفته شده و دوباره به "قیاس"، یعنی به نوارت محول گردید - انواع بوسیله نوارت یکی پس از دیگری از یکدیگر منتج می شوند - 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 می کند: نوع، جنس، طبقه، بوسیله تئوری تکامل دستخوش تعبیراتی شده و نسبی شده اند؛ اما نمی توان 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 نمی رسیدیم. تنها تحلیل این

* در نسخه دستنویس "Deaalinduvtiomisten" " یعنی، خطاب به کسانی که استقراء را بمثابة تنها روش صحیح تلقی می نمایند.

فرآیند می‌توانست این مهم را انجام دهد. استفراغ و قیاس بالفوروه همانقدر یا یکدیگر نسبت دارند که سسترو 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، استخوانی ستون فقرات پوشیده می‌شود که نام آنها از همین جا اخذ شده است سپس آمفیوکوسس منابه 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 واقعا 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 ترمودینامیک

* 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 یک قدمی معادل مکانیکی حرارت پیشرفت (به معنای تابع C دقت کنید)* که فقط در کشف این ناکام 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 بعلت 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، بعلت 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

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 انحرافات را با تحقیقات مناسب در یابیم. 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 کنش متقابل را بیان می نماید). 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 کنش متقابل علت واقعی پدیده هاست. ما برای ردیابی این کنش 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 بی‌ماگی 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 مطلق "در طبیعت موجود نیستند!" (صفحه ۱۲).

اولا، هر کیفیتی درجات کمی بی‌نهایت زیادی دارد، مثلا، تیرگی و روشنی رنگ، سختی و نرمی، طول عمر، وغیره... و این‌ها، هر چند کیفیتا مشخص، قابل اندازه‌گیری و شناسایی هستند. ثابیا 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 گیریم - مثلا 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.

ثالثا، حواس می‌توانند بماتاثیراتی مطلقا متفاوت، از نظر کیفیت، بدهند. در چنین مواردی خصوصاتی که ما با شنوایی، بویایی، بینایی، ذائقه و لامسه آزمایش می‌کنیم مطلقا 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 غالبا 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، دقیقا 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 مطلقا 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 مطلقا 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 نامتنهای 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 نامتنهای در منتهای، ازلی در موقتی. شکل کلیت، اما، همان شکل خود - تمامی، و بنابراین همان شکل نامتنهای است. این محیط شدن بسیاری منتهای‌ها در نامتنهای 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 این را دانسته باشیم، این را 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 بفرزاییم، 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، نامتنهای، 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

نامتنهای یا مشکلی مضاعف در تنگنا می‌افتد و بخاطر ماهیتش فقط می‌تواند در یک پیشرفت مجانبی* نامحدود وقوع یابد. و همین ما را کاملاً بسنده است که بتوانیم بگوئیم. نامتنهای درست همانقدر شناختنی است که ناشناختنی است و این همان چیزی است که ما لازم داریم.

یا کمال تعجب، نگلی هم همین را 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 نامتنهای را می‌سازد، زیرا درست از همین نکته است که نگلی ایده نامتنهای‌اش را اخذ نموده است! بدون این منتهای، و غیره، او در واقع هیچ ایده نامتنهای‌ای نمی‌داشت! (نامتنهای الاصول، بدان معنا که در جای دیگر با آن مواجه خواهیم شد).

قبل از تحقیق درباره این نامتنهای 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 نامتنهای 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 به 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 پایانش 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 همان 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

شکل تکامل علم طبیعی ، تا جایی که فکر می‌کند ، فرضیه است . حقیقت جدیدی مشاهده می‌شود که روشن سابق در ضمن 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 تابان 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 گونته) 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 ، مثلا ، 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 آنها بصورت تجربی در نظر بگیریم کاملاً با معنا بنظر می‌رسد . اما تصور کنید کسی آنها 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 آنها در فلسفه وارد نمایند . این بهترین گواه است بر اینکه آنها چقدر این راجدی تلقی

* * *

شناخت ، مورچه‌ها جسمانی متفاوت از چشمان ما دارند ، آنها می‌توانند اشعه نور شیمیایی را ببینند (طبیعت ، ژوئن ۸ ، ۱۸۸۲ ، لوبوکوت) 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 نامرئی اند 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 فرضیه 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 آنها - 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 .

* * *

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^۱ نمایش آنرا می پذیرد، عبارت دیگر نمایش آن تمام گنجینه^۲ عالم را مضمون داشت. بهمین طریق "نمود" ایده آلیسم (یعنی آنچه که ایده آلیسم آنرا "نمود" می نامد) تمامی حوزه^۳ 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 مابریالیست 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

** : تاکیدها از انگلیس