دیالکتیک طبیعت

از فردریش انگلس

دیالکتیک طبیعت

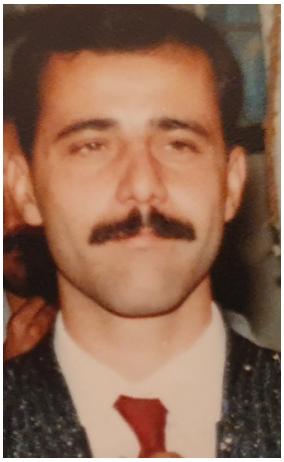
از فردریش انگلس

ترجمه: **ف.نسیم**

دیالکتیک طبیعت، متن کامل
از فردریش انگلس
نام کتاب به آلمانی: (Dialektik der Natur)
ترجمه: ف. نسیم
چاپ اول: اردیبهشت ۵۹
نشر: پویان

بازنویسی از مریم پایدار و رحمان دین خواه در سال ۱۴۰۲

بازنویسی کتاب دیالیتیک طبیعت را تقدیم می‌کنم به دوست عزیزم فرهاد فرهادی (حیدر)، از سازمان کارگران انقلابی ایران (راه کارگر) و عضو فعال شورای پناهندگان و آواره گان ایرانی، در شهر کراچی پاکستان در دهه ۸۰ میلادی که در سال ۲۰۰۳ میلادی در نروژ از میان ما رخت بربست. رحمان دین خواه، سوئد ۱۵ دسامبر ۲۰۲۳



فرهاد فرهادی

فهرست مطالب

توضیحی کوتاه در مورد بازنویسی کتاب دیالکتیک طبیعت چاپ ایران، سال ۱۳۵۹ 7
معرفی کتاب 8
معرفی نویسنده کتاب 11
کتاب حاضر دیالکتیک طبیعت ۱۸۸۳ 17
دیباچه 18
مقدمه 35
دربارهٔ دیالکتیک 54
دانش طبیعی 64
منطق جدلی 77
اشکال اساسی حرکت 84
کار اندازه 101
چرخش زمین 117
حرارت 124
الکتریسیته 130
نقش کار در 183
فصل دوم علوم 196
تاریخ علوم 197
فویر باخ 211
دانش طبیعی 218
دیالکتیک مسائل 227
اشکال حرکت 257
تذکرات آخر بخش 294
نیرو 294
شیمی 305
زیست شناسی 306
دیالکتیک و دانش طبیعی 322
ریاضیات 355
زیست شناسی 359
فهرست اسامی 363
پیوست ها 385

توضیحی کوتاه در مورد بازنویسی کتاب دیالکتیک طبیعت چاپ ایران، سال ۱۳۵۹

بازنویسی این کتاب به شکل دقیق صورت گرفته است. تمامی متن کپی شده است و بعد از بازنویسی، با متن اصلی خط به خط مقایسه شده است. در متن اصلی در بعضی جاها اشتباهات زبانی وجود داشته و یا ناخوانا بوده اند که رفع شده است. پاورقی‌هایی که مترجم در پایان هر صفحه‌ی کتاب آورده بود، آنها را زیر پاراگراف‌های متن آوردیم. خواننده با خواندن در زیر پاراگراف می‌تواند پاورقی را بخواند. مترجم برای پاورقی ها از : * استفاده کرده است ولی ما فقط از ستاره (*) استفاده کرده‌ایم. به نظر ما ستاره کافی است. عنوان نام کتاب به آلمانی: (Dialektik der Natur) ، معرفی کتاب، معرفی نویسنده کتاب، عنوان کتاب حاضر دیالکتیک طبیعت ۱۸۸۳ و پیوست ها، تصاویر توسط ما بازنویسان کتاب تنظیم شده است.

یک پاورقی در صفحه ۴۳۳ کتاب اصلی وجود دارد که از پاراگراف ۴ صفحه ی ۱۹ است. و آن پاورقی با ستاره نشانه گذاری شده است به نام * دمیتری ایوانویچ مندلیف که در صفحهٔ ۳۷۵ کتاب بازنویسی شد و در قسمت N است. ما یک چیز به این پاورقی اضافه کردیم و آن نیز معرفی دمیتری ایوانویچ مندلیف است.

مترجم در بخش " تذکرات آخر بخش" متن را آغار میکند، بدون عنوان! ولی عنوان در فهرست مطالب کتاب عنوان شده است که در صفحهٔ ۳۳۱ است. ما بازنویسان کتاب، بخش " تذکرات آخر بخش" را در دو جا آوردیم تا خواننده راحت تر بتواند آن را بخواند. اول در فهرست مطالب و دوم در بخش " تذکرات آخر بخش" در داخل کتاب، در این صفحه بایستی مترجم عنوان متن را نیز می نوشته است، تا خواننده بداند که عنوان متن چه چیزی است ولی به نظر می آید که مترجم آن را جا انداخته است. ما با خواندن متن بخش متوجه شدیم که عنوان اولین متن، در "تذکرات آخر بخش" راجع به نیرو است.

ما در فهرست مطالب و در متن کتاب اسم آن را نیرو گذاشته‌ایم و عنوان‌های دیگری نیز در متن‌های دیگری وجود دارد که ما آنها را بازنویسی کرده‌ایم، اگر فهرست مطالب بازنویسی شدهٔ کتاب را با کتاب اصلی چاپ سال ۱۳۵۹ ایران مقایسه کنیم در بخش " تذکرات آخر بخش" عنوان های زیادی دارد که چون مترجم در متن چاپ شده در سال ۱۳۵۹ همهٔ متن را در آخر کتاب قرار داده بود و ما این کار را نکرده‌ایم، چون اگر کسی بخواهد دنبال متن در بخش "تذکرات آخر بخش" جستجو کند برای خواننده یا خوانندگان زمان‌گیر می‌شود.

در پایان بایستی خاطر نشان کنیم که شکل‌های فرمول‌های ریاضی را دوستمان ز. ع. استاد دانشگاه لوکزامبورگ (Luxemburg) در رشتهٔ سرطان شناسی نوشته است. بدون کمک ایشان اینها غیر ممکن بود.

بازنویسان کتاب، مریم پایدار و رحمان دین خواه

معرفی کتاب

دیالکتیک طبیعت

به آلمانی: (Dialektik der Natur) کتابی از فردریش انگلس است که در سال ۱۸۸۳ نوشته شده است. انگلس در این کتاب اندیشه‌های مارکسیستی به ویژه ماتریالیسم دیالکتیکی را در بررسی علوم طبیعی به کار میگیرد.

تاریخچه

جان هالدین، زیست‌شناس مارکسیست بریتانیایی، در مقدمه‌ای که در سال ۱۹۳۹ بر این کتاب نوشته است میگوید که بسیاری از دست نوشته‌های مربوط به این کتاب به نظر میرسد که بین سالهای ۱۸۷۲ و ۱۸۸۲ نوشته شده‌اند و به علم آن دوره مرتبط میشوند. از اینرو اغلب برای کسی که تاریخ علم در آن دوران را نمی‌داند سخت است که مباحث کتاب را دنبال کند.

پژوهش‌های انگلس برای نوشتن دیالکتیک طبیعت را به دو دوره تقسیم میکنند: دوره اول از مه ۱۸۷۳ تا زمان آغاز نگارش کتاب آنتی دورینگ در مه ۱۸۷۶، و دوره دوم از زمان آنتی دورینگ تا مرگ مارکس (از ژوئیه ۱۸۷۸ تا مارس ۱۸۸۳). در دوره اول انگلس به جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز و نوشتن مقدمه کتاب پرداخته و در دوره دوم طرح ویژه کتاب و بخش زیادی از یادداشت‌ها و تقریباً همه فصل‌های موجود را نوشته است. اما با مرگ مارکس، انگلس درگیر انتشار کتاب سرمایه و رهبری جنبش بین‌الملل کارگری شد و به همین دلیل نتوانست کتاب را به پایان برساند. اما، او نتایج تحقیقات قبلی خودش و اطلاعات علمی جدید را بعداً در تعدادی از آثارش مورد استفاده قرار داد.

محتوا

دیالکتیک طبیعیت از مهمترین کتابهای انگلس است. وی در این کتاب تعمیمی دیالکتیکی -ماتریالیستی از دستاوردهای علوم طبیعی در نیمه قرن نوزدهم ارائه داده، ماتریالیسم دیالکتیک را تکامل بخشیده و به نقد

تصورات متافیزیکی و ایدئالیستی در علوم طبیعی می‌پردازد. انگلس میگوید که در این کتاب برای وی مسئله بنا نهادن اصول دیالکتیک در طبیعت مطرح نبوده بلکه وی بدنبال «کشف آن اصول در طبیعت و آشکار کردن آنها» است .

بخش های کتاب

کتاب دارای دو بخش است بخش اول به مباحث مقدماتی، دربارهٔ دیالکتیک و منطق جدلی، دانش طبیعی و مسئله روح؛ کار اندازه -حرکت، چرخش زمین و جاذبه ماه، حرارت، الکتریسیته و نقش کار در تبدیل میمون به انسان می‌پردازد. در بخش دوم به تاریخ علوم، دانش طبیعی و فلسفه، مسائل عام دیالکتیک و اصول بنیادی آن، اشکال حرکت ماده و طبقه‌بندی علوم و کاربست نظریه ماتریالیسم دیالکتیک در حوزه‌های مختلف دانش بشری پرداخته شده‌است.

مکانیزم تحول علوم طبیعی

انگلس با بهره گیری از شواهد و مدارک بسیاری از تاریخ علوم طبیعی، به ویژه از رنسانس تا نیمه قرن نوزدهم، نشان میدهد که تحول علوم طبیعی در تحلیل نهایی توسط نیازهای عملی، یعنی تولید، تبیین میشود[1]. وی برای نخستین بار در تاریخ مارکسیسم به مسئله رابطه میان فلسفه و علوم طبیعی پرداخته و وابستگی‌های متقابل آنها را مشخص کرده‌است[2].

کتابهای فریدریش انگلس

- آنتی دورینگ
- اصول کمونیسم
- تکامل سوسیالیسم از تخیل به علم

[1] ۲۰۲۳-۱۲-۱۴

https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%DB%8C%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%DB%8C%DA%A9_%D8%B7%D8%A8%DB%8C%D8%B9%D8%AA

[2] انگلس، فردریش ۱۳۵۹ دیالکتیک طبیعت .پویان .ص .۱۶، ۱۵،۱۱

- جنگ داخلی در ایالات متحده
- جنگ دهقانی در آلمان
- دیالکتیک طبیعت
- لودویگ فویرباخ و پایان فلسفه کلاسیک آلمان
- منشأ خانواده، مالکیت خصوصی و دولت

این متن (معرفی کتاب) از طرف بازنویسان کتاب، مریم پایدار و رحمان دین خواه در سال ۱۴۰۲ به کتاب اضافه شده است.

معرفی نویسنده کتاب

فریدریش انگِلس به آلمانی (Friedrich Engels) : زادهٔ ۲۸ نوامبر ۱۸۲۰ در ووپرتال – در گذشتهٔ ۵ اوت ۱۸۹۵ در لندن، فیلسوف، مورخ و انقلابی کمونیست آلمانی و نزدیکترین همکار کارل مارکس بود.

تولد و تحصیل

فریدریش انگلس در تاریخ ۲۸ نوامبر سال ۱۸۲۰ در بارمن از توابع شهر ووپرتال آلمان زاده شد. پدرش مردی توانگر بود و کارخانهٔ نساجی داشت. انگلس دورهٔ دبیرستان را در ووپرتال گذراند. یک سال پیش از پایان تحصیلات، به خواست پدر مدرسه را رها کرد تا در شرکت او کارآموزی کند.

دوران جوانی

آشنایی از نزدیک با وضع دشوار معیشتی کارگران، روح انتقادی او را شعله ور ساخت. ۲۱ ساله بود که با نام مستعار «فریدریش اسوالد»، نخستین رسالهٔ انتقادی خود را تحت عنوان «نامه‌هایی از ووپرتال» منتشرساخت. درهمان سال داوطلبآنه به خدمت سربازی رفت، ولی همزمان از درس گفتارهای فلسفی در دانشگاه برلین دیدن می‌کرد و به زودی به محفل روشنفکری «هگلی‌های جوان» پیوست. در کانون مباحث این محفل، مسائل مربوط به دین و ضرورت نقد آن قرار داشت.

مجسمه انگلس و مارکس

دیدار با مارکس

نخستین دیدار انگلس با کارل مارکس در سال ۱۸۴۲ در تحریریهٔ روزنامهٔ «راینیشه» در شهر کلن روی داد. انگلس پس از آن به آنگلستان رفت تا در شهر منچستر در کارخانهٔ نساجی پدرش، کارآموزی خود را در رشتهٔ بازرگانی به پایان رساند. وضعیت طبقهٔ کارگر در انگلستان او را به شدت متأثر ساخت و به دگرگونی ژرف سیاسی در دیدگاه‌های او انجامید. در همین زمینه بررسی‌های نظری او آغاز شد و سرانجام در کتابهای «وضعیت طبقهٔ کارگر در انگلستان» و «طرحی برای نقد اقتصاد ملی» بازتاب یافت. وی در این آثار، مالکیت خصوصی بر ابزار تولید را مورد انتقاد قرار داده، زیرا معتقد بود مالکیت خصوصی، نیروی کار انسانی را به کالایی فرو می‌کاهد که بهای آن تابع عرضه و تقاضاست . این دیدگاه‌های انگلس، مارکس را به شدت تحت تأثیر قرار داد .

همکاری با مارکس

انگلس از سال ۱۸۴۴ شروع به همکاری با کارل مارکس و «آرنولد روگه» کرد که در پاریس «سالنامهٔ آلمان و فرانسه» را منتشر میکردند. در همین ایام ، سفر او به پاریس و دیدار دوباره با مارکس، به دوستی و همکاری ژرفی میان آن دو انجامید که تا پایان عمر ادامه داشت. میان آن دو ۱۴۰۰ نامه رد و بدل شده‌است .

سال ۱۸۴۷ طرحی ارائه کردند که مبآنی کمونیسم را توضیح داده بود. در پی آن «اتحادیهٔ کمونیست‌ها» را در لندن و سرانجام «انجمن کارگران آلمان» را در بروکسل بنیاد گذاشتند. آن دو یک سال پس از آن «مانیفست حزب کمونیست» را منتشر کردند که در آن کارگران جهان به اتحاد برای پایان دادن به نظام بهره کشی فراخوانده شده بودند. این کتاب تا کنون به بیشتر زبانهای دنیا ترجمه شده‌است .

بعد از مارکس

بعد از مرگ مارکس، انگلس به قول لیبکنشت در نقشِ «ویولن اول» با مسئولیت‌های به مراتب بیش‌تری مواجه شد. وی در این دوره هم در ادامهٔ مطالعات و پژوهشهای خودش در عرصه‌های مختلف، هم تنظیم نوشته‌ها و یادداشت‌های پراکندهٔ مارکس و ترتیب ترجمهٔ آثار چاپ شده‌اش به دیگر زبانهای

اروپایی، و هم شرکت فعالانه در فعالیت‌های سیاسی و مبارزاتیِ رو به گسترش جنبش‌ها و احزاب سوسیالیستی درگیر بود. دوستان نزدیک انگلس از جمله ببل، لیبکنشت و کائوتسکی که نگران تنها شدن او بودند، به او اصرار کردند که از انگلستان به اروپا بازگردد، اما انگلس قاطعانه مخالفت کرد و گفت «به کشوری نخواهم رفت که فرد را میتوان از آنجا اخراج کرد». و در لندن ماند.

او قبل از سرگرفتن کارهای پژوهشی خودش، در انبوهِ عظیم و نامنظمِ نوشته‌ها و یادداشت‌های مارکس به جستجو پرداخت. پس از مرگ مارکس، هلن دموت خانه دار مارکس به منزل انگلس منتقل شد، و در کار تنظیم نوشته‌ها، منشی‌گری، و مدیریت خانه به آنگلس کمک می‌کرد. در این جستجو، انگلس متوجه شد که متنِ جلد دوم کتاب سرمایه عملاً تکمیل شده بوده و مارکسِ با وسواس همیشگی‌اش از ترس فشارهای انگلس برای تسریع در چاپ آن، او را بی‌خبر گذاشته بود. انگلس که به قول خودش تنها کسی بود که میتوانست خط مارکس را بخواند، از ۱۸۸۳ کار سختِ تنظیم نهایی کتاب را آغاز کرد. چشمانش سخت ضعیف شده بود و به سختی میتوانست بخواند، اما سرانجام جلد دوم سرمایه را در ۱۸۸۵ منتشر ساخت. به تدریج از جوان‌ترها، از برنشتاین و کائوتسکی هم کمک گرفت. چند سال بعد در ۱۸۹۴ نیز جلد سوم را منتشر کرد. بحث‌های مفصل و گوناگونی در مورد نحوهٔ ویراستاری جلدهای دوم و به ویژه سوم مطرح است که مجال طرح آنها در اینجا نیست. مسئله اینجاست که انجام این کار غول آسا بدون انگلس ممکن نمی‌بود.

فعالیت نظری و عملی برای جنبش کارگری

انگلس از سال ۱۸۷۱ عضو شورای کل «انترناسیونال اول» شد و مسئولیت دبیرخانه ی آن را برای کشورهای بلژیک، دانمارک، پرتغال، اسپانیا و ایتالیا برعهده گرفت. در سالهای بعد نخست کتاب «دیالکتیک طبیعت» را منتشر کرد که در آن قوانین اصلی دیالکتیک را توضیح داده و در حوزهٔ علوم طبیعی به کار بسته بود. در سال ۱۸۷۵ به همراه مارکس «نقد برنامهٔ گوتا» را منتشر کرد که در آن روند تکوین سوسیال دمکراسی آلمان مورد سنجش قرار گرفته‌است.

انگلس در فاصلهٔ سالهای ۱۸۷۶ تا ۷۸ کتاب مشهور خود «آنتی دورینگ» را به نگارش درآورد که نوعی دانش نامه‌ی مارکسیستی است. وی در این کتاب که نام واقعی آن «آقای اویگن دورینگ علم را

دگرگون میکند» است، به نقد اندیشه‌های یک استاد دانشگاه پرداخته که به باور انگلس دیدگاه‌هایی «ارتجاعی» و «خرده‌بورژوایی» دربارهٔ سوسیالیسم تبلیغ می‌کرده است.

واژگونی فلسفهٔ هگل

انگلس نیز مانند مارکس تحت تأثیر فلسفهٔ هگل بود، ولی درونمایهٔ آن را رد می‌کرد. وی همچون دیگر «هگلی‌های جوان» معتقد بود که فلسفهٔ هگل بر سر خود ایستاده است و باید آن را واژگون ساخت تا بر روی پاهای خود قرار گیرد. معنای این سخن آن بود که همزمان با حفظ هستهٔ دیالکتیکی فلسفهٔ هگل، باید درونمایهٔ ایده آلیستی آن را دور ریخت و آن را با ماتریالیسم انباشت .

انگلس در مهم ترین آثار فلسفی خود، یعنی «آنتی دورینگ»، «دیالکتیک طبیعت» و «لودویگ فویرباخ و پایان فلسفهٔ کلاسیک آلمانی»، تلاش کرد دعوی اعتبار دیالکتیک را از افق‌های ماتریالیسم تاریخی فراتر ببرد. این تلاشهای فکری تنها برخاسته از راه کارهای مبارزهٔ حزبی و طبقاتی نبود، بلکه همزمان پاسخی بود به نیازهای زمانه و واکنشی در برابر افزایش اهمیت تفکرات مبتنی بر علوم طبیعی. در آن دوره، در میان نخبگان فکری جنبش کارگری، اندیشه‌های داروین و دیگر طبیعی‌دانان گسترش داشت. از آنجا که دانش‌های طبیعی، شناخت دقیق از جهان به‌شمار می‌رفت، ضروری بود مرزهای حوزه‌هایی که در آنها تصورات مکانیکی حاکم بودند، به دقت ترسیم شود تا به گفتهٔ انگلس، تکیه گاه نظریه «ایده آلیسم» و «ماتریالیسم غیر دیالکتیکی» فروریزد .

بر این پایه بود که انگلس در کتاب «آنتی دورینگ»، وظیفه‌ای بسیار سنگین بر دوش «دیالکتیک» می‌نهد و آن را به «دانش حرکت عمومی و قوانین تکامل طبیعت، جامعهٔ انسانی و تفکر» برمی‌کشد. به گفتهٔ انگلس، وحدت واقعی جهان برخاسته از مادیت آن است. مکان و زمان، اشکال بنیادین هستی هستند و هستی بیرون از مکان به همان اندازه بی‌معناست که بیرون از زمان. به نظر انگلس، حرکت یا جنبش، شیوهٔ برجا هستی ماده است و مادهٔ بی‌حرکت هرگز و هیچ جا وجود نداشته است.

بدین سان انگلس در آموزه‌های معرفت‌شناختی و هستی‌شناختی خود، ماده را جانشین «امر مطلق» در فلسفهٔ شلینگ و هگل میکند، منتها این ماده پدیده‌ای ایستا نیست، بلکه اصلی پویاست. انگلس

معتقد بود آنچه واقعاً هست، مادی است و آن چه مادی است واقعاً هست. بر این پایه، نمیتوان به معنای واقعی سخن از واقعیتی غیرمادی سخن گفت .

مرگ

سرانجام انگلس در پنجم ماه اوت سال ۱۸۹۵ ، در سن ۷۴ سالگی ، در اثر خفگی، در شهر لندن درگذشت. خاکستر او را در ساحل بیچی هد (Beachy Head) واقع در نزدیکی ایستبورن پراکنده کردند.

آثار و تالیفات

- خانواده مقدس
- وضعیت طبقه کارگر در انگلستان ۱۸۴۵
- جنگ دهقانان در آلمان ۱۸۵۰
- آنتی دورینگ در علم ۱۸۷۸
- ضد دورینگ
- سوسیالیسم : اتوپیایی و علمی ۱۸۸۰
- دیالکتیک طبیعت ۱۸۸۳
- منشأ خانواده ، مالکیت خصوصی و دولت ۱۸۸۴
- در مورد مسئله مسکن

آثار ترجمه شده

- آنتی دورینگ در علم : فردریش انگلس، مصحح :عزیزالله علیزاده، تهران :انتشارات فردوس، ۱۳۹۵، (وزیری، شومیز، ۳۶۸ صفحه

ISBN 978-964-320-557-7

- در مورد مسئله مسکن: فریدریش انگلس، مترجم: مهدی خان بابا تهرانی، مصحح: عزیزالله علیزاده، تهران: انتشارات فردوس، ۱۳۹۵، (رقعی، شومیز، ۱۶۰ صفحه.)

ISBN 978-964-320-550-8

- وضع طبقه کارگر در انگلستان، فریدریش انگلس، ترجمه نوید قیداری، ۱۴۰۰، (رقعی، الکترونیکی) ۷۳۴ صفحه.
- ایدئولوژی آلمانی: کارل مارکس، فریدریش انگلس، مترجم : تیرداد نیکی، مصحح: عزیزالله علیزاده، تهران: انتشارات فردوس، ۱۳۹۵، (وزیری، گالینگور)، ۸۱۶ صفحه.

ISBN 978-964-320- 573-7

- شیخاوندی، داور، پنج مقالهٔ مارکس و انگلس دربارهٔ ایران[3]

این متن (معرفی نویسنده کتاب) از طرف بازنویسان کتاب، مریم پایدار و رحمان دین خواه در سال ۱۴۰۲ به کتاب اضافه شده است.

[3] https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%DB%8C%D8%AF%D8%B1%DB%8C%D8%B4_%D8%A7%D9%86%DA%AF%D9%84%D8%B3 ۲۰۲۳-۱۲-۱۴

کتاب حاضر دیالکتیک طبیعت ۱۸۸۳

کتاب حاضر مجموعه چندین مقاله انگلس در مورد رابطه علوم و اصول دیالکتیک یا به گفته دیگر بررسی علوم و کشف و اثبات اصول دیالکتیک است البته باید توجه داشت که چه بسا مسائلی علمی ای (در قرن نوزدهم) که در این کتاب مطرح شده است به دلیل پیشرفت علوم جزء مسائل بدیهی قرار گرفته باشد ولی این مسئله نه تنها از بحث کتاب نمی- کاهد که بر درستی اصول دیالکتیک نیز (یکی از سه بخش سه جزء مارکسیسم) نیز صحه میگذارد.

قبل از شروع کتاب توضیح نکاتی چند ضروری است.

در کتاب حاضر پاورقی هایی به چشم می خورد بر سه دسته اند:

۱ – پاورقی هایی نوشته خود انگلس که در آخر آنها توضیح داده شده است.

۲ – پاورقی هایی که به ندرت و برحسب ضرورت از سوی مترجم آمده است و با علامت- مترجم مشخص شده اند.

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

به غیر از پاورقی ها هر جا در خود متن و معمولاً در داخل پرانتز، توضیحی از سوی مترجم آمده باشد، علامت - مترجم مشخص شده است. در بعضی موارد و مخصوصاً در اوائل کتاب واژه هایی از داخل پرانتز نوشته شده اند که با واژه قبلی در بیرون بیشتر به خاطر بهتر آشنا شدن خواننده با مفهوم مورد نظر نوشته شده اند این واژه های بدون پرانتز از سوی مترجم است. البته در بعضی موارد دیگر این اضافات را به پاورقی منتقل کرده ایم. در بعضی دیگر موارد که پرانتزهایی در متن به چشم میخورند که این پرانتزها و مندرجات درون آنها از خود متن کتاب است و عیناً ترجمه شده اند که نباید با پرانتزهای نوع اول اشتباه شوند .

تذکرات آخر کتاب نیز که با شماره های ۱ تا ۲۶۸ شماره گذاری شده اند توضیحات ناشرین اصل کتاب در شوروی هستند نه توضیحات مترجم.

دیباچه

«دیالکتیک طبیعت» یکی از مهمترین آثار فریدریش انگلس است. او در این کتاب تعمیمی دیالکتیکی-ماتریالیستی از دستاوردهای اصولی علوم طبیعی در نیمه قرن نوزدهم به دست میدهد، ماتریالیسم را تکامل میبخشد و تصورات متافیزیکی وایده آلیستی را در علوم طبیعی مورد انتقاد قرار میدهد.

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

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

انگلس نشان داد که سه پیشرفت برجستهٔ این پیشروی پیروزمندانه عبارتند از کشف سلول زنده، کشف اصل بقاء و تبدیل انرژی و داروینسم . در سال ۱۸۳۸ و ۱۸۳۹ اشلایدن و ت. شووان یکسانی سلول حیوانی و گیاهی را معلوم کردند. آنها ثابت کردند که سلول واحد اساسی ساختمانی ارگانیسم های زنده است و تئوری سلولی جامعی دربارهٔ ساختمان ارگانیسم بنا نهادند.

و بدین وسیله وحدت جهان ارگانیک را نشان دادند. بین سالهای ۱۸۴۲ و ۱۸۴۷، ج. ارمایرو، ج. پی. ژول، دبلیو. ار. گروئه، ال. آ. کلدینگ واچ . هلمولتز اصل بقاء و تبدیلات انرژی را کشف و اثبات نمودند. در نتیجه، طبیعت خود را به مثابه فرآیند پیوسته ای از یک صورت حرکت عام ماده که به صور دیگر تبدیل می شود نشان داد. در سال ۱۸۵۹ چارلز داروین کار بنیادی خود، دربارهٔ منشاء انواع به وسیله انتخاب طبیعی، منتشر نمود که توسعه ایده های تحولی را برای بیش از یک قرن تکمیل نمود و پایه ای شد برای زیست شناسی جدید. اهمیت فلسفی این کشفیات این بود که اینها خصلت دیالکتیکی تحولات طبیعت را در شکلی کاملاً موجز آشکار کردند.

از اواسط قرن نوزدهم به بعد پیشرفت علمی خصلت یک انقلاب واقعی به خود گرفت. اما این پیشرفت به واسطهٔ تناقض مابین خصلت دیالکتیکی یافته های جدید علوم طبیعی و شیوه متافیزیکی مورد استفاده دانشمندان، کند گردید.

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

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

علاقه ای که مارکس و انگلس به مسائل علمی داشتند نه اتفاقی بود و نه زود گذر. مارکس مرتباً اطلاعات علمی خود را گسترش میداد، او همانطور که از یکی از نامه هایش به پدرش برمی- آید مطالعات علمی خود را در جوانی آغاز کرد، و این مطالعات را تا سالهای آخر عمرش، که رساله های مستقلی دربارۀ مکانیک می نوشت، ادامه داد. انگلس نیز چنین تحولی را از سر گذرانید.

برای خلق یک جهان بینی جامع، بنیان گذاران مارکسیسم خود را به تجدیدنظر انتقادی دستاوردهای قدیم تر فلسفه، اقتصاد سیاسی، و مرامهای سوسیالیستی و کمونیستی محدود نکردند. آنها مجبور بودند که عمده ترین دستاوردهای علوم طبیعی معاصر را برای دادن شکل دیالکتیکی جدیدی به ماتریالیسم، تعمیم دهند.

انگلس در مقدمه دومش بر آنتی دورنیگ مینویسد .

"من و مارکس دقیقاً تنها کسانی بودیم که میبایست دیالکتیک را از فلسفه ایده آالیستی آلمانی نجات داده و آن را در مفهوم ماتریالیستی طبیعت و تاریخ به کار بندیم. اما معرفتی بر ریاضیات و علوم طبیعی برای فهم طبیعت که هم دیالکتیکی وهم ماتریالیستی است ضروری میباشد." (فردریک انگلس، آنتی دورینگ، مسکو، ۱۹۵۹ صفحه ۱۶).

مارکس با اظهار اینکه (در کارهای مقدماتی اش برای کتاب کاپیتال) علوم طبیعی" زیربنای تمام معرفت هاست " برنقش علوم طبیعی تاکید نمود.

مارکس و انگلس به یک میزان به علوم علاقمند بودند، اما نوعی تقسیم کار بین آنها برقرار بود. مارکس در ریاضیات، تاریخ تکنولوژی و شیمی جغرافیائی بیشتر تبحر داشت. علاوه براین او فیزیک، شیمی، زیست شناسی، زمین شناسی فیزیولوژی و تشریح را هم مطالعه میکرد. برعکس انگلس، مارکس بیشتر دقت خود را صرف ریاضیات و علوم عملی میکرد. از سوی دیگر، انگلس بصیرت بیشتری بر فیزیک و زیست شناسی داشت، او هم چنین ریاضیات، نجوم، شیمی، تشریح و فیزیولوژی را هم مطالعه میکرد و بیشتر از مارکس به علوم طبیعی تئوریک توجه می نمود.

حتی در همان اوائل پیدایش مارکسیسم، یعنی قبل از ۱۸۴۸، مارکس و انگلس حقایق بیشماری را دال بر توجه خاصشان به پیشرفت های علوم و تکنولوژی در آثارشان نمایان ساختند ولی در آن موقع آنها هنوز مطالعات ویژه ای را در علوم طبیعی آغاز نکرده بودند .

مارکس این مطالعات را در ۱۸۵۱ آغاز کرد یعنی زمانی که پژوهش هایش را در اقتصاد سیاسی از سرگرفته و به تاریخ تکنولوژی و شیمی جغرافیائی، با هدف مشخص به شناسایی این قسمت های جدید علوم پرداخت. بعد از آن مارکس نتایج مطالعاتش را در فصل یکم کاپیتال دربارهٔ ماشین ها و در توسعه تئوری اجارهٔ زمین در بخش سوم همین کتاب به کار برد. انگلس هم در دههٔ پنجاه مطالعه مسائل مختلف علمی را آغاز کرد.

مارکس هنگامی که مشغول نوشتن نسخهٔ اصلی کاپیتال بود به این نتیجه رسید که بایستی مطالعه خاصی در ریاضیات به عمل آورد. در ۱۸۵۸ مطالعه جبر و سپس هندسه تحلیلی و محاسبات دیفرانسیل و انتگرال را آغاز کرد. بعداً این مطالعات جنبه مستقلی به خود گرفتند. در طول همین دوره انگلس به مطالعه فیزیک و فیزیولوژی پرداخت. به این منظور که دستاوردهای این علوم، و مخصوصاً "تئوری سلولی و تبدیلات انرژی، را در تنظیم منطق دیالکتیکی به کار بندد. منشاء انواع داروین، که در پایان سال ۱۸۵۹ منتشر گردید، انگیزه دیگری برای مطالعات علمی مارکس و انگلس شد. انگلس این کتاب را به محض انتشار خواند. مارکس که آن را بعداً در ۱۸۶۰ خواند تعریف کلاسیکی از اهمیتی که کشف بزرگ داروین برای مارکسیسم دارد به دست داد. " این کتابی است که بنیاد تاریخ طبیعی را برای اندیشه ما فراهم می- آورد". این عین عبارتی است که مارکس در نامه ای در تاریخ ۹ دسامبر ۱۸۶۰ برای انگلس نوشته است.

در سالهای بعد مارکس و انگلس به طور قابل ملاحظه ای زمینهٔ مطالعات علمی شان را بسط دادند. آنها زیست شناسی، تشریح ، فیزیولوژی، نجوم، فیزیک شیمی و سایر علوم را مورد مطالعه قرار میدادند.

یک مرحله بسیار مهم در این مطالعات در سال ۱۸۷۳ شروع میشود و تا سال مرگ مارکس ۱۸۸۳ ادامه مییابد. در طول این دوره مارکس و انگلس هم چنان که مطالعاتشان را در علوم طبیعی گسترش میدادند به نوشتن رسالات مستقل اقدام کردند. مارکس مهمترین بخش از نوشته های ریاضی خود را که در آن اقدام به اثبات حساب دیفرانسیل به شیوهٔ دیالکتیک کرده بود، به رشته تحریر در آورد.

اما این انگلس بود که نقش قطعی را در حوزهٔ علوم طبیعی با نوشتن آثاری و بالاتر از همه دیالکتیک طبیعت، ایفا نمود.

"دیالکتیک طبیعت" ثمرهٔ مطالعات عمیق علمی چندین ساله انگلس بود. در ابتدا (حدود ژانویه ۱۸۷۳) تصمیم داشت که نتایج تجسس های خود را به صورت بحث های جدلی در انتقاد از ال بوچنر، یک ماتریالیست عامی ، منتشر نماید.

سپس تصمیم گرفت که وظیفه بزرگتری برای خود قرار دهد. در نامه ای که از لندن به مارکس (در منچستر) در تاریخ ۳۰ می ۱۸۷۳ نوشت به مارکس از تصمیمش برای نوشتن دیالکتیک طبیعت اطلاع داد. مارکس این نامه را به شوربلر ، یک شیمیدان برجسته بود، نشان داد. در نسخه اصلی این نامه نظرات شورلمر به چشم میخورد که با نکات اصلی طرح انگلس کاملاً موافقت دارد. در سالهایی که میگذشت انگلس مقدار بسیار زیادی در انجام این طرح کارکرد لیکن قادر نبود که آن را کاملاً به پایان برساند. انگلس از سال ۱۸۷۳ تا ۱۸۸۶ یادداشتهایی را نوشته است که در کتاب دیالکتیک طبیعت گنجانیده شده-اند. در طول این زمان منابع بسیار زیادی را دربارهٔ مسائل عمدهٔ علوم طبیعی مطالعه کرد و، به صورتی کم وبیش کامل، ده مقاله و فصل و بیش از ۱۷۰ یادداشت و قطعه تحریر نمود.

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

با مرگ مارکس، انگلس که کاملاً درگیر مسئله انتشار کاپیتال و رهبری جنبش بین المللی کارگری بود. دیگر نمیتوانست مطالعات علمی اش را منظماً ادامه دهد و عملاً مجبور شد کار کتاب دیالکتیک طبیعت را رها کند و این کتاب ناتمام باقی ماند. اما، او نتایج تحقیقات قبلی خودش و اطلاعات علمی جدید را بعداً در تعدادی از آثارش مورد استفاده قرار داد.

وظیفه ای که انگلس در نوشتن دیالکتیک طبیعت برای خود طرح نموده بود در "پیش گفتارش" بر چاپ دوم آنتی دورینگ بدین صورت بیان میشود. "نا گفته پیداست که منظور من از دوره مجدد ریاضیات و علوم طبیعی بدین خاطر انجام گرفت که خود را در جزئیات نیز بدآنچه که به طور عام قبول داشتم متقاعد نمایم - یعنی اینکه در طبیعت، در هنگامهٔ تغییرات بیشمار همان اصول حرکتی ای راه خود را باز میکنند که در تاریخ نیز بر حدوث وقایع حکمفرما هستند ... برای من اصلاً مسئله بنا نهادن اصول دیالکتیک در طبیعت مطرح نبوده است بلکه کشف آن اصول در طبیعت و عیان ساختن آنها حائز اهمیت

است. (فردریک انگلس دیالکتیک طبیعت، مسکو ۱۹۵۹. صفحه ۱۷ تا ۱۹). بنابراین وظیفهٔ محوله عبارت بود از عیان ساختن دیالکتیک عینی طبیعت و در نتیجه، اثبات ضرورت یک ماتریالیسم دیالکتیک آگاه در علوم طبیعی، طرد ایده آلیسم، متافیزیک، لادری گرایی و ماتریالیسم عامیانه از علوم، تعمیم دادن نتایج عمده پیشرفت علوم از دیدگاه ماتریالیسم دیالکتیک و عیان نمودن خصلت عام اصول بنیادی ماتریالیسم دیالکتیک.

انگلس گنجینه ای از معلومات واقعی اندوخت روی هم رفته او حدود صد اثر از دانشمندان برجسته را به کار گرفت، من جمله ث: بوسوت[4] (ریاضیات)، جی. اچ مدلر[5] و آ. سکچی[6] (نجوم)، چی ار مایر[7]، اچ هلمولتز[8]، دبلیو. آر. گروئه[9] ، دبلیو تامپسون[10]، آر. کلوریون[11]، جی .ث. ماکسول[12]، جی. ویدمان[13] و ت. تامسون[14] (فیزیک) .آ. نئومان[15] اچ ای رسکو و ک شرلمر (شیمی)، چارلز داروین، ارنست هکل و اچ. آ. نیکولسون (زیست شناس)، و هم چنین دوره ای دوره ای "طبیعت". متاسفانه به چند دلیل، انگلس قادر نبود آثاری چون آثار لومونوسف، لوباچفسکی، ریمان و بوتلرف یا آثار ماکسول دربارهٔ تئوری میدان الکترومغناطیسی را، که هرچند در آن موقع معروف نبودند لیکن ارزش تاریخی شان کم نبود، مورد استفاده قرار دهد.

"دیالکتیک طبیعت" هر چند که ناتمام مانده و بعضی قسمت هایش به صورت طرح هایی مقدماتی و یادداشت های پراکنده باقی مانده، معهذا دارای انسجام کلی است و یک ایدهٔ اساسی عام و طرحی است متجسم که یکپارچگی آن را تامین می نماید.

---

4 - C.Bossut
5 - J.H.Madler
6 - A.Secchi
7 -J. R. Mayer
8 -H. Helmholtz
9 -W. r.Grove
10 -W. Thomson
11 -R.Clausius
12 -J. CMaxwell
13 -G.Wiedemann
14 -T.Thomson
15 -A.Nauman

در این کتاب، با به کاربردن مدارک فراوان از تاریخ علوم طبیعی، به ویژه از رنسانس تا نیمه قرن نوزدهم، انگلس نشان میدهد که تحول علم طبیعی در تحلیل نهائی توسط نیازهای عملی، یعنی تولید، تبیین میگردد. برای اولین بار در تاریخ مارکسیسم: انگلس به درستی مسئله رابطهٔ مابین فلسفه و دانش طبیعی را مورد نظر قرار داد، وابستگی های متقابل آنها را مشخص کرد و ثابت نمود که . "دید متافیزیکی در علوم طبیعی به خاطر توسعه این علوم غیر ممکن گردیده است." ، و، "بازگشت به منطق دیالکتیکی ناآگاهانه، و بنابراین به کندی و از راهی پرپیچ وخم انجام گرفته است و ، دیالکتیک عریان شده از رمز و ابهامات هگلی و به صورت ضرورتی مطلق برای دانش طبیعی درآمده است."آنگاه از دانشمندان میخواهد. که روش دیالکتیکی را آگاهانه بیاموزند.

انگلس اصول موضوعه بنیادی ماتریالیسم دیالکتیک را بر حرکت و ماده، زمان و مکان، بنا نهاد. او تعریف خاصی از دیالکتیک ارائه داد، سه اصل اساسی آن را فرموله کرد و نشان داد که "قوانین دیالکتیکی قوانین حقیقی تحول طبیعت هستند و بنابراین در دانش طبیعی تئوریک نیز اعتبار دارند."

ایدهٔ اساسی در "دیالکتیک طبیعت" عبارت است از طبقه بندی صورحرکت ماده و، نتیجتاً، طبقه-بندی علومی که به این صور حرکتی میپردازند. یک تغییر مکان محض پست ترین شکل حرکت است، در حالی که تفکر بالاترین صورت حرکت میباشد. صور مکانیکی، فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی حرکت عمده ترین صوری هستند که دانش طبیعی با آنها سرو کار دارد. هر شکل پست تر حرکت با جهشی دیالکتیکی به شکل عالی تر تبدیل میشود. هر صورت عالی تر حرکت در برگیرنده صورتی پست تر به عنوان جزء فرعی خود میباشد لیکن بدان تنزل نمیکند. براساس این تئوری اشکال حرکتی ماده، انگلس طبقه بندی ماتریالیستی- دیاکتیکی علوم طبیعی را ایجاد نمود که بر طبق آن، هر یک از این علوم "یک صورت واحد حرکت یا یک سری از صور حرکت را که به یکدیگر تعلق داشته و به هم تبدیل میشوند، را تحلیل مینماید."

برای دنبال کردن این ایدهٔ اساسی، انگلس پیوسته محتوای دیالکتیکی ریاضیات، مکانیک، فیزیک، شیمی و زیست شناسی را بررسی مینمود. او در ریاضیات مسئله قیاسی بودن ظاهری تجریدات ریاضی، در نجوم مسلهٔ منشاء وتحول منظومه شمسی، در فیزیک تئوری تبدیلات انرژی در شیمی مسلهٔ نظریات اتمی، در زیست شناسی مسئله منشاء و ماهیت حیات، تئوری سلولی و داروینیسم را انتخاب و مورد نظر قرار داد. تئوری کار به مثابه منشاء انسان، که انگلس در این کتاب آن را فرموله میکند، تشکیل دهنده گذاری است از علم طبیعی به تاریخ جامعه.

هنگام بررسی تمام این مسائل، انگلس خود را به ثبت سادۀ این یا آن کشف علمی محدود نمیکرد بلکه روش ماتریالیسم دیالکتیک را برای تفسیر دستاوردهای مهم علمی به طریقی خاص به کار میبرد. هنگام بحث از اهمیت علمی کشف قانون بقاء انرژی توسط ژول و دیگر دانشمندان، انگلس تا کید میکند که نکته مخصوصاً تازۀ این کشف عبارتست از فرموله شدن قانون مطلق طبیعت که مطابق با آن هر شکلی از حرکت میتواند، و باید، به شکل دیگری از حرکت تبدیل گردد. انگلس خود در تفهیم اصل بقا انرژی سهم داشت. با طرح این حکم که انرژی فنا ناپذیر است چه به طور کمی و چه به طور کیفی، و اینکه هیچ صورتی از حرکت در جهان لایتناهی در حالی که مرتباً به صور دیگر تبدیل میشود، نمیتواند با الکل ناپدید گردد. یا هنگام بحث در بارۀ اهمیت تاریخی کشف داروین، انگلس خاطرنشان میسازد که داروین علل تغییر پذیری انواع را نادیده گرفته است. او به انتقاد از این عقیده یکسو نگرانه میپردازد که تنازع بقاء را مطلق میشمرد، و تا کید میکند برنقش محیط در تحول ارگانیسم ها و نقش متابولیسم به مثابه عامل تعیین کننده آنها .

با به کار بستن روش ماتریالیسم دیالکتیک، انگلس تعدادی از مسائل دانش طبیعی معاصر را حل نمود، مسیر آینده پیشرفت علمی را حدس زد و تعدادی از دستاوردهای بعدی را پیش بینی نمود. مثلاً، او مسئلۀ دوگانگی اندازۀ حرکت را حل کرد، تناقضات تئوری معاصر الکتریسیته را تحلیل نمود، و تئوری تجزیه الکترولیتی را پیش بینی نمود.

برعکس بیشتر دانشمندان معاصرش، انگلس از ایدۀ پیچیدگی اتم دفاع کرده و آن را به جلو برد. "به هرحال اتمها را هیچ خردمندی به عنوان یک ذره ساده یا کوچکترین ذره ماده در نظر نمیگیرد." او وجود ذره هایی را که نظیر بی نهایت کوچکهای مختلف ریاضی است پیش بینی نمود.

تئوری جدید ساختمان ماده، عقاید انگلس را دربارۀ پیچیدگی و پایان ناپذیری اتم روز به روز بیشتر به اثبات میرساند. با برپا نمودن مفهوم ماده، به مثابه وحدت جاذبه و دافعه، انگلس اشاره ای کرد به امکان وجود آن چنان ماده ای، که به زبان فیزیک معاصر، دارای جرم حالت سکون نباشد، و این امر توسط کشفیات قرن بیستم مسلم گردید.

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

اعتبار زیادی به انگلس به خاطر طرح تئوری کار به مثابه منشاء انسان اختصاص مییابد.

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

انگلس در تمام شاخه های علوم حامی، پیش برنده و توسعه دهنده عقاید مترقی بود. به ویژه، او دستاورد دمیتری ایوانویچ مندلیف (شیمیدان روسی) را که جدول تناوبی عناصر را خلق کرد مورد تمجید قرار داد. و در عین حال او با عقایدی که دیگر با آخرین دستاوردهای علم مطابقت نمیکردند و راه پیشرفت بعدی را سد مینمودند به مخالفت برمیخاست. به طور مثال، فرضیه فنای گیتی را در اثر کاهش حرارت که توسط کلوزیوس[16] و تامسون[17] و بوشمیدت[18] طرح شده بود، باطل اعلام نمود. او نشان داد که این فرضیه متداول با اصل برحق بقا و تبدیلات انرژی مخالفت دارد. عقاید اصولی او دربارهٔ فنا ناپذیری کمی، و همچنین کیفی، حرکت و نتیجتاً عدم امکان نابودی جهان در اثر کاهش حرارت راهی را که علوم طبیعی مترقی بعداً دنبال کرد بشارت داد.

در سرتاسر کتابش، که منطق دیالکتیکی طبیعت را عیان میسازد، انگلس علیه روش های مختلف غیر علمی در بین دانشمندان علوم طبیعی، مانند ماتریالیسم عامیانه، متافیزیک، ایده الیسم، لا ادری گرایی، تجربه گرایی یکسو نگر، مکانیک گرایی روح گرایی و سایر تجلیات جهان بینی مذهبی نبرد میکند. نیازی به گفتن ندارد که بعضی جزئیات این کتاب، وعمدتاً اطلاعات عملی مورد استفاده انگلس، در طول دهه-های گذشته به واسطه پیشرفت سریع و انقلابی در علوم طبیعی کهنه و متروک شده اند. مثلاً، تئوری کیهان آفرینی کانت لاپلاس امروزه منسوخ شده است. فرضیهٔ مکانیکی اتر کاملاً رد شده است. معلوم شده است که سرعت جریان الکتریکی نمیتواند از سرعت نور تجاوز نماید. اما هیچ یک از این جزئیات لطمه ای به اصل این کتاب وارد نمی آورند. روش و مفهوم کلی کتاب همیشه معتبر و ارزشمند باقی خواهد بود.

مهمترین اصل در دیالکتیک طبیعت اسلوب آن، یعنی ماتریالیسم دیالکتیک است. نویسنده با قدرت کامل نقش تفکر تئوریک و اسلوب را در شناخت جهان نشان میدهد. "حقیقتاً"، خوار شمردن دیالکتیک بی-عقوبت نخواهد ماند،" زیرا بدون تفکر تئوریک" نمیتوان دو حقیقت طبیعی را به یکدیگر ربط داد، یا رابطه موجود در بین آنها را درک نمود"، و، اتفاقاً، منطق دیالکتیکی دقیقاً "تنها شیوه تفکر مناسب به اعلی درجه"

16 -Clausius
17 -Thomson
18- Loschmidt

در مرحلهٔ فعلی تکامل علوم طبیعی است. دیالکتیک طبیعت بیش از دیگر آثار بنیانگذاران مارکسیسم به مسائل و مقولاتی از دیالکتیک چون علیت، ضرورت و تصادف، طبقه بندی انواع احکام، رابطهٔ استقراء با قیاس، نقش فرضیه ها به مثابه شکلی از تکامل علوم طبیعی و غیره، میپردازد.

این اثر برجسته، و هرچند ناتمام، از نظر محتوای عمیق و غنی تنوریکش حیرت آور است. این کتاب مرحله جدیدی است در ماتریالیسم دیالکتیک، که معتنابهی در ماتریالیسم و دیالکتیک دارد و راه حل مسائل عمدهٔ علوم طبیعی معاصر را نشان میدهد.

گفته شده است که انگلس قادر به اتمام و انتشار این کتاب نبوده است. معهذا، تعدادی از مسائل آن حتی در ربع آخر قرن نوزدهم برای همگان معلوم شده بود، زیرا انگلس آنها را در تعدادی از آثارش و به ویژه در "آنتی دورنیگ"، " لودویک فویرباخ" و "پایان فلسفه کلاسیک آلمانی" و هم چنین در مقدمه ای بر چاپ انگلیسی "سوسیالیسم از تخیل تا علم" به کار برده است.

ایده های "دیالکتیک طبیعت" بعداً در کتاب ماتریالیسم و امپریو کریتیسم. لنین، اثر درخشانی که تعمیمی فلسفی از یافته های وسیع علمی گرد آمده در آغاز قرن بیستم به دست میدهد، توسعه یافتند. لنین این ایده ها را در مقاله اش به نام "در معنای ماتریالیسم مبارزه جو" تعالی بخشید. او با "دیالکتیک طبیعت" آشنائی نداشت (این کتاب بعد از مرگ لنین منتشر شده است) لیکن با کمک دیالکتیک مارکس و انگلس، در تعدادی از مسائل بنیادی به همان نتیجه ای رسید که انگلس در "دیالکتیک طبیعت " رسیده بود و نظریات انگلس را پیشرفت داد .

دستاوردهای علمی قرن بیستم فهم ماتریالیستی دیالکتیکی مارکس و انگلس از طبیعت را اثبات نمود و در تکامل آن شرکت جست. در فیزیک، کشفیات انجام شده توسط ماکس پلانک[19]، نیلز بور[20] و لوئی برولی[21] به طور علمی اصل موضوعه دیالکتیکی، وحدت جامعیت و استمرار ماده را به اثبات رسانیدند. نظریهٔ نسبیت آلبرت انیشتین احکام انگلس را دربارهٔ ماده، حرکت، زمان و مکان عینیت بخشید. نظریه جدید ذرات بنیادی احکام انگلس و لنین را دربارهٔ سکون ناپذیری اتم والکترون به طور کامل به اثبات رسانید.

نتیجه گیری های ماتریالیسم دیالکتیک در حوزهٔ زیست شناسی نیز کاملاً ً تائید گردیده اند.

19 Max Plank
20 Niels Bohr
21 Louis de Broglie

سیبرنتیک و سایرعلوم جدید، مانند فیزیک شیمیائی، بیوشیمی، ژئوفیزیک، زیست شناسی فضائی و غیره، این پیش بینی انگلس را که بزرگترین پیشرفتها را باید در جایی که علوم مختلف به یکدیگر برخورد میکنند انتظار داشت، به اثبات رسانیده و میرسانند.

همچنین است نتایج تاریخی ماتریالیسم دیالکتیک، یعنی اسلوب مارکسیسم.

دهه های گذشته غنای ایدۀ انگلس و لنین را مبنی بر ضرورت اتحاد ما بین فلسفه و علوم طبیعی، فلاسفه و دانشمندان، آشکار ساخته اند. بدون شک آینده دلیل بیشتری بر صحت این ایده ارائه خواهد داد. محتوای تئوریک دیالکتیک طبیعت توسط تاریخ در زمانی بیش از یک صد سال مورد تائید قرار گرفته و مرتباً، در نتیجه پیشرفت های بعدی علوم و تکنولوژی، غنی تر میگردد .

اندیشه های فناناپذیر این کتاب به روشنائی بخشیدن به راه علم در این عصر انرژی اتمی، ماشین- های سیبرنتیک، به کار گرفتن قوانین طبیعت ارگانیک و کشفیات فضائی - عصر بزرگ کمونیسم- ادامه خواهد داد. دیالکتیک طبیعت به صورت تقسیم شده در چهار پوشه، که در آنها انگلس اندکی قبل از مرگش، تمام مقالات و یادداشتها را دسته بندی نموده، به دست ما رسیده است. او به هر یک از این قسمت عنوانی با این ترتیب داده است. (۱) "دیالکتیک و دانش طبیعی"، (۲) بررسی طبیعت و دیالکتیک" (۳) " دیالکتیک طبیعی" و (۴) "ریاضیات و علوم طبیعی متفرقه". فقط دو تا از این چهار قسمت دومی و سومی دارای فهرستی بودند که انگلس برای آنها نوشته بود.

از روی این فهرست ها است که ما دقیقاً میدانیم کدام مطالب را انگلس به قسمت دوم و سوم اختصاص داده و نحوۀ ترتیب این مطالب چیست. در پوشۀ اول و چهارم ما نمیدانیم که آیا ترتیب صفحات کاغذها واقعاً همان ترتیبی بوده که انگلس میخواسته باشد یانه.

پوشه اول ("دیالکتیک و دانش طبیعی") از دو بخش درست شده است. (۱) یادداشت های نوشته شده بر۱۱ ورق دوبرگی کاغذ (توسط انگلس) که هر یک از کاغذها دارای عنوان"دیالکتیک طبیعت" است. این یادداشت ها که توسط خط هائی از یکدیگر جدا شده اند، مربوط به فاصله زمانی ۱۸۷۳ تا ۱۸۷۶ است. آنها برحسب تاریخ نگارششان در نسخۀ دستی مرتب و شماره گذاری شده اند. (۲) بیست ورق شماره گذاری نشده، که هر یک محتوی یک مطلب بلند یا چند مطلب کوتاه جدا شده از هم (توسط خطوط) می- باشند. معدودی از این یادداشت ها دارای مطلبی هستند که از روی آن میتوان تاریخ نگارششان را حدس زد.

پوشه دوم ("بررسی طبیعت و دیالکتیک") شامل سه یادداشت طولانی است: "دربارۀ نمونه های نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی"، "دربارۀ درک مکانیکی طبیعت" ، "دربارۀ ناتوانی نگلی در

فهم بی نهایت" ، "مقدمه اول بر آنتی دورینگ. دربارۀ دیالکتیک" ، مقالۀ "نقش کار در گذار از میمون به انسان"

و یک قطعه بلند با عنوان "حذف شده از فویرباخ."

فهرستی که انگلس برای این پوشه تهیه کرده است نشان میدهد که در ابتدا دو مقالۀ دیگر نیز در آن قرار داشته است: "صور بنیادی حرکت" و " دانش طبیعی در قلمرو روح". بعداً انگلس تیتر این دو مقاله را از فهرست مذکور خط زده و آنها را به پوشۀ سوم منتقل نموده است. در این پوشۀ سوم، انگلس قسمت های کاملتر کار ناتمام خود را انباشته است.

پوشۀ سوم (" دیالکتیک طبیعت") شامل شش مقاله است که کاملترین قسمتهای این کارهستند: "صور بنیادی حرکت"، "اندازه حرکت" "کار"، " الکتریسته" " دانش طبیعی در جهان روح" "مقدمه " و " اصطکاک جزر ومدی"

پوشۀ چهارم (ریاضیات و دانش طبیعی متفرقه) متشکل است از دو فصل ناتمام: "منطق دیالکتیکی " و "حرارت"، هیجده برگ کاغذ بدون شماره که هر یک محتوی یک یادداشت بلند یا چند یادداشت کوتاه مجزا است، و چند صفحه محاسبات ریاضی. در میان یادداشت های پوشه چهارم دو "خطوط کلی طرح دیالکتیک طبیعت" وجود دارند. تاریخ نگارش این یادداشتها را فقط در موارد معدودی می توان تعیین و مشخص نمود .

فهرست مشروح محتوای پوشۀ چهارم و گاه شماری مقالات و قطعات "دیالکتیک طبیعت"، در آخر این مجلد یافت خواهد شد.

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

چارلز فوریه (این سه یاد داشت بخش هایی هستند از کارهای مقدماتی برای آنتی دورینگ)، و (۴) یادداشت کوتاهی. با نظریهٔ انگلس دربارهٔ نظر منفی فیلیپ پائولی، شیمیدان آلمانی، راجع به تئوری کار.

در این چارچوبه، "دیالکتیک طبیعت" متشکل است از ده مقاله و فصل، ۱۶۹ یاد داشت و حاشیه، و دو طرح کلی- ۱۸۱ جزء روی هم رفته.

در اینجا مطالب را برحسب خطوط کلی طرح انگلس، که در دو طرح کلی به دست ما رسیده، مرتب کرده ایم. هر دو طرح کلی در ابتدای کتاب نقل شده اند. یکی از آنها، که مشروح تر است و تمامی اثر انگلس را در بر میگیرد، آنطور که از قرائن به نظر میرسد در آگوست ۱۸۷۸ نوشته شده است. دیگری، که فقط قسمتی از اثر را در بر میگیرد، در حدود ۱۸۸۰ تحریر شده است: مطالب قابل استفاده برای "دیالکتیک طبیعت"، که انگلس سی سال متناوباً بر روی آنها کار کرده است (۸۶-۱۸۷۳) با فهرست مندرجات نقل شده در طرح کلی مطابقت کامل ندارند. این بدین خاطر بوده که دنبال کردن این طرح نوشته شده در ۱۸۷۸ در جزئیات کامل امکان پذیر نبوده است. معهذا، محتوای اساسی نسخه دست نوشته و خطوط کلی طرح "دیالکتیک طبیعت" کاملاً با یکدیگر مطابقت دارند. بنابراین ترتیب مطالب بر اساس همین طرح کلی است. دسته بندی مطالب به همان ترتیبی است که انگلس انجام داده، از یکسو مابین فصول کم و بیش تکمیل شده و از سوی دیگر مابین یادداشت های مقدماتی.

بنابراین کتاب به دو بخش تقسیم میشود: (۱) مقالات وفصول، (۲) یادداشت ها و حواشی در هر یک از این دو بخش، مطالب برحسب نظمی که با خطوط اساسی طرح انگلس مطابقت دارد تنظیم شده- اند.

این خطوط اصلی تسلسل ذیل را نشان میدهند: (الف) مقدمهٔ تاریخی، (ب) مسائل عام ماتریالیسم دیالکتیک، (ج) طبقه بندی علوم، (د) ملاحظاتی دربارهٔ محتوای دیالکتیکی علوم جداگانه، (هـ) بررسی بعضی مسائل مهم روش شناخت دانش طبیعی، (و) گذار به علوم اجتماعی. اما یکی به آخرمانده انجام نپذیرفته است.

این خطوط کلی آرایش زیر را برای مقالات و فصول "دیالکتیک طبیعت" که اولین بخش کتاب را تشکیل میدهند ایجاب می نماید:

۱ – مقدمه (۷۶-۱۸۷۵)

۲- مقدمه اول بر آنتی دورینگ، دربارهٔ منطق جدلی (ژوئن- ۱۸۷۸)

۳- دانش طبیعی در قلمرو روح (اوائل ۱۸۷۸)

۴-منطق دیالکتیکی (اواخر ۱۸۷۹)

۵ ـ اشکال اساسی حرکت (۸۱-۱۸۸۰)

۶ ـ اندازه حرکت -کار (۸۱-۱۸۸۰)

۷- اصطکاک جذر و مدی (۸۱-۱۸۸۰)

۸- حرارت (اوایل ۱۸۸۱)

۹ ـ الکتریسیته (۸۱-۱۸۸۲)

۱۰ ـ نقش کار در گذار از میمون به انسان (ژوئن ۱۸۷۶)

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

در رابطه با یادداشت ها و حواشی نامرتب و پراکنده ای که بخش دوم کتاب را تشکیل میدهند، مقایسه ای ما بین مطالب موجود وقابل استفاده با طرح کلی انگلس به ترتیب ذیل انجامید:

(۱) از تاریخ علم

(۲) دانش طبیعی و فلسفه

(۳) منطق دیالکتیکی

(۴) صور حرکت ماده

(۵) ریاضیات

(۶) مکانیک و نجوم

(۷) فیزیک

(۸) شیمی

(۹) زیست شناسی

مقایسه ای بین این فهرست و فهرست مقالات و فصول بخش اول نشان میدهد که ترتیب میان مقالات با ترتیب حواشی مطابقت دارد.

اولین قسمت مربوط میشود به اولین مقاله و به همین ترتیب تا شمارهٔ نهم .مقاله شماره ده (نقش کار در .....) حاشیه متناظری ندارد .

حواشی نیز برحسب موضوعاتشان ترتیب یافته اند. ابتدا حواشی می آیند که به مسائل عامتر مربوط اند و سپس حواشی ای که به مطالب جزئی تر اختصاص یافته اند.

در قسمت "از تاریخ علم" در یک توالی تاریخی، مرتب شده اند: از پیدایش علوم در بین مردم باستان تا معاصران انگلس. در قسمت "منطق دیالکتیکی" ابتدا یادداشت های مربوط به اصول بنیادی و مسائل عام دیالکتیک یاداشت و سپس یادداشت های مربوط به اصطلاح دیالکتیک ذهنی ارائه شده اند. تا آنجا که ممکن بوده است سعی شده تا هر قسمت با یادداشتی تمام شود که نقش رابط با قسمت دیگر را بازی کند.

مطالب "دیالکتیک طبیعت" در زمان حیات خود انگلس اصلاً منتشر نشدند. بعد از مرگش نسخهٔ دست نوشته به مدت سی سال در بایگانی حزب سوسیال دمکرات آلمان نگهداری شد. فقط دو مقاله از این اثر آفتابی شدند. این دو عبارت بودند از " نقش کار در ... " که در نشریه عصر جدید در سال ۱۸۹۶ منتشر گردید و " دانش طبیعی در قلمرو روح" که در سالنامهٔ تقویم جهان نمای جدید در ۱۸۹۸، چاپ شد. (این دو نشریه آلمانی زبان هستند - مترجم) متن کامل اثر، اول بار در سال ۱۹۲۵ در اتحاد جماهیر شوروی چاپ شد. متن آلمانی درکنار ترجمهٔ روسی باهم منتشر گردیدند. (آرشیو مارکس و انگلس، کتاب دوم)

بعداً کتاب انگلس تجدید چاپ شد (بیش از یکبار) و در هربار تصحیحاتی در خواندن نسخه دست نوشته و اصلاحاتی در ترجمه و ترتیب مطالب انجام شد. مهمترین چاپ بعدی کتاب چاپی بود در زبان اصلی و سپس چاپی به زبان روسی در ۱۹۴۱ که از روی آن چاپ های متعدد دیگری به زبان های مختلف انجام شده است. ترتیب مطالب همان ترتیب چاپ روسی ۱۹۴۱ است، یادداشت ها و فهرستها، که به طور قابل ملاحظه ای وسعت یافته اند، برطبق مجله ۲۰ آثار منتخب "مارکس و انگلس" (چاپ دوم به زبان روسی مسکو ۱۹۶۱) ارائه شده اند.

انستیتوی مارکسیسم - لنینیسم کمیتهٔ مرکزی حزب کمونیست اتحاد جماهیر شوروی

خطوط کلی طرح عمومی۱

(۱) مقدمهٔ تاریخی: جهان بینی متافیزیکی در علوم طبیعی به خاطر پیشرفت های این علوم غیر ممکن گردیده است.

(۲) سیر تکامل تئوریک در آلمان از زمان هگل (مقدمه قدیمی)[2]. بازگشت به دیالکتیک نا آگاهانه، و بنابراین بطی و در مسیری پرپیچ وخم، انجام پذیرفته است.

(۳) دیالکتیک به مثابه روابط متقابل عام. قوانین عمده: تغییر کمیت به کیفیت، تداخل متقابل قطب های مخالف در یکدیگر هنگام رسیدن به منتها الیه شان – تکامل از طریق تضاد یا نفی در نفی – شکل مارپیچی تکامل.

(۴) روابط متقابل علوم ریاضیات، مکانیک، فیزیک، شیمی، زیست شناسی سن سیمون (کنت)، و هگل.

(۵) مختصری (تذکرات و تاملات) دربارهٔ هر یک از علوم و محتوای دیالکتیکی آنها:

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

(۲) مکانیک سماوی - که حالا به یک فرآیند تبدیل شده، علم مکانیک: نقطه عزیمت اینرسی بود، که فقط بیان منفی فناناپذیری حرکت است.

(۳) فیزیک، تبدیلات حرکات مولکولی به یکدیگر، کلوریوس[22] و لوشمیدت[23]

(۴) شیمی – تئوری ها، انرژی

(۵) زیست شناسی، داروینیسم. ضرورت و اتفاق

(۶) مرزهای دانش. د. بوا. ریموند و نگلی[24] - هلمولتز، کانت، هیوم

(۷) تئوری مکانیکی- هاکل

(۸) روح پلاستیدی - هاکل و نگلی

(۹) دانش و تعلیم – ویرچوف

(۱۰) حالت سلول – ویرچوف

[22] Clausius
[23] Losschmidt
[24] Raymond Vigly

(۱۱) سیاست داروینی و تئوری جامعه - هاکل و اشمیدت ـ انشقاق بشر از طریق "کار" - کاربرد اقتصاد در علوم طبیعی - کتاب " هلمولتز".

خطوط کلی قسمتی از طرح ۹

(۱) حرکت به طور عام

(۲) جاذبه و دافعه، انتقال حرکت.

(۳) (اصل) بقاء انرژی به کار برده شده در جاذبه + دافعه - افزایش دافعه= انرژی.

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

(۵) فیزیک، حرارت، الکتریسیته

(۶) شیمی

(۷) خلاصه.

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

(ب) در نجوم: انجام کار به وسیله مد.

محاسبات دوگانه در جلد دوم صفحه ۱۲۰ * کتاب هلمولتز.

محاسبات نیروها در جلد دوم صفحه ۱۹۰ ** کتاب هلمولتز.

* و ** به بخش اندازهٔ حرکت، کار مراجعه شود.

مقدمه ۱۰

مقدمه

مقدمه ۱۰

تحقیقات جدید در طبیعت که به تنهائی توسعه ای علمی، سیستماتیک و جامع یافته است برعکس کشفیات درخشان طبیعی فلسفی عهد باستان و کشفیات فوق العاده مهم اما پراکنده عربها، که قسمت بیشترشان بدون نتیجه محو گردیدند- این تحقیقات جدید مانند همهٔ تاریخ معاصر، از آن دورهٔ شکوهمندی آغاز میگردد که ما آلمانها آن را رفرماسیون (نهضت اصلاح دین) مینامیم، یعنی از آن بدبختی ملی ای که در آن زمان ما را فرا گرفته بود و همان دوره ای که فرانسویان آن را رنسانس و ایتالیائیها (Sinquecento) مینامند هر چند که هیچ یک از این نامها تمامی این دوره را منعکس نمیکنند. این دوره ای است که اوج آن در نیمهٔ دوم قرن پانزدهم بود. سلطنت با حمایت بورژواهای شهری قدرت اشرافیت فئودالی را در هم شکست و پادشاهی های بزرگ بنا نهاد که بنیاد آنها اساساً برملیت قرار گرفته و ملتهای جدید اروپا و جامعه جدید بورژوازی در آن به راه توسعه خویش گام گذاشتند. هنگامی که (بورژواهای شهری) و اشراف- زادگان هنوز در حال جنگ و ستیز بودند، جنگهای دهقانی آلمان تلویحاً نبرد طبقاتی آینده را پیشگویی کرد، با به صحنـــــه نبرد آوردن- نه تنها دهقانان- که این امر تازه ای نبود بلکه در پشت سر آنها طلایه های پرولتاریای مدرن را با پرچمهای سرخ در دستانشان و شعار مالکیت عمومی ثروت ها برلبهایشان، در دست نوشته- های باقیمانده از بیزانس در حفاری های آثار باستانی خرابه های رم، دنیای جدیدی در برابر چشمان حیرت زده غرب گشوده شد: دنیای یونان باستان (اشباح قرون وسطی) در مقابل شکلهای درخشان آن محو گردیدند.

ایتالیا به یک شکوفائی هنری باورنکردنی و دوباره دست نیافتنی رسید که همچون بازتابی بود از هنر کلاسیک عهد باستان. در ایتالیا، فرانسه و آلمان ادبیات جدیدی ظهور کرد. (اولین ادبیات مدرن) اندکی بعد دورهٔ کلاسیک ادبیات انگلیس و اسپانیا آغاز گردید. مرز سرحدات فرضی زمین پشت سرگذاشته شد و برای اولین بار دنیا به طور واقعی کشف گردید و بنیادهای تجارت جهانی آینده و انتقال از کار دستی به کار کارخانه ای ـ که به نوبهٔ خود نقطه آغازی بود برای صنایع عظیم جدید گذاشته شد. تسلط مطلق (دیکتاتوری) کلیسا برذهن بشر از هم پاشیده شد، این دیکتاتوری از طرف اکثریت مردم آلمان که به پروتستانیسم گرائیدند، یکسره به دور انداخته شد، آلمان که به دور انداخته شد، در حالیکه در میان اقوام لاتین یک روحیه زنده از تفکر آزاد گرفته شده از عربها و عجین شده با فلسفه ای که به تازگی در یونان

باستان کشف شده بود بیش از پیش توسعه می یافت و راه را برای ماتریالیسم قرن هیجدهم آماده و هموار می ساخت.

این بزرگترین انقلاب پیشرفته ای بود که بشر تا آن زمان به خود دیده بود، دوره غول آسائی را ایجاب میکرد و غولهائی را نیز به وجود آورده بود- غولهائی در رابطه با قدرت تفکر، احساس و شخصیت، غولهایی در کلیت و تعالم، مردانی که حاکمیت جدید بورژوازی را پایه نهادند، دارای هر چیزی بودند مگر قیودات بورژوازی. برعکس، روحیه ماجراجویانه آن عصر، کم یا زیاد، آنها را الهام می بخشید. کمتر آدم مهمی در آن زمان یافت میشد که بسیار سفر نکرده باشد، به چهار یا پنج زبان سخن نگوید، و در چندین زمینه ندرخشیده باشد. لئوناردو داوینچی تنها یک نقاش بزرگ نبود، بلکه هم چنین یک ریاضی- دان بزرگ، یک مهندس و مکانیسین بزرگ هم بود که تمام شاخه ها و انشعابات فیزیک به خاطر کشفیات بزرگ به او مدیون هستند. الربرشت دیرر[25] نقاش، سنگ تراش، مجسمه ساز و آرشیتکت بود و علاوه بر این سیستم استحکاماتی جدیدی ابداع کرد که بسیاری از شیوه هایی را که بعداً دوباره توسط مونتا لمبرت[26] وعلم جدید استحکام سازی آلمان اتخاذ گردید منعکس میسازد. ماکیاول[27] یک دولت مرد تاریخ نویس، شاعر و در عین حال اولین مؤلف نظامی برجسته عصر جدید بوده است، لوتر نه تنها طویله اوژیاس کلیسا را روفت بلکه همین خدمت را به زبان آلمانی هم کرد، او هنر جدید آلمان را خلق کرد و انجیل را با آهنگ آن سرود پیروزمندانه در هم آمیخت، سرودی ملهم از ایمان به پیروزی که مارسیز قرن شانزدهم بود.[11]

قهرمانان این دوره هنوز به تقسیم کار، که تاثیرات آن را، از نظر ایجاد یکسو نگری، غالباً در اخلاف آنها می بینیم مقید نشده بودند. اما چیزی که خصوصیت ویژه آنهاست اینست که همه آنها در میان جریانات معاصر خویش، یعنی درمیان مبارزات عملی عصر خود، می زیستند و به فعالیت هایشان ادامه میدادند، آنها در نبردها شرکت می جستند و از آن لذت می بردند. عده ای با کلاًم، عده ای با شمشیر و بسیاری از آنها با هردو. و این کمال و قدرت شخصیت است که آنها را مردان کاملی می سازد.

مردان مطالعه، آدمهای استثنائی هستند- آدمهایی از رتبه دوم و سوم یا آدمهای محتاط و مبتذلی که دستی از دور برآتش دارند. در آن زمان علوم طبیعی هم در میان انقلاب عمومی توسعه می یافت که به نوبهٔ خود کاملاً انقلابی بود، در واقع میبایست حق زیستن را برای خود با جنگیدن به دست آورد. دوش

25 -Albrecht Durer
26- Montalembert
27 -Machiavell

بدوش ایتالیائی هایی که فلسفه جدید از آنها آغاز میگردد، علوم طبیعی نیز، شهیدهای خود را برای سیاهچالها و سکوهای انگیزیسیون (تفتیش عقاید) ارائه نمود .

و قابل توجه است که پروتستان ها در پیگیری طبیعت بر کاتولیک ها پیشی گرفتند.گالوین[28] و سروتوس[29] سوزانده شدند. در حالیکه دومی در آستانه کشف گردش خون بود و او را دو ساعت تمام زنده زنده کباب کردند، برای انگیزیسیون همین کفایت میکند، که جیوردانو برونو[30] را به سادگی زنده زنده سوزاندند، عمل انقلابی ای که توسط آن علوم طبیعی استقلال خویش را اعلام کردند و بدون اغراق سوزانده شدن تندیس پاپ را به دست لوتر تکرار کردند. انتشار اثر فنا ناپذیر کوپرنیک بود، هرچند که میتوان گفت که او فقط هنگام احتضار بر بستر مرگ به نفع علوم طبیعی اقتدار کلیسیایی را به دوئل فرا خواند[12]. رهایی علوم طبیعی از الهیات از اینجا آغاز میشود و هرچند که منازعه ادعاهای متقابل تا زمان ما هم ادامه یافته و در بعض اذهان هنوز تا پایان، یافتن راه بسیار درازی دارد. از این زمان به بعد، به هرحال، توسعهٔ علوم با قدمهایی عظیم به پیش رفت و میتوان گفت که از نظر سرعت زمانی در مقایسه با نقطهٔ عزیمت خویش، دارای افزایش تصاعدی گردید. پنداری این برای آن بود که جهان نشان داده شود. که از این به بعد، برای عالی ترین محصول مادهٔ ارگانیک یعنی مغز انسان، قانون حرکت اعتبار مییابد و این نسخ همان قانون در مورد ماده غیرارگانیک است.

کار عمدهٔ اولین دوره علوم طبیعی که اینک آغاز میشد عبارت بود از تسلط پیدا کردن بر یافته-هایی که به طور بلا فصل در دسترس بود.

در اغلب زمینه ها میبایست از صفر شروع کرد. از عهد باستان سیستم اقلیدسی و بطلمیوسی سماوات به میراث مانده بود، عربها سیستم حساب اعشاری و آغاز جبر و ارقام و اعداد مدرن و کیمیا را از خود به جای گذارده بودند، و مسیحیت قرون وسطی اصلاً هیچ چیز ضرورتاً در چنان وضعیتی اساسی-ترین قسمت علم طبیعی یعنی مکانیک اجرام خاکی و سماوی مکان نخست را احراز میکرد و در کنار آن نیز ندیمه اش، یعنی کشف و تطبیق شیوه های مناسب ریاضی قرار داشت. دستاوردهای بزرگی در اینجا به دست می آمد.

28 -Galvin
29 -Servetus
30 -Giordano Bruno

در پایان دوره ای که با نیوتن[31] و نیپر[32] مشخص میشود ما این دو رشته را میبینیم که تا حد معینی تکامل یافته اند. پایه های اساسی ترین شیوه های ریاضی بنیاد نهاده شدند، مخصوصاً هندسهٔ تحلیلی توسط دکارت، لگاریتم توسط نیپر، حساب دیفرانسیل و انتگرال توسط لایب نیتز[33] و شاید هم نیوتن. و همین مسئله در مورد مکانیک اجسام صلب نیز، که قوانین آن برای همیشه وضوح یافتند نیز صدق میکند. بالاخره در رصد اجرام سماوی کپلر قوانین حرکت مداری سیارات را کشف کرد و نیوتن این قوانین را از نقطه نظر قوانین عام حرکت ماده فرموله کرد. سایر شعبات علوم طبیعی حتی از این اصلاحات ابتدائی هم بسیار به دور بودند. فقط در حدود اواخر این دوره مکانیک گازها و سیاله ها توسعه بیشتری یافتند. فیزیک هنوز از سنگ بنای اولیه خود فراتر نرفته بود، به جز اپتیک، که پیشرفت استثنائی آن به خاطر نیازهای عملی نجوم بود .

با تئوری فلوژستین[13]، شیمی برای اولین بار خود را از کیمیاگری نجات داد. زمین شناسی هنوز از مرحله ابتدائی معدن شناسی تجاوز نکرده بود، و با این ترتیب دیرین شناسی نمیتوانست حتی وجود داشته باشد. و بالاخره، در زیست شناسی نیز موضوع اصلی هنوز جمع آوری و بررسی اولیه مطالب متنوع نه تنها از نظر گیاه شناسی و جانورشناسی، بلکه هم چنین از نظر آناتومی (کالبد شناسی) و فیزیولوژی بود. هنوز سخنی دربارهٔ مقایسهٔ صورتهای مختلف حیات، تحقیق در توزیع جغرافیائی و اقلیمی و ... و شرایط زیستی آنها به سختی میتوانست وجود داشته باشد. در اینجا فقط جانورشناسی و گیاهشناسی به کمال تقریبی رسیدند که این را مدیون به لینه هستند.

لیکن چیزی که ویژگی یا خاصه این دوره را مشخص می سازد، پیدایش یک جهان خاص است که هستهٔ مرکزی آن ایدهٔ تغییرناپذیری مطلق طبیعت است. طبیعت بهر طریقی که خود به وجود آمده باشد، پس از وجود یافتن تا هر زمانی که به وجود خود ادامه دهد. به همان صورت که بوده باقی خواهد ماند. سیارات و اقمار آنها زمانی با تکانه اولیه به حرکت درآمده اند و برروی مدار مقدرشان تا ابد به گردش در آمده اند. یا به هر حال تا پایان همه چیز، به همین نحو به چرخش خود ادامه خواهند داد. ستارگان بی-حرکت در جای خود ثابت شده اند و یکدیگر را به واسطهٔ نیروی جاذبه عمومی نگه میدارند. زمین از ازل ـ یا به عبارت دیگر از آغاز هستی ـ تا بحال بدون تغییر مانده است. پنج قاره فعلی همیشه وجود داشته اند

31 Newton
32 Napier
33 Leibniz

همیشه همین کوهها، دره ها، رودخانه ها و همین شرایط اقلیمی و گل و گیاه را داشته اند به جز در مواردی که تغییر و تبدیلاتی به دست بشر انجام پذیرفته باشد.

انواع گیاهان و جانوران یک باره و برای همیشه هنگام وجود یافتن ایجا شده اند، هرنوعی به طور مداوم نوع خود را تولید کرده، و باز این هم خود از جانب لیه مطلب مهمی بود که پذیرفت که احتمالاً انواع جدید در اینجا و آنجا میتوانند در اثر اختلاط بوجود آمده باشند. برعکس تاریخ بشر، که در زمان سیر میکند، تاریخ طبیعت تنها به یک ظهور در فضا نسبت داده شده است. تمام تغییرات، و همه رشد و پیشرفت های طبیعت انکار شده بود. علوم طبیعی که در ابتدای حرکت خود آن چنان انقلابی بود به ناگاه خود را با طبیعتی سراسر محافظه کار که در آن همه چیز از ابتدا به همین صورت امروزین خود بوده و تا ابد، یا تا پایان جهان، نیز به همین صورت باقی خواهد ماند ـ روبرو دید.

به همان میزان که علوم طبیعی در نیمهٔ اول قرن هیجدهم از نظر معرفت و آگاهی و حتی ارنظر بررسی و تمیز مواد مربوط به خود بر یونان باستان، تفوق و برتری داشت به همان میزان از نظر دید کلی بر طبیعت و تسلط تئوریک برهمان مواد از یونان باستان پائین تر قرار گرفته بود. برای فلاسفه یونان جهان اساساً چیزی بود که از یک اعوجاج و آنارشی (هرج و مرج) پیدا شده بود، چیزی که تکامل و نمو یافته وبه وجود آمده است. برای علمای طبیعی دوره مورد نظر ما، جهان چیزی بود سخت و تغییر ناپذیر که به عقیده بسیاری از آنها با یک ضربه خلق گردیده باشد. علم هنوز عمیقاً در دام تئولوژی درگیر بود. در هر جایی علت غائی در انگیزه ای خارج از طبیعت که تبیین آن درخود طبیعت نبود جستجو میشد. حتی اگر نیروی جاذبه توسط نیوتون با شکوه تمام به نام جاذبهٔ عمومی نامگذاری شد و به عنوان یک صفت ذاتی ماده متصور گردید آن، نیروی مماسی توضیح ناپذیری که برای آغاز کار مدارات این سیارات را بنا نهاده است از کجا سرچشمه میگیرد؟ چگونه انواع بیشمار حیوانات و گیاهان ایجاد شده اند؟ و بالاتر از همه انسان چگونه به وجود آمد؟ زیرا از همهٔ حرفها گذشته این آشکار بود که بشر از ازل وجود نداشته است.

به چنین پرسشهائی علوم طبیعی مکرراً پاسخ میداده و خالق جهان را مسئول تمامی اینها قلمداد مینمود: کوپرنیک، در ابتدای این دوره، راه خروج را بد تئولوژی نشان داد، نیوتون این دوره را با فرموله کردن "انگیزه نخستین" به پایان می رساند. قویترین ایدهٔ عامی که این علوم طبیعی بدان متوسل میگردید ایدهٔ هدف دار بودن قانونمندی طبیعت بود. غایت شناسی کوته بینانه ولف که مطابق با آن گربه برای خوردن موش و موش برای طعمه گربه شدن خلق شده و تمامی طبیعت برای اثبات خردمندی خالق.

این تنها به علت اعتبار فوق العاده اش بود که، فلسفه این دوره اجازه نداد تا توسط وضعیت محدود شده معرفت طبیعی معاصرش منحرف گردد و از اسپینوزا تا ماتریالیست های بزرگ فرانسه – برتبیین جهان از خود جهان اصرار ورزیده و توجیه جزئیات را به علوم طبیعی آینده محول نمود. من ماتریالیست های قرن هیجدهم را هم جزء این دوره به حساب می آورم زیرا آگاهیهای علوم طبیعی که در دسترس آنها بود چیزی بیشتر از آگاهیهای دورهٔ فوق نیست. کارهای تاریخی و دوران ساز کانت از آنها مخفی ماند و لاپلاس هم بعد از آنها آمده است.[14]

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

*در نسخه اصلی - تحجر (Vigidit) دید قدیمی علوم طبیعی، اساسی را به عنوان یک کل واحد برای فهم عام علوم طبیعی بنا نهاد. انسیکلوپدیست های فرانسوی، هرچند کاملاً مکانیکی دوش بدوش یکدیگر، و سپس بطور همزمان سن سیمون و فلسفه طبیعی آلمان که توسط هگل تکمیل شده بود.

**اینکه مردی که دست آوردهای علمی اش مواد لازم را برای الغای این عقیده فراهم آورده چگونه با استقامت به این عقیده حتی در سال ۱۸۶۱ چسبیده است، با کلمات زیر مشخص میشود.

"هدف تمام قانونمندی منظومهٔ ما، تا آنجا که قادر به درک آنها هستیم، حفظ آن چیزیست که وجود دارد و تداوم لایتغیر آن. درست بدین خاطر که از عهد باستان تا بحال هیچ حیوان و گیاهی برروی زمین نه تکامل بیشتری یافته و نه به نحوی تغییر نموده است و درست بدین خاطر که در تمام ارگانیسم ها ما مراحلی را که در کنار یکدیگر و نه به دنبال یکدیگر مشاهده میکنیم و درست بدین خاطر که نژاد خود ما همیشه در همین هیئت اندام و اعضا بوده است پس حتی بزرگترین تکثر در هم وجودی مختلف اجرام سماوی ما را در اتخاذ این فرض محق نمیسازد که این صورتها صرفاً " مراحل مختلفی از تکامل هستند. بلکه همه مخلوقات به یک اندازه در خود کامل هستند.

اولین رخنه در باروی مستحکم این دید کلی طبیعی نه به وسیله یک عالم طبیعی بلکه توسط یک فیلسوف ایجاد گردید. در سال ۱۷۵۵ کتاب معروف کانت (Allgemeine Naturgeschichte) منتشر گردید. مسئله انگیزه نخستین بدین طریق کنار زده شد، زمین و تمام سیستم منظومه شمسی به مثابه چیزی که در جریان زمان هستی یافته باشد به وجود آمده اند. اگر اکثریت عظیم علمای علوم طبیعی اندکی کمتر از این انزجار از تفکر برخوردار میبودند که نیوتون آن را در این هشدار بیان داشته است از فیزیکدانها و از متافیزیک برحذر باشید.[15] همین یک کشف درخشان کانت آنها را به نتیجه گیریهایی رهنمون میگردید که آنها را از اشتباهات فراوان و اتلاف بی اندازه زیاد وقت و کار در مسیرهای منحرف نجات میبخشید.

زیرا کشف کانت حاوی نقطهٔ عزیمت تمام پیشرفت های بعدی است. اگر زمین چیزی است که به وجود آمده باشد پس شرایط جغرافیائی، اقلیمی و زمین شناسی فعلی آن و همچنین گیاهان و جانورانش نیز میبایست چیزی باشند که به وجود آمده اند، این بایستی تاریخی داشته باشد نه تنها از هم وجودی درفضا بلکه از توالی در زمان. اگر به یکباره تحقیقات بعدی مصممانه در این مسیر ادامه مییافت علوم طبیعی امروزه از آنچه که هست بسیار جلوتر میبود. اما فلسفه به چه کار میاید؟ کار کانت بدون نتیجهٔ فوری باقی ماند تا اینکه سالها بعد لاپلاس و هرشل محتوای آنها را توضیح داده و به آن اساس محکمتری داده و بدین وسیله به تدریج "فرضیة سحابی" را به میدان آوردند. کشفیات بعدی پیروزی نظریه کانت را به همراه داشتند.

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

از تحلیل طیفی ماهیت شیمیائی مواد جهان و وجود آن چنان توده های سحابی درخشانی که کانت آنها را مسلم دانسته بود به هرحال این شک مجاز است که آیا اکثریت علمای علوم طبیعی به این زودیها متوجه تناقض موجود در زمینی در در حال تغییر که حامل ارگانیسمهای تغییر ناپذیر میباشد میشدند. اگر که این مفهوم در حال ظهور که طبیعت به همین صورت وجود نداشته، بلکه به وجود آمده و تغییر پذیرفته، از گوشهٔ دیگری حمایت دریافت نمیداشت. زمین شناسی به پا خاست و نه تنها لایه های ارضی بر روی هم شکل گرفته شده را بلکه هم چنین پوسته و اسکلت های جانوران نابود شده و شاخه ها و برگها و میوه-های گیاهان را که دیگر وجود ندارند درمیان این لایه ها کشف نمود. میبایست تصمیمی گرفته شود بر به رسمیت شناختن این موضوع که نه تنها خود زمین به طور کلی بلکه هم چنین پوسته فعلی آن و نباتات و جانورانی که برآن می زیند نیز دارای تاریخی در زمان هستند. در ابتدا این شناسایی کاملاً مرددانه انجام پذیرفت تئوری تحولات زمینی کوویه در لفظ انقلابی بود و در ماهیت ارتجاعی. به جای یک آفرینش مقدس و یکتا او یک سری کامل از آفرینش های متوالی قرار داد و معجزه را یک عامل ضروری برای طبیعت قلمداد کرد. لایل اول بار به زمین شناسی مفهوم بخشید و با جایگزین کردن تاثیرات یک تبدیل تدریجی زمین به جای انقلابات (تحولات) ناگهانی منبعث از حالات خلقی مختلف خالق.* تئوری لایل حتی بیشتر از تئوری پیشینیانش با فرض انواع ثابت و تغییر ناپذیر ارگانیسمی سازش ناپذیر بود. تبدیلات تدریجی پوسته زمین و سایر شرایط حیاتی مستقیماً منجر به تبدیلات تدریجی ارگانیستی و تطبیق ارگانیسمها بر محیط متغیر و در نتیجه منجر به تغییر پذیری انواع میشود.

*نقض عقاید لایل – حداقل در فرم اولیه اش - در این نکته نهفته است که او تمام نیروهای در حال عمل کره زمین را هم از نظر کمی و هم کیفی ثابت تصور می نماید. سرد شدن زمین برای او مطرح نیست، زمین در یک مسیر معین پیشرفت نمیکند بلکه صرفاً در شیوه ای تصادفی و بی تالی تغییر می پذیرد.(یادداشت از انگلس).

لیکن سنت قدرتی است نه تنها در کلیسای کاتولیک بلکه همچنین در علم طبیعی برای سالها، خود لایل متوجه این تناقض نگردید و شاگردانش نیز از او کمتر توجه نمودند.

و این نقصان را فقط می توان نتیجه تقسیم کار دانست که در آن زمان در علوم طبیعی مرسوم بود و هرکسی را کم و بیش به حوزه خاصی محدود کرده و افراد انگشت شماری بودند که هنوز درک جامعی برایشان باقی مانده بود. در این هنگام فیزیک پیشرفت عظیمی نموده بود که نتایج آن به طور همزمان توسط سه نفر به طور جداگانه جمع بندی گردید.(۱۸۴۲ سالی سرنوشت ساز برای این رشته از علوم طبیعی بود).

مایر در هایل برون و ژول در منچستر. تبدیل حرارت به نیروی مکانیکی و بالعکس را نشان دادند. تعیین معادل مکانیکی حرارت این نتیجه را شک ناپذیر ساخت همزمان با این، درنتیجه کار بر روی نتایج مجزای فیزیکی که تازه حاصل شده بودند[16] ، گروو نه یک دانشمند طبیعی حرفه ای بلکه یک حقوق-دان انگلیسی - ثابت کرد که تمام آن چیزهایی که نیروهای فیزیکی نامیده میشوند مثل، حرکت مکانیکی/ حرارت/ نور و الکتریسته، مغناطیس وحتی در حقیقت نیروهای شیمیائی تحت شرایط خاصی به یکدیگر قابل تبدیل هستند، بدون اینکه نقصانی از نیرو ایجاد گردد و به این ترتیب در کنار اصول فیزیکی اصل دکارت را که کمیت حرکت موجود درجهان مقداریست ثابت – به اثبات رسانید. با این کشف نیروهای ویژه فیزیکی که در واقع "انواع" تبدیل ناپذیر علم فیزیک بودند تبدیل شدند به صورت های منفک شده از حرکت ماده و تبدیل پذیر به یکدیگر مطابق با قوانینی خاص. اصل تصادفی بودن وجود این یا آن نیروی فیزیکی به واسطهٔ اثبات روابط درونی متقابل آنها و قابلیت تبدیلی متقابلشان از صحنه علم خارج گردید. فیزیک، مانند نجوم قبل از آن، به مرحله ای رسید که ضرورتاً اشاره میکرد برسیکل همیشگی ماده در حال حرکت به عنوان نتیجه نهائی پیشرفت حیرت انگیز و سریع شیمی، مخصوصاً از زمان لاوازیه و دالتون، از جنبه دیگری بر عقاید کهنه در خصوص طبیعت حمله برد. تهیه بعضی ترکیبات که تا به آن زمان فقط در ارگانیسم زنده تولید میشد، به وسیله مواد غیر ارگانیک ثابت کرد که قوانین شیمی برای اجسام غیر ارگانیک نیز به همان نحو صادق اند که برای اجسام ارگانیک و تاحد زیادی پلی زده شد بر درهٔ ما بین این دو نوع ترکیبات دره ای که حتی کانت آن را برای همیشه عبور ناپذیر میدانست. و بالاخره،

در زمینه زیست شناسی هم - سفرهای علمی و گردش های تحقیقاتی که به طور منظم از نیمه قرن قبل (یعنی قرن ۱۸) ترتیب داده شده بود و اکتشافات علمی در مستعمرات اروپایی سراسر دنیا توسط دانشمندان مقیم آن نقاط، و بعد پیشرفت دیرین شناسی، کالبدشناسی و به طور عام فیزیولوژی، به ویژه بعد از رواج استفاده از میکروسکوپ و کشف سلول آنقدر اطلاعات جمع آوری شده بود که به کار بستن شیوه های تطبیقی (مقایسه ای) ممکن و درعین حال گریز ناپذیر گردند.* از یک سو شرایط زیستی جانوران و گیاهان مختلف موجود توسط جغرافیای فیزیکی تطبیقی تعیین میگردید، و از سوی دیگر ارگانیسم های متفاوت مطابق با اندامهای مشابه شان با یکدیگر مقایسه می گردیدند و این مقایسه نه تنها در شرایط بلوغ بلکه در کلیه مراحل رشد انجام می پذیرفت، هرچه این تجسس عمیق تر و دقیق تر انجام می پذیرفت به همان اندازه سیستم خشک ارگانیسم تاب لایتغیر بیشتر از سر راه به کنار زده میشد. نه تنها انواع جداگانه گیاهی یا حیوانی بیش از پیش به طور تفکیک ناپذیری در یک دیگر ادغام میشدند بلکه حیواناتی یافت شدند، مانند آمفینوکسوس[34] و لیپید وزیرن[35] ۱۷ ، که تمام طبقه بندیهای قبلی را به مسخره گرفتند.** و عاقبت دانشمندان با ارگانیسم هایی مواجه گردیدند که ممکن نبود گفته شود که اینها به قلمرو حیوانی تعلق دارند یا به قلمرو گیاهی. روز به روز چاله های موجود در یافته های دیرین شناسی بیشتر پر میشد و حتی مرددترین افراد را وا می داشت که توازی حیرت آوری را مابین تاریخ تکامل جهان ارگانیک به مثابه یک کل و تاریخ تکامل یک ارگانیسم منفرد - ریسمان آریادنه که می بایست گیاه شناسی و جانورشناسی را از لابیرنتی که روز به روز بیشتر در آن گرفتار میشدند نجات بخشیده بپذیرند.

نکته برجسته و شاخص این است که همزمان با حمله کانت به ازلیت منظومهٔ شمسی ت. اف. ولف[36]

*در نسخه اصلی با مداد نوشته شده "جنین شناسی"

**در نسخه اصلی با مداد نوشته شده " کراتدوس[37]، دی ت آرچاکوئوپتریکس[38]، وغیره[18]. بهتر است گره گشایی که می بایست کلاف سردرگم جانور شناسی و گیاه شناسی را که روز به روز بیشتر درهم می پیچید بگشاید.

[34] Amphioxus
[35] Lepidosiren
[36] -C.F.Wolff
[37] Ceratodus
[38] Ditto Archaeopteryx

در ۱۷۵۹ به انجام اولین یورش به لایتغیر بودن انواع اقدام کرد و نظریه توارث را اعلام نمود[19] اما چیزی که در مورد او هنوز تنها یک پیش بینی درخشان بود در دست اکن[39] لامارک[40] و بائر[41] صورت محکمی پیدا کرده و توسط داروین در ۱۸۵۹ (درست یکصد سال بعد[۲۰]) به طور پیروزمندانه ای به نتیجه رسانده شد.

تقریباً به طور همزمان با این موضوع، آشکار گردید که پروتوپلاسم و سلول که دیگر معلوم شده بود که کوچکترین جز نسخ شناسانه تمام ارگانیسم هاست، به طور جداگانه و مستقل از یکدیگر و به مثابه پائین ترین صورت ارگانیسم زنده موجود است .

این کشف نه تنها فاصله مابین طبیعت ارگانیک و غیرارگانیک را به حداقل رسانید بلکه یکی از اساسی ترین مشکلاتی را که قبلاً برسر راه نظریه توارث ارگانیسم ها مقاومت میکرد، از میان برداشت. دید جدید دربارهٔ طبیعت در جنبه های اصلی خویش کامل بود. تحجر و نفوذ ناپذیری از میان برداشته شد، ایستائی (تغییرناپذیری) کلاً پراکنده و مضمحل گردید، تمام ویژگیهایی که ازلی فرض میشدند، تبدیل پذیر و گذرا شدند، تمامی طبیعت به صورتی متحرک در جریانی دائمی و سیری دورانی نشان داده شد.

به این ترتیب بار دیگر ما بازگشتیم به شیوهٔ جهان بینی بنیان گذاران بزرگ فلسفه یونانی، این ایده که تمامی طبیعت، از کوچکترین عنصر تا بزرگترین آن، از ذره شن تا خورشیدهای عظیم، از پروتیستا[21] تا انسان، در هستی یافتن و نیست شدنی دائم و همیشگی وجود دارند، در پروسه پویایی و در حرکت و تغییری خستگی ناپذیر تنها با این تفاوت اساسی که آنچه که دربارهٔ دوتانیان مکاشفه ای زیرکانه بود در مورد ما نتیجه ای است از تحقیقی کاملاً علمی و مطابق با تجربه، و بنابراین با شکلی بسیار روشن تر و قاطع تر ایجاد گردید. این حقیقت دارد که دلایل تجربی این سیر دورانی* کاملاً فارغ از عیب و گسیختگی نیست، لیکن این شکافها در مقایسه با آنچه که هر ساله اصلاح و تکمیل میشود، اشکال مهمی نیستند و چگونه میتوان انتظار داشت که دلایلی عاری از خدشه و ابهام داشته باشیم در حالیکه میدانیم، مهمترین رشته های علوم ، نجوم، شیمی، زمین شناسی – به زحمت دارای سابقه علمی یک صد سال هستند.

*Cyclical Course

و روش تطبیقی زیست شناسی دارای سابقه کمتر از پنجاه سال، و فرم اساسی تقریباً تمام پیشرفتهای ارگانیکی، یعنی سلول کشفی است مربوط به کمتر از پنجاه سال پیش؟ است خورشید، ماه و منظومه های

39 -Oken
40 -Lommark
41 Bear

بیشمار کهکشان ما، محاط در بیرونی ترین مدارهای ستاره ای راه شیری، از سرد شدن و منقبض شدن توده های بخار چرخنده و درخشنده ای تکامل یافته اند که قوانین حرکتی آن احتمالاً بعد از اینکه تجربه چندین قرن مشاهده معرفت ما را بر حرکت ستارگان اعتلاء بخشد کشف و حل خواهند گردید. بدون شک این سیر وگسترش در همهٔ نقاط با یک سرعت پیشرفت نکرده است.

روز به روز نجوم بیشتر مجبور میشود که وجود اجسام تاریک را، که صرفاً ماهیت سیاره ای ندارند بلکه خورشیدهای مردهٔ سیستم ستاره ای ما هستند، بپذیرد (مدلر[42]) از طرف دیگر (بنابر عقیدهٔ سکایی[43]) قسمتی از لکه های سحابی بخار مانند متعلق به سیستم ستاره ای ما هستند (خورشیدهایی که هنوز شکل نگرفته اند) در نتیجه این امکان از میان نمیرود که سیستم های سحابی دیگری باشند، که مطابق نظر مدلر کهکشانهای جداگانه و مستقلی هستند، که مرحله نسبی تکاملی آنها بایستی توسط اسپکتروسکوپ تعیین گردد.[22]

چگونگی تشکیل یک منظومهٔ شمسی از یک تودهٔ سحابی منفرد به تفصیل در کارهای لاپلاس آمده است و به شیوه ای که هنوز عقب زده نشده، علم بعدی بیش از پیش او را تایید کرده است. در روی اجسامی که بدین ترتیب تشکیل میگردند خورشیدها، به همان نحو که سیارات و اقمار آنها فرم مسلط حرکت در ابتدا همان چیزیست که ما آن را حرارت (گرما) مینامیم. حتی در حرارتی نظیر حرارت خورشید خودمان نیز نمیتوان تصوری هم از وجود ترکیبات عناصر شیمیائی داشت، میزان تبدیل حرارت به الکتریسیته یا مغناطیس در چنین شرایطی را باید با مشاهدات مداوم شمسی تعیین کرد، تقریباً ثابت شده است که حرکت مکانیکی ای که درخورشید به وقوع می پیوندد منحصراً از تعارض مابین حرارت و جاذبه منبعث میگردد.

هر چه اجرام سماوی کوچکتر باشند زودتر سرد میشوند، و پاول از همه اقمار و شها بها سرد میشوند، مثل ماه زمین که مدت زیادی است خاموش شده است. سیارات آهسته تر سرد میشوند وجرم مرکزی(خورشید منظومه) آهسته تر از همه.

با سرد شدن پیش رونده فعل و انفعالات صورتهای فیزیکی حرکت، که به یکدیگر تبدیل میشوند، بیش از پیش به صحنه می آید. با اینکه به نقطه ای میرسد که بعد از آن میل ترکیبی شیمیائی شروع به نمایاندن خود میکند و عناصری که تا آن زمان از نظر شیمیائی یکسان بودند، یکی پس از دیگری از این

42 Madler
43 Sechi

نظر تفاوت یافته و با یکدیگر میل ترکیبی پیدا میکنند. این ترکیبات به طور مستمر همراه با نقصان حرارت، که نه تنها برهریک از عناصر بلکه برترکیبات جداگانه این عناصر نیز تاثیری متفاوت میگذارد و تبدیل قسمتی از مادۀ گازی شکل به مایع و سپس به مادۀ جامد و در نتیجه به خلق شرایط جدید، تغییر می پذیرند.

هنگامی که سیاره در حال یافتن پوسته جامد و محکمی است و تجمع آب بر روی سطح با آن همراه و منطبق میگردد از آن به بعد حرارت موجود در پوسته، سریعتر از آنچه که از مرکز سیاره بدان میرسد نا بود میگردد. آتمسفر آن به صحنه فعل و انفعالات جوی (بدان مفهوم که ما امروزه درک میکنیم) تبدیل میشود، سطح آن تبدیل به صحنه تغییرات زمین شناسی میشود که در آن مواد حاصله از رسوبات آتمسفریک اهمیت بیشتری -نسبت به گذشته- در مقایسه با تاثیرات خارجی حرارت جاری در درون سیاره، احراز می نماید.

بالاخره اگر حرارت تا آنجا متعادل گردد که در ناحیه قابل ملاحظه ای از سطح حداقل از حدودی که در آن پروتئین امکان وجود می یابد - تجاوز نماید و اگر شرایط شیمیائی لازم مناسب باشد، پروتوپلاسم زنده تشکیل میگردد. اینکه این شرایط، لازمه چه هستند، ما هنوز نمیدانیم که البته تعجب آور نیست زیرا ما هنوز فرمول شیمیائی پروتئین را نمیدانیم، و حتی نمیدانیم از نظر شیمیائی چند نوع پروتئین وجود دارد و فقط ده سال است که این حقیقت دانسته شده که پروتئین کاملاً فاقد هرگونه ساختی، تمام اعمال اساسی حیات را انجام میدهد: هضم، دفع، حرکت انقباض، واکنش نشان دادن نسبت به کنش ها و تولید مثل.

هزاران سال ممکن است گذشته باشد تا شرایطی ایجاد گردد که در آن پیشرفت بعدی ممکن و این پروتئین بی شکل، اولین سلول را با تشکیل هسته ها و اجزاء سلولی ایجاد نماید. اما همین سلول اولیه هم بنیادی فراهم می آورد برای تکامل شکل شناسانه کل جهان ارگانیک: ابتدا، همانطور که از تحلیل کشفیات دیرین شناسی می توان استنباط نمود، این سلول اولیه به انواع بیشمار پروتیستهای[44] " سلولی و غیر سلولی تبدیل میشود که از آنها فقط ائوزون[45] کاندنس23 به جای مانده است، دفعتاً به تدریج به صورت نباتات اولیه و سایرین به صورت حیوانات اولیه منشعب گردیده اند.

از حیوانات اولیه، اساساً به صورت انشعابات بعدی، طبقات، صنف ها، جنس ها و رده ها و انواع متفاوت حیوانات، تکامل یافته اند و در نهایت مهره داران، شکلی که در آن سیستم عصبی به توسعه کامل

44 -Protistal
45 -Eozoon

خود میرسد و در میان این مهره داران نیز عاقبت، مهره دارانی به وجود آمده اند که طبیعت، آگاهی خویش را در او نهاده: انسان.

انسان هم با تفکیک ایجاد میگردد، نه تنها منفرداً (به وسیله تکامل از یک سلول نطفه به صورت پیچیده ترین ارگانیسم موجود در طبیعت) بلکه هم چنین به صورت تاریخی وقتی که بعد از هزاران سال مبارزه، تفکیک دست از پا، و گام استوار، عاقبت الامر ایجاد گردیدند، انسان از میمون متمایز گردید و اساسی برای رشد تکلم شمرده و منظم وتحول حیرت انگیز مغز، که فاصله مابین انسان و میمون را به ذره ای عبور ناپذیر بدل می سازد، گذاشته شد. اختصاصی شدن دستها، و این مستلزم ابزار و ابزار خود مستلزم فعالیت ویژه انسانی و تاثیر دگرگون کننده انسان بر طبیعت میباشد. حیوانات نیز به معنای محدودتری صاحب ابزار هستند لیکن ابزاری به مثابه اعضاء بدنشان: مورچه، زنبور عسل، سگ آبی، حیوانات هم تولید میکنند لیکن تاثیر فعالیت تولیدیشان بر محیط در مقایسه با طبیعت، اصلاً به حساب نمی-آید. تنها انسان موفق به گذاردن مهر خویش بر طبیعت شده است نه تنها با جا بجا کردن انواع حیوانات و گیاهان، بلکه همچنین با تغییر دادن منظره و شرایط آب و هوایی محل سکونت خویش، وحتی با تغییر دادن خود حیوانات و گیاهان، به طوری که نتیجه فعالیتهای او تنها با نابودی کامل کرهٔ زمین محو خواهد شد. و او این کار را اساساً "وذاتاً "با" دستهای خود انجام داده است. حتی ماشین بخار، این وسیله قدرتمند برای حمل و نقل، نیز در تحلیل نهائی به خاطر این که یک وسیله است، وابسته به "دست" است. اما گام به گام همراه با تکامل دست، مغز نیز تکامل یافته است، ابتدا آگاهی بر شرایط اعمال جداگانه عملاً مفیدی به وجود آمد سپس ـ درمیان مردمان خوش شانس تر از این آگاهی، معرفت برقوانین طبیعی حاکم بر آن اعمال ایجاد گردید. همراه با افزایش سریع معرفت برقوانین طبیعت وسایل انجام واکنش در مقابل طبیعت هم بوجود آمدند، اگر عقل دوش به دوش دست و تا حدودی به واسطهٔ همین دست تکامل نمی یافت دست به تنهائی هرگز نمی توانست ماشین بخار را بسازد با انسان ما به تاریخ وارد میشویم. حیوانات نیز تاریخی دارند، تاریخ نژاد و تحول تدریجی ایشان به وضعیت فعلی. به هر حال این تاریخ برایشان ساخته شده و تا آنجا که در آن شرکت داشته اند، این تاریخ بدون اطلاع و تمایل آنها حادث گردیده است.

از سوی دیگر، هرچه که انسان از حیوان (به مفهوم دقیق تر کلمه) بیشتر دور شده بیشتر تاریخش را خودش آگاهانه ساخته و تاثیر عوامل پیش بینی نشده و کنترل نشدنی براین تاریخ کمتر گردیده و نتایج تاریخی به طور دقیقتری برهدف مطرح شده از قبل، منطبق گردیده است. به هر حال اگر ما این معیار را در مورد تاریخ بشر به کار بگیریم. حتی در پیشرفته ترین مردمان عصر حاضر میبینیم که هنوز هم یک عدم تناسب عظیمی ما بین هدف های منظور شده و نتایج به دست آمده وجود دارد، عوامل غیرقابل پیش

بینی تسلط دارند و نیروهای کنترل ناپذیر از نیروهایی که مطابق با هدف عمداً به حرکت درآمده اند بسیار قویترند و غیراز این نخواهد بود تا زمانی که اساسی ترین - فعالیت تاریخی بشر- فعالیتی که او را از حالت حیوانی به وضعیت بشری ارتقاء داده و بنیاد مادی تمام فعالیت های دیگر بشر را تشکیل میدهد و یعنی عمدتاً تولید ما یحتاج و ضروریات زندگی او، و در عصر ما تولید اجتماعی بالاتر از همه محکوم باشد به فعل و انفعالات تاثیرات ناخواستهٔ نیروهای کنترل نشده، و تنها به طور استثنائی به هدف مطلوب خویش برسد ولی به دفعات مکرر نتیجه ای کاملاً معکوس به دست دهد.

در اغلب ممالک پیشرفته صنعتی، ما نیروهای طبیعت را به انقیاد خویش درآورده و به خدمت بشر گمارده ایم، و بدین ترتیب به طور نامحدود تولید را افزایش داده ایم اکنون یک کودک بیشتر از صد انسان بالغ در گذشته کالا تولید میکند، و نتیجهٔ این چیست؟ افزایش خستگی و بدبختی توده ها و هر ده سال یکبار یک زوال اقتصادی بزرگ داورین نمی دانست که چه طنز گزنده ای دربارهٔ انسان و به خصوص مردم کشورش پرداخته است. زمانی که نشان داد که رقابت آزاد، تنازع بقا که اقتصاد دانان آن را به عنوان بزرگترین دستاورد تاریخی شهرت دادند، حالت معمول در جهان حیوانیات است. تنها سازماندهی آگاهانه تولید اجتماعی، که در آن تولید و توزیع براساس نقشه تنظیم شده ای انجام پذیرند، میتواند انسان را از نظر اجتماعی بالاتر از همه جانداران قرار دهد، همانطور که تولید به طور عام انسان را از جنبه ویژگی زیست شناسی در چنین مقامی قرارداد، تحول تاریخی، روز به روز این چنین سازمانی را اجتناب ناپذیرتر و هم چنین ممکن تر می سازد. و از آن به بعد دوره ای تاریخی آغاز خواهد شد که در آن خود انسان و فعالیتهایش و مخصوصاً علوم طبیعی پیشرفتی خواهند یافت که تمام چیزهای قبل از آن را در دست فراموشی بسپارد.

معهذا، **"هرچه که به وجود می آید شایسته نابود شدن است"**[24] . میلیونها سال خواهد گذشت، صدها هزار نسل زاده و نابود خواهند شد، اما به نا چار زمانی فرا خواهد رسید که حرارت نقصان یابنده خورشید دیگر برای ذوب کردن یخی که خود را از قطب ها به پیش می راند کفایت نکند، زمانی که نژاد بشر که بیش از پیش به دور خط استوایی متجمع میگردد حتی در آنجا نیز حرارت کافی برای حیات نیابد، زمانی که حتی آخرین نشانه حیات ارگانیک از میان برخیزد، و زمین، سیاره ای خاموش و یخ بسته همچون ماه، در عمیق ترین تاریکی و در مداری از همیشه تنگ تر به دور خورشیدی تاریک چون خود به گردش بپردازد و عاقبت بر آن فرو افتد. بعضی سیارات بر او پیش دستی خواهند کرد و دیگران به دنبال او خواهند آمد، به جای منظومه شمسی گرم و درخشان با قانونمندی هماهنگ و همگون در بین اجزایش کره مرده ای باز به حرکت ساکت و تنهایش بر پهنه فضای جهانی ادامه خواهد داد.

و این اتفاقی که برای منظومه شمسی رخ میدهد دیرتر یا زودتر برای سایر منظومه های کهکشان ما رخ خواهد داد، این واقعه برای تمام دیگر کهکشان های بی شمار نیز رخ خواهد داد حتی برای آنها که نورشان هرگز تا زمانی که جانداری بر زمین زنده است به زمین نخواهد رسید.

و زمانی که یک منظومه داستان خویش را به پایان رسانید و به سرنوشت مقدر همگان مرگ، تسلیم گردید بعد چه میشود؟ آیا لاشهٔ خورشید برای همیشه در فضای لایناهی چرخش خواهد کرد و تمام نیروهای فوق العاده متنوع طبیعت برای همیشه به یک فرم واحد حرکت یعنی جاذبه تبدیل خواهند شد؟

" یا " ـ آن چنان که سکایی می پرسد - " آیا نیروهایی در طبیعت موجودند که بتوانند سیستم مرده را به حالت اولیه آن یعنی به سحابی درخشنده و فروزان باز گردانند و چشم او را دوباره بر زندگی بگشایند؟ نمی دانیم".

البته ما این را به راحتی دو دو تا چهارتا نمی دانیم و یا به سادگی این قضیه که نیروی جاذبه بین اجسام، با مربع فاصله آنها کاهش می پذیرد. به هر در علوم نظری طبیعی که تا سر حد امکان دید کلی خود را بر طبیعت، در کلیتی هماهنگ فراهم می آورد و بدون آن امروزه حتی بی فکرترین تجربه گرایان نیز راه به جایی نمی برند، ما غالباً و مکرراً مجبور میشویم با اندازه هایی نه کاملاً معلوم، محاسبه نمائیم و ثبات فکری بایستی همیشه ما را در تفوق یافتن بر اطلاعات ناقص یاری دهد.

علوم طبیعی جدید مجبور بوده است که از فلسفه، اصل، فناناپذیری حرکت را اخذ نماید، علم طبیعی بدون این اصل دیگر قادر به حیات نیست. اما حرکت ماده منحصراً همین حرکت خام مکانیکی، یعنی تغییر مکان ساده اجسام نیست، بلکه عبارتست از نور، الکتریسیته، حرارت، کفش مغناطیسی، تجزیه و ترکیب شیمیایی حیات و عاقبت الامر آگاهی (شعور). گفتن اینکه ماده در طول تمامی مدت نامحدود هستی خویش فقط برای یکبار، و آن هم دوره ای فوق العاده محدود در مقایسه با ابدیت و ازلیت این هستی خود را قادر به تفکیک حرکت خود و در نتیجه آشکار کردن گنجینه این حرکت یافته است و قبل و بعد از آن برای همیشه محدود خواهد ماند به تغییر مکان صرف، این گفته معادل است با اظهار اینکه ماده فناشدنی است و حرکت گذراست و موقتی. فناناپذیری حرکت صرفاً به طور کمی تصور شدنی نیست، این بایستی به طور کیفی نیز به تصور آید، ماده که تغییر مکان صرفاً مکانیکی آن تحت شرایط مناسب میتواند محتملاً شامل حرارت، الکتریسیته، فعل و انفعال شیمیائی و حیات باشد. لیکن نمیتواند این شرایط را خارج از خود ایجاد نماید چنین ماده ای از حرکت باز ایستاده است (و یا فاقد حرکت گردیده است)، حرکتی که قابلیت تبدیل پذیری صورتهای مختلف مناسب با خود را از دست داده باشد ممکن است بازهم "پویایی"* داشته

باشد لیکن دیگر دارای "انرژی"** نیست و بنابراین به طور جزئی نابود شده است، و به هرحال هر دوی اینها تصورناپذیرند.

*قدرت - مترجم.

**فعالیت ـ مترجم.

این حتمی است که: زمانی بوده است که مادهٔ کهکشان ما آن چنان مقدار زیادی حرارت را به حرکت - چه نوع حرکتی؟ ما هنوز نمی دانیم – تبدیل کرده که از آن میتوانست، منظومه های شمسی مربوط به حداقل (بنابه گفته مدلر) بیست میلیون ستاره، تکامل یابد و سرد شدن آن هم به همین ترتیب حتمی بوده است. این تبدیل چگونه به وقوع پیوسته است؟ ما همان قدر در این مورد می دانیم که پدر سکایی در بارهٔ اینکه آیا بار دیگر در آینده منظومه مرده و خاموش شده ما به صورت فعلی اش باز خواهد گشت؟

اما در اینجا ما یا باید وجود خالقی را تائید کنیم و یا اینطور نتیجه گیری کنیم که ماده خام و گرم و ملتهب سیستم های منظومه ای کهکشان ما، به طریق طبیعی تبدیلات حرکت که خصیصه ذاتی و طبیعی ماده در حال حرکت است ایجاد شده و شرایط لازم برای این تبدیلات نیز بایستی توسط خود ماده فراهم گردیده باشد حتی اگر تنها پس از طی میلیونها و میلیونها سال و اگرچه کم و بیش برپایه شانس و تصادف ـ لیکن براساس همان ضرورتی که در ذات تصادف نیز نهفته است، بوده باشد.

احتمال چنین گذاری روز به روز مسلم تر میشود. این عقیده حاصل آمده است که احتمال چنین اجرام سماوی مقدر است که بر یکدیگر سقوط نمایند و حتی محاسباتی برای تعیین مقدار حرارت ایجاد شده از چنین تصادمی انجام میشود. سر برکشیدن و درخشیدن ناگهانی ستاره های جدید و نورانی تر شدن ستاره- های معلوم، به سادگی توسط همین فرضیه سقوط و تصادم، توضیح داده میشوند نه تنها مجموعهٔ سیارات منظومه شمسی به دور خورشید در حرکتند و خورشید خود در کهکشان ما حرکت میکند، بلکه کهکشان ما نیز در یک تعادل موقتی و نسبی با سایر کهکشانها در فضا در حرکت است زیرا حتی تعادل نسبی بین اجرام آزاد شناور در فضا نیز وقتی میتواند موجود باشد که حرکت آنها متقابلاً تعیین گردیده باشد، و عده- ای فرض میکنند که حرارت در تمام نقاط فضا به یک اندازه و یکسان نیست .

وبالاخره، ما با تقریبی فوق العاده کم میدانیم که حرارت خورشیدهای بی ـ شمار کهکشان ما در فضا هدر میرود بدون اینکه توانسته باشد. حرارت فضا را حتی یک میلیونیم درجه سانتیگراد نیز افزایش دهد. تمام این انبوه عظیم گرما چه میشود؟ آیا برای همیشه جهت گرم کردن فضای گیتی از بین رفته است؟ آیا عملاً "از موجود بودن باز ایستاده و تنها ظاهراً " به وجود خود ادامه میدهد- نظر به اینکه فضای جهانی به میزان چندین صدهزار میلیونیم درجه سانتیگراد یا حتی کمتر از آن گرمتر شده است؟ چنین فرضی

فناناپذیر بودن حرکت را نفی میکند، و از آن حاصل میشود احتمال این که با سقوط کردن اجرام سماوی به روی یکدیگر تمام حرکات مکانیکی موجود به حرارت مبدل شوند و این خود نیز در فضا منتشر گردد و به این ترتیب علیرغم همه فناناپذیری نیرو تمام حرکت به طور کلی از میان برخیزد.(اتفاقاً، در اینجا دیده میشود که عبارت "فناناپذیری نیرو" به جای "فناناپذیری حرکت" تا چه میزان دارای عدم دقت است).

بنابراین ما به این نتیجه میرسیم که به طریقی، که تعیین آن وظیفه بعدی تحقیقات علمی خواهد بود، بایستی برای حرارت منتشر شده در فضا، این، امکان وجود داشته باشد که به صورت دیگری از حرکت، که در آن صورت بتواند دوباره ذخیره شده فعال گردیده و تبدیل شود بنابر این مشکل اصلی در راه دوباره جان گرفتن خورشیدهای مرده به صورت گاز ملتهب و درخشان، از میان برداشته شد.

و برای بقیه مسئله باید گفت، توالی مکرر جهانها در زمان لایتناهی فقط یک متد منطقی است برای هم وجودی جهانهای بیشمار در فضای لایتناهی - اصلی که ضرورت آن خود را حتی بر مغز ضد تئوری دارپر آمریکایی هم تحمیل کرده است.*

این یک سیکل (دوره) همیشگی است که در آن ماده حرکت میکند، دوره ای که مطمئناً دور خود را تنها در فواصل متناوب زمانی ای تکمیل میکند که سال زمینی ما مقیاسی مناسب برای اندازه گیری آن نیست، سیکلی که در مقایسه با آن زمان بالاترین تکامل، زمان تکامل حیات ارگانیک و حتی از آن بالاتر، زمان زندگی یافتن خود طبیعت نیز همان قدر کوچک و ناچیز است که فضای در برگیرنده این حیات و زندگی در مقایسه با کل فضای جهانی .

سیکلی که در آن هر حالت متناهی وجود ماده، از خورشید و سحابی غبارمانند گرفته تا جانوری منفرد یا فعل و انفعالی شیمیائی، همگی به یک اندازه گذرا و موقتی هستند و در آن هیچ چیز همیشگی نیست مگر مادۀ دائما در حال تغییر و و حرکت و قوانینی که این حرکت و تغییر بر طبق آن جریان دارد: به هرحال، و اگر چه به ندرت، این سیکل در زمان و مکان تکمیل میشود.

* کثرت جهانها در فضای لایتناهی منجر به تصور توالی جهانها در زمان لایتناهی میشود." (جی دبلیو. دارپر) تاریخ توسعه فکری اروپا، جلد دوم (صفحه ۳۲۵) (یادداشت از انگلس).

بسیار خورشیدها و زمین ها که پیدا میشوند و ناپدید میگردند، چه زمان طولانی بایستی بگذرد قبل از اینکه در یک سیستم منظومه ای و تنها بر روی یک سیاره شرایط مناسب برای حیات ارگانیک تکامل یابد، چقدر ارگانیسم های زنده بیشمار بایستی پیدا شوند و نابود شوند قبل از اینکه حیوانی دارای مغز و قادر به تفکر از میانه آنها ظهور کند و در چشم برهم زدنی شرایط مناسب برای زندگی بیابد، و

فقط برای آنکه بعداً بی رحمانه قلع و قمع و نابودگردد ما یقین داریم که ماده برای همیشه به همین صورت خواهند ماند و در تمام تبدیلاتش هیچیک از خصوصیاتش را از دست نخواهد داد و بنابراین با همین ضرورت تردید ناپذیر که این ماده بر روی زمینی عالیترین مخلوق خود بشر، را نابود میکند، بایستی در جایی دیگر و در زمانی دیگر دوباره آن را خلق نماید.

دیباچه اول آنتی دورینگ

دربارۀ دیالکتیك ۲۵

دیباچه اول آنتی دورینگ ۲۵

انشاء کتاب حاضر به هیچ روی به سبب انگیزه ای درونی نبوده است، بر عکس دوستم لیب لنخت کوشش عظیمی به کار برد تا مرا به تاباندن آفتاب انتقاد بر تازه ترین نظریه اجتماعی- آقای دورینگ متقاعد کند.

زمانی که تصمیم بدین کار گرفتم برای من راه دیگری نبود به جز اینکه این تئوری را که آخرین میوه عملی یک سیستم جدید فلسفی شده است. مورد بررسی قرار دهم، بنابراین مجبور بودم نظریات آقای دورینگ را وسیع مورد مطالعه قرار دهم نتیجه، این مطالعات، سری مقالاتی شود که در لایپزیک ورتز از آغاز سال ۱۸۷۷ به بعد منتشر گردیدند و اینک به صورت یک سیستم ارائه میشود.

برای اینکه انتقاد از یک سیستم فوق العاده بی اهمیت، و اگر چه بسیار خودستا، با چنین شرح و تفصیلی ارائه گردد. طبیعتاً میتوان دو مورد را بهانه قرارداد، از طرفی این انتقاد به من این فرصت را داد تا دیدگاه خود را به طور مثبت و در زمینه های مختلف دربارۀ عقاید بحث انگیزی که امروزه، از نظر عملی یا علمی کاملاً مورد توجه هستند بیان دارم. و در حالیکه اصولاً به فکرم خطور نکرد که سیستم دیگری به عنوان شق دوم در مقابل سیستم آقای دورینگ ارائه دهم، اما امید میرود که، علی رغم گونا-گونی مطالب بررسی شده از سوی من، خواننده در مشاهده ارتباط درونی لاینفک نظریات ابراز شده از جانب من مایوس نشود. از سوی دیگر این سیستم آفرینی آقای دورینگ به هیچ وجه پدیده منحصر به فردی در آلمان عصر حاضر نیست. مدتی است که در این کشور سیستم های فلسفی و مخصوصاً سیستم های فلسفی ـ طبیعی هر روز ده تا - ده تا مثل قارچ از زمین می رویند، حال بگذریم از تعداد بی شمار سیستم-های فلسفی و اقتصادی و غیره. درست به همان نحوی که امروزه تصور میشود که هر شهروندی صلاحیت قضاوت دربارۀ تمام موضوعاتی را دارد که نظرش را در موردشان پرسیده باشند، و همانطور که در اقتصاد تصور میشود که هر خریداری در مورد کالاهایی که قبلاً خریده باشد خود تبحر پیدا میکند به همین نحو چنین تصوراتی امروزه در قلمرو دانش نیز برقرار میشوند. هرکسی میتواند در هر موردی قلم فرسائی کند و "آزادی علم" دقیقاً عبارتست از افرادی که ماهرانه دربارۀ چیزی که از آن اطلاعی ندارند قلم می-زنند و این را به عنوان تنها شیوه کاملاً علمی ارائه می نمایند. آقای دورینگ نیز یکی از نمونه های برجسته همین عالم نمایان از خود راضی است که امروزه در آلمان راه خود را در همه جا باز میکنند و

همه چیز را در ژرفای هیاهوی پوچ خویش فرو می برند. عالمانه در شعر، فلسفه، اقتصادیات، تاریخ نگاری، مزخرفاتی که برای خود برتری و تعمق فکری قائل است که آن را از چرندیات ساده و معمولی دیگر ملت ها متمایز سازد، چرندیات فضل فروشانه یعنی مشخص ترین تولید جمعی کارخانه نبوغ آلمانی بد و ارزان ـ درست مثل سایر کالاهای ساخت آلمان، منتها بدبختانه اینها را در کنار آنها در فیلادلفیا[26] نمایش نگذاردند حتی سوسیالیسم آلمانی نیز مخصوصاً بعد از سرمشق خوب آقای دورینگ، به میزان قابل توجهی در این چرندیات فاضلانه فرو رفته است؛ این واقعیت، که حرکت عملی سوسیال دمکراسی در کشور ما تنها به میزانی اندک خود را به انحراف های این چرندیات فاضلانه می سپارد، دلیل دیگری است سلامت طبقه کارگر در کشوری که در آن به جز علوم طبیعی، همه چیز بیمار است.

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

این دست آوردها مرا وادار میسازد تا به دنبال او قدم به حوزه هایی بگذارم که در آنها میتوانم حداکثر با توانائی یک نوآموز حرکت نمایم. این مطلب به ویژه مربوط میشود به شعبه های مختلف علوم طبیعی، جاییکه تا به حال اظهار عقیده کردن یک آدم عامی ناشی بیش از یک گستاخی محسوب میشد. به هرحال این کلمات قصار آقای ویرشوف (ادا شده در مونیخ و در جای دیگر مورد بحث بیشتر قرار گفته) که هر عالم طبیعی در خارج از حوضه تخصص خودش تنها یک تازه کار و ناشی است، به من دل و جرات میدهد. [۲۸]

به همان نحو که یک متخصص گاه به گاه به حوزه های مجاور تخصص خود سرک میکشد و در آنجا متخصصین مربوطه از کم دقتی و بدبیانی او صرف نظر و چشم پوشی میکنند، من هم به خود اجازه دادم که قوانین و پروسه های طبیعت را به عنوان مثال برای اثبات نظریات تئوریک خود استشهاد نمایم و امیدوارم که من نیز از آن چشم پوشی و اغماض بهره مند گردم.* نتایج به دست آمده توسط دانش طبیعی مدرن خود را بر تمام کسانی که با مسائل تئوریک سروکار دارند با همان شدت مقاومت ناپذیری تحمیل می نمایند که به واسطهٔ آن امروزه عالم طبیعی خواه و ناخواه به سوی قضایای عام تئوریک کشانیده میشود. و این چیزی است که عوض دارد. اگر تئوریسین های علوم طبیعی افرادی تازه کار و ناشی هستند، علمای علوم طبیعی نیز در حوزه مسائل تئوریک حوزه ای که تا به حال فلسفه نامیده میشد همین وضعیت را دارند.

علوم طبیعی تجربی آن چنان تودهٔ عظیمی از یافته های مثبت برای دانش فراهم آورده است که طبقه بندی آن در هر حوزه مجزای تحقیقاتی، به طور سیستماتیک و مطابق با روابط متقابل درونی اش، ضرورتی مطلقاً آمرانه یافته است. این مهم نیز به همان میزان لازم به نظر میرسد که هر حوزهٔ جداگانه و مجزای دانش در تماس و رابطه صحیح با دیگر حوزه ها قرار بگیرد.

به هر حال برای انجام این منظور، دانش طبیعی وارد حوزهٔ تئوری میشود و در این جا شیوهای تجربه گرایانه به کار نخواهند آمد، در اینجا تنها تفکر تئوریک میتواند یاری دهنده باشد.** لیکن تفکر تئوریک تنها در حد یک استعداد طبیعی، کیفیتی است ذاتی. این استعداد طبیعی بایستی اصلاح و تکمیل شود و برای اصلاح و بهبود آن هنوز جز مطالعهٔ فلسفه موجود راه دیگری وجود ندارد .

*انگلس قسمتی از "مقدمه اولیه" خود را ابتداد با این جمله جدا کرده است زیرا او این قطعه را در چاپ اول آنتی دورینگ به کار برده است.

**در نسخه دست نویس در زیر این جمله و جمله قبلی آن با مداد خط کشیده شده است.

در هر عصری، و بنابراین در عصر ما نیز، تفکر تئوریک یک محصول تاریخی است که در زمانهای متفاوت صورتهای بسیار متفاوت، و در نتیجه محتواهای متفاوت احراز می نماید. بنابراین علم تفکر نیز مانند هر علم دیگری یک دانش تاریخی است، دانش تکامل تاریخی فکر بشر. و این مسئله حتی برای کاربرد عملی تفکر در حوزه های تجربی نیز حائز اهمیت است. زیرا اولاً به هیچ وجه تئوری قوانین تفکر یک "حقیقت جاودان (سرمدی)" نیست که یکباره و برای همیشه، بدان نحو که واژهٔ "منطق" به ذهن عوام متبادر میشود، ساخته و پرداخته شده باشد. منطق صوری خود از زمان ارسطو تا به حال عرصه شدیدترین مجادله ها بوده است. و دیالکتیک (منطق جدلی) تنها توسط دونفر تا بدین پایه کامل و دقیق مورد تحقیق قرار گرفته است: ارسطو و هگل.

اما این دقیقاً دیالکتیک است که مهمترین صورت تفکر را برای دانش طبیعی امروزه تشکیل میدهد، زیرا تنها اوست که همانند و در نتیجه روشی برای تبیین فرآیند (روند، جریان) تکاملی (پویا) جاری در طبیعت، وروابط متقابل به طورعام و انتقال از یک حوزه تحقیق به حوزهٔ دیگر ارائه میدهد.

ثانیاً، یک آشنائی با جریان تاریخی تحول فکر بشر، نظریات راجع به روابط متقابل درونی عام درجهان خارج از ذهن، که بارها بیان گردیده اند، برای دانش طبیعی تئوریک لازم است زیرا علاوه بر دلایل دیگر این آشنائی، دانش تئوریک طبیعی را به معیاری برای سنجش تئوریهای طرح شده از سوی خود این دانش مجهز می نماید. در اینجا عدم آشنائی با تاریخ فلسفه به طور بسیار مکرر و نمایانی آشکار

میگردد. قضایایی که قرنها قبل در فلسفه ارائه گردیدند و مدتهاست که به دفعات، مکرراً توسط دانشمندان نظریه پرداز علوم طبیعی به عنوان خرد کاملاً تازه و نو، پیش کشیده میشوند و حتی برای مدتی نیز رایج میگردند. مطمئناً این برای تئوری مکانیکی حرارت دستاورد بزرگی است که اصل بقای انرژی را با دلایل تازه تقویت کرده و بار دیگر آن را رونق بخشیده است: اما آیا این اصل میتوانست به عنوان چیزی مطلقاً تازه بر صحنه آید اگر که فیزیکدانهای برجسته به یاد آورده بودند که این اصل قبلاً توسط دکارت فرموله شده است؟

چون فیزیک و شیمی بیشتر و منحصراً برروی مولکول واتم عمل می نمایند، ضرورت می یابد که فلسفه اتمی یونان باستان دوباره بر صحنه آید. لیکن حتی بهترین علمای علوم طبیعی چقدر سطحی و ظاهر بینانه با این مسئله برخورد می کنند!

بنابراین ککلومه[46] به ما میگوید (zieleleistunyenderchemie)که دموکریت[47]، به عوض لئوسیپوس[48]، نظریه اتمی را بنیاد نهاده و دالتون اولین کسی بوده که قائل به وجود اتمهای بنیادی کیفیتاً متفاوت شده و به آنها، ورنهای متفاوتی که خصلت ویژه هراتمی می باشند نسبت داده است.۲۹

بنابراین هرکسی میتواند در آثار دیوژن لثارتیوس[49] (از صفحه ۴۱-۶۶) بخواند که در واقع اپیکور بود که به اتمها نه تنها اندازه ها و شکلهای متفاوت، بلکه جرم متفاوت نیز نسبت داده بود و این بدین معناست که او به طریق خاص خودش با جرم و حجم اتمی آشنائی داشته است.

سال ۱۸۴۸ که به جز این چیزی برای آلمان به ارمغان نیاورد، انقلاب کاملی در قلمرو فلسفه به وجود آورد. ملت آلمان با پرتاب خویش به درون حوزه عمل در جایی با برپاکردن پایه های آغازین صنایع مدرن و زدوبندهای اقتصادی، و در جایی دیگر با آغاز آشنایی با پیشرفتهای عظیم حاصله از علوم طبیعی در آلمان که توسط مبلغین دوره گرد کاریکاتور مانندی چون وگت[50]، بوخنر و دیگران افتتاح گردیده بود .... مصممانه به فلسفه کلاسیک آلمان که خود را در لایه های هگلیانیسم کهنه برلن غرق کرده بود پشت نمود. هگلیانیسم کهنهٔ برلن کاملاً مستحق چنین رفتاری بود، اما ملتی که میخواهد به قله های رفیع دانش صعود نماید نمیتواند بدون تفکر تئوریک این مهم را ترتیب دهد نه تنها هگلیانیسم بلکه دیالکتیک هم به

46 -Kekuie
47 -Democritus
48 -Leucippus
49 -Diogenes Laertius
50 -Voget

کناری انداخته شده بود - و درست در لحظه ای که خصلت جدلی (دیالکتیکی) پروسه های (روندهای) طبیعی خود را بر اذهان تحمیل می نمود، زمانیکه در علوم طبیعی فقط منطق جدلی می توانست در صعود به قله های تئوری کارساز باشد - و بنابراین رجعتی ناامیدانه به ماوراء الطبیعه رخ میداد.

چیزی که از آن به بعد در میان عامه رواج داشت، از یک سو، عقاید آبکی شوپنهاور بود که برای تطبیق بر اذهان عوام بی فرهنگ شیوع می یافت و از سوی دیگر ماتریالیسم خشن و عامیانه وگت و بوخنر. در دانشگاهها متنوع ترین اشتقاقات التقاط گرایی. (اکلکتیسم) با یکدیگر به رقابت می پرداختند و تنها یک وجه مشترک داشتند، یعنی اینکه همگی آنها از روی چیزی جعل نشده بودند الابقایای فلسفه های قدیمی و همه به یک میزان متافیزیکی بودند.

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

به ندرت میتوان کتابی تئوریک دربارهٔ علوم طبیعی به دست گرفت و احساس نکرد که دانشمندان علوم طبیعی خود چقدر حس میکنند که تحت تاثیر این عدم انسجام و سردرگمی قرار گرفته اند و اینکه این چیزی که فعلاً بدان "فلسفه" رایج نام می نهند مطلقاً راه نجاتی به آنها ارائه نمی دهد.

و اینجا هم در واقع به جز بازگشت، به هر طریقی که باشد، از متافیزیک به تفکر ماتریالیستی راه دیگری برای گریز از ابهامات باقی نمی ماند.

این بازگشت به طرق مختلفی میتواند واقع گردد: میتواند خود به خود، و صرفاً به خاطر نیروی کشفیات دانش طبیعی، که بیش از این اجازه نمی دهد که در بستر چرکین متافیزیک خوابانده شود. اما این روندی طولانی و پیچ در - پیچ خواهد بود که در آن بایستی بر انحرافات و کج رویهای غیر ضروری بسیاری فائق آمد.

این پروسه هم اکنون نیز تا حدود زیادی، به ویژه در زیست شناسی، درحال انجام است. این روند میتوانست به میزان زیادی کوتاه تر گردد اگر که تئوریسین های دانش طبیعی خود را به طور نزدیکتری با فلسفه جدلی (دیالکتیکی) در فرمهای تاریخی موجود آن آشنا می ساختند. در میان این فرمها دو صورت وجود دارند که میتوانند مخصوصاً برای دانش طبیعی جدید مثمر ثمر واقع گردند:

اولی عبارتست از فلسفه یونان. در اینجا دیالکتیک در هیئتی ظاهر میشود با همان سادگی کهن هنوز آشفته نشده، توسط موانع فریبنده ای[30] که متافیزیسین های قرن هفده و هیجده - بیکن[51] و لاک[52] در انگلستان، ولف[53] در آلمان بر سر راهش قرار دادند و به وسیله آن راه پیشرفتش را از درک جزئی به کلی و به معرفت در روابط متقابل عام اشیاء، سد نمودند. در میان یونانیان نیز طبیعت هنوز عموماً به صورت یک کل در نظر گرفته میشد زیرا که آنها هنوز به مرحله تحلیل تشریحی طبیعت نرسیده بودند. رابطه عمومی پدیدهٔ طبیعی هنوز در موارد خاص به اثبات نرسیده بود؛ این برای یونانیها نتیجه تفکر مستقیم است. عدم دقت فلسفه یونانی در اینجا نهفته است و بدین خاطر بعداً مجبور به تسلیم در مقابل سایر شیوه-های تفکر عمومی دربارهٔ جهان میشود اما تفوق و برتری این فلسفه بر تمامی مخالفان اصحاب متافیزیک نیز در همین نکته نهفته است.

اگر متافیزیسین ها در مسئله خاصی در مقابل یونانی ها محق باشند یونانیان نیز در موارد عام در مقابل متافیزیسین ها محق می باشند. و این اولین دلیل است برای اینکه چرا ما مجبوریم در فلسفه، همچنان که در سایر زمینه ها، مکرراً رجعت کنیم به دستاوردهای این ملت کوچک که استعدادهای عمومی و تلاش-هایشان برای آنها جایی در تاریخ بشر محفوظ می دارد که دیگر ملت ها هرگز بدان دسترسی نداشته اند.

دلیل دیگر ما، به هرحال، برای این بازگشت عبارتست از گونا گونی شکل های فلسفه یونانی حاوی حالات جنینی و نوزادی تقریباً تمامی شیوهای بعدی جهان بینی ها.

بنابراین دانش طبیعی تئوریک مجبور است که بازگردد به نظرات یونانیان اگر که بخواهد تاریخ مبدأ و منشاء و تکامل اصول عمومی را که امروزه در دست دارد ردیابی بکند. و این بصیرت روز به روز راه خود را بیشتر به جلو باز میکند. به ندرت نمونه ای یافت میشود از دانشمندان طبیعی ای که در عین استفاده از تکه پاره های فلسفه یونانی اتومیست ها و ایدهٔ حقیقت سرمدی متکبرانه مانند بیکن بر یونانیان به خاطر نداشتن هیچ گونه دانش طبیعی تجربی به دیده حقارت بنگرند. برای این بصیرت، خوشایند این است که همراه فلسفه یونانی به شهرتی واقعی دست یابد.

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

---

51 -Bacon
52 -Locke
53 -Wolff

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

از زمان کشف این مطلب که کانت واضع دو نظریه درخشان بوده است که بدون آنها دانش طبیعی تئوریک نمیتوانست امروزه به سادگی پیشرفت نماید. تئوری منشاء منظومه شمسی که قبلاً به لاپلاس نسبت داده میشد و نظریه کند شدن حرکت دورانی زمین به واسطهٔ نیروی مد- کانت دوباره در میان دانشمندان علوم طبیعی جای سزاوار خویش را یافته است. اما مطالعه دیالکتیک در آثار کانت یک مارپیچ رفتن بی-فایده و زحمت کم حاصلی است، در حالیکه در آثار هگل، خلاصه و چکیده ای جامع از دیالکتیک وجود دارد. هر چند که این یکی نهایتا از مبداء عزیمت غلطی، به راه افتاده باشد.

از یک سو بعد از اینکه واکنش در مقابل "فلسفه طبیعی" راهش به بیهودگی کامل ختم گردد واکنشی که تا حد زیادی به خاطر همین غلط بودن نقطهٔ عزیمت و فساد چاره ناپذیر هگلیانیسم برلن توجیه گردید و از سوی دیگر بعد از اینکه دانش طبیعی این چنین آشکارا توسط متافیزیک التقاطی رایج در رابطه با نیازهای تئوریک خود در تنگنا گذاشته میشود آنگاه احتمالاً میتوان بار دیگر نام هگل را در حضور دانشمندان برزبان راند. بدون اینکه آن رقص سن ویتوس را که آقای دورینگ آن چنان مجدانه ترتیب داده-اند باعث شویم. اول از همه بایستی معلوم کرد که در اینجا منظور ما دفاع از نقطه عزیمت هگلی که: روح، ذهن و ایده اصل هستند و دنیای واقعی تنها تصویری است از این ایده، نیست.

در واقع هم اکنون فویرباخ این را باطل کرده است. ما موافقت داریم که در هر حوزهٔ علمی، دانش طبیعی، هم چنانکه در تاریخ، بایستی از اشکال مختلف مادی و فرمهای متنوع حرکت ماده * شروع کرد: و اینکه در دانش طبیعی، روابط درونی متقابل را نبایستی در ذهن ایجاد کنیم بلکه بایستی آنها را در واقعیات خارج از ذهن جستجو کرد و پس از کشف سرحد امکان توسط تجربه مورد تشخیص قرار دهیم.

حفظ محتوای دگماتیک (جزمی) سیستم هگل بدان شکلی که هگلیانیست های برلن، پیرها و جوانها هر دو، تعلیم میدادند به سختی میتواند مطرح باشد. از اینرو، با سقوط نقطهٔ عزیمت ایدآلیستی، سیستمهای ساخته شده براساس آن، مخصوصاً فلسفه طبیعی هگلی، نیز سقوط خواهد کرد.

به هرحال بایستی متذکر شد که مجادله علمای دانش طبیعی علیه هگل، تا آن جایی که به طور درست او را درک میکردند یعنی نقطهٔ عزیمت ایده آلیستی و ساختمان خود ساخته (قراردادی) و واقعیت-ستیز سیستم. صرفاً در راستای همین دو نکته جریان داشت.

بعد از همه اینها بازهم دیالکتیک هگلی باقی بود. این شایستگی مارکس بود که، برعکس Eriyovolمتکبر و زود رنج که امروزه در آلمان پرحرفی میکند[31] در تجدید طرح متد دیالکتیک پیش-

قدم شده، رابطهٔ آن با دیالکتیک هگلی و وجه تمایزش از این دیالکتیک، این روش را در مورد واقعیات دانش تجربی، اقتصادی، سیاسی، در تدوین کاپیتال به کار بست. مارکس آن چنان موفقیت آمیز این کار را انجام داد که حتی در میان محافل با فرهنگ آلمان که سعی داشتند به بهانه انتقاد از مارکس او را تخطئه کنند، مکتب اقتصادی نوپاتری روی دست سیستم متداول تجارت آزاد برخاست.

وارونگی که در دیالکتیک هگل نهفته است بر تمام مقوله های سیستم حاکم است و روابط درونی دستگاه تفکر هگل را نیز در بر میگیرد. اما مارکس میگوید: "حالت رمزآلودی که در دیالکتیک هگل با آن بر میخوریم به هیچ وجه مانع از این نمیشود که او اولین کسی باشد که فرم عمومی کارکرد آن را در روشی جامع و آگاه ارائه می نماید دیالکتیک هگل سروته شده است. بایستی آن را دوباره بر پاهایش قرار داد اگر بخواهیم که هسته واقعی را از پوسته اسرار آمیزش بیرون کشیده باشیم[32]

*بعد از این مطلب این جمله در نسخه دست نویس می آید که بعد خط زده شده است: " ما سوسیال ماتریالیستها در این زمینه حتی از علمای دانش طبیعی هم فراتر می رویم با ..."

به هر حال در دانش طبیعی هم ما به قدر کافی با تئوریهایی که در آنها رابطه واقعی روی سرش راه می رود برخورد میکنیم، بازتاب به جای منشاء آن گرفته شده، و در نتیجه نیاز دارد به اینکه از این وضعیت پادرهوایی نجات داده شود. چنین تئوریهایی غالباً برای مدتی قابل ملاحظه برای ما تحکم آمیز میشود.

وقتی که برای دو قرن تمام حرارت به جای اینکه صورتی از حرکت ماده معمولی به حساب آید جوهر اسرار آمیز خاصی در درون ماده تلقی میگردید همان "وارونه بودن" برقرار بود، و تئوری مکانیکی حرکت آن را برطرف نمود. معهذا، فیزیک تحت تسلط تئوری کالریک، یک سری از قوانین فوق العاده مهم حرارتی را کشف نمود و راه را بازکرد، به ویژه توسط فوریه[54] و کارنو[55] ، برای مفهوم صحیح، که این به نوبهٔ خود وظیفه دارد تا قوانینی را که توسط سلف اش کشف شده اند از وارونگی برهاند و به همین نحو در شیمی تئوری فلوژستین با صدها سال کارتجربی ، مطالبی را تهیه نمود که با آن لاوازیه قادر گشت به کشف نقطهٔ مقابل واقعی فلوژستین اسرار آمیز در اکسیژنی که بریستلی به دست آورده بود و بدین ترتیب تمامی تئوری فلوژستین را به دور افکند. اما این باعث به دور ریخته شدن نتایج تجربی طرفداران تئوری

54 -Fourier
55 -Carnot

فلوژستین نمیشود بر عکس. این نتایج باقی ماندند، فقط فرمول بندی آنها معکوس گردید، از آن زمان، زمان فلوژیستی به زبان معتبر شیمی ترجمه شدند و بدین ترتیب اعتبار یافتند.

رابطهٔ (مناسبت) دیالکتیک هگلی و دیالکتیک عقلانی مانند رابطهٔ تئوری کالریک است با تئوری مکانیکی حرارت و یا رابطه تئوری فلوژستین با تئوری لاوازایه.

دانش طبیعی در قلمرو روح ۳۴

دانش طبیعی

دانش طبیعی در قلمرو روح ۳۴

دیالکتیکی که در اذهان عمومی راه یافته است با این گفته قدیمی که کرانه ها به یکدیگر میرسند بیان میگردد.

مطابق با این گفته به سختی ممکن است ما در جستجوی افراطی ترین میزان و هم زودباوری، خرافات و موهوم پرستی، نه تنها در آن گرایش دانش طبیعی که، مثل فلسفه طبیعی آلمان، سعی میکند تا جهان عینی را به زور در چارچوب تفکر ذهنی خویش قرار دهد، بلکه حتی در گرایش مقابل آنکه با ستایش از تجربه ناب تفکر را با تحقیری شاهانه مینگرد و عملاً در حقیقت تا آخرین کرانهٔ خلاء فکری پیش رفته است، راه خود را گم کنیم، این مکتب در انگلستان شیوع یافته است. پدر آن، فرانسیس بیکن که بسیار ستایش شده، در واقع این درخواست را مطرح میکند که روش استقرایی تجربی جدید او بایستی دنبال شود تا به توسط آن به ایجاد ـ عمر درازتر تجدید جوانی (تا حد معینی)، تغییر در قامت و صورت، تبدیل اندامی به اندامی دیگر و تولید انواع تازه، تسلط بر هوا و تولید طوفانها ـ نائل آییم.

او شکوه میکند که چنین تحقیقاتی به کنار گذاشته شده اند و در تاریخ طبیعی اش برای ساختن طلا دستورالعمل های مشخص میدهد و انجام معجزات مختلف[۳۵] و مشابه با او اسحق نیوتون در سنین پیری خود را فوق العاده به توضیح "مکاشفات سنجان"[۳۶](جان مقدس) مشغول میداشت.

بنابراین نباید تعجب کرد که اگر در سالهای اخیر تجربه گرایی انگلستان باید خود را در وجود بعضی نمایندگان- و نه بدترین آنها قربانی دست روان گردانان و احضار کنندگان ارواح وارداتی از آمریکا نشوند.

اولین عالم دانش طبیعی که در رابطه با این قضیه نظراتی مطرح میکند آلفرد والاس[56]، گیاه شناس و جانورشناس برجسته است که همزمان با داروین تئوری تغییر انواع را به وسیله انتخاب طبیعی مطرح نمود. او در کتاب کوچکش به نام "دربارهٔ معجزه و روح گرایی مدرن (اصالت روح)" (۸۷۵ اللندن[۳۷]) شرح میدهد که اولین تجربه اش در این شاخه از دانش طبیعی از سال ۱۸۴۴ شروع میشود، یعنی زمانی

[56] -Alfred Russ Wall

که در سخنرانی های آقای اسپنسرال[57] دربارۀ مسمریسم[38] شرکت میکرد، و در نتیجه تأثیرات آن تجربیات مشابهی همراه با شاگردان خود انجام داده است.

«من شدیداً به این موضوع علاقمند شده بودم و آنان را با شوق ادامه دادم.» (صفحه ۱۱۹ همان کتاب) او نه تنها خواب مغناطیسی همراه پدیده لکنت زبان و بی حسی موضعی ایجاد کرد، بلکه صحت طرح گال[39] دربارۀ جمجمه را نیز تصدیق نمود، زیرا با لمس کردن هر یک از قسمت هایی که کال متذکر شده است فعالیت منطبق و مربوط به آن در شخص بیمار برانگیخته میشد و با حرکات زنده ای به نمایش در می آمد.

بعدها، او اظهار داشت که بیمار، صرفاً با لمس شدنش توسط شخص خواب کننده، در احساسات شخص خواب کننده شریک میشود، همین که لیوان آبی به او داد و گفت که این شراب است او مست گردید. او میتوانست یک مرد جوان را چنان تحمیق نماید که حتی در عالم بیداری نیز نام خود را هم نداند، شاهکاری که به هر حال سایر اساتید نیز به همین نحو بدون مسمریسم هم بدان قادرند.

حالا به یاد می آورم که من هم این آقای اسپنسرهال را در زمستان ۴۴-۱۸۴۳ در منچستر دیده ام. او فقط یک شارلاتان معمولی بود که تحت حمایت بعضی کشیش ها در سرتاسر مملکت مسافرت میکرد و همراه زنی جوان نمایشاتی از خواب مغناطیسی و رموز جمجمه شناسی ترتیب میداد. برای اثبات وجود خداوند و فنا ناپذیری روح و اثبات عدم صحت ماتریالیسمی که در آن موقع توسط طرفداران اوئن* ، در تمام شهرهای بزرگ تبلیغ میشد.

*ریچارد اوئن (۱۸۹۲ - ۱۸۰۴) گیاه شناس و دیرینه شناس مخالف داروینیسم به یادداشت های آخر کتاب مراجعه کنید.

خانم جوانی به خوابی مغناطیسی برده میشد و سپس به محض اینکه شخص خواب کننده یکی از نقاط مربوط به نقشه گال را در روی جمجمه او لمس میکرد آن زن نمایش سخاوتمندانه ای از حرکات و مکث ها، که نشان دهندۀ فعالیت عضو مربوطه بود به اجرا می گذاشت مثلاً، برای نشان دادن برانگیختگی عضو مربوطه به حس مادری (فرزند دوستی) کودکی خیالی را در آغوش میگرفت و می بوسید و غیره. علاوه بر این جناب آقای هال نقشه جغرافیائی جمجمه گال را با جزیره جدیدی به نام باراتاریا غنا بخشیده[40] بود: در سمت راست قسمت فوقانی جمجمه نقطه ای (جزئی) کشف کرده بود که با لمس کردن آن زن خواب شده به زانو درآمده، دستهایش را به حالت عبادت خم کرده و در مقابل دیدگان حیرت زده تماشاچیان

57 -Spencer Hall

ساده لوح فرشته ای را در حال دعا ترسیم می نمود. این اوج و نتیجه نهائی تمام این نمایشات بود. وجود خداوند به اثبات رسیده بود.

تاثیر این نمایش بر روی من و یکی از دوستانم همانند تاثیر آن بر آقای والاس بود: این پدیده کنجکاوی ما را برانگیخت و سعی کردیم دریابیم که تا چه حد میتوانیم آن را دوباره ایجاد نمائیم. یک پسر بچه دوازده ساله هوشیار، خود را برای آزمایش داوطلب کرد. خیره شدن به آرامی در چشمانش با حرکات دست بدون هیچ اشکالی او را به وضعیت هیپنوتیک فرود برد. اما چون ما از آقای والاس دیر باورتر بودیم و با حرارت اشتیاق کمتری اقدام به کار کرده بودیم به نتایج کاملاً متفاوتی رسیدیم. علاوه بر گرفتگی عضلانی و بی حسی موضعی که به راحتی ایجاد میشدند. ما به یک حالت انفعالی کامل در اراده و محاط در تحریک پذیری فوق العاده و استثنائی حسی مواجه گشتیم. هرگاه که بیمار به واسطه یک عامل خارجی از حالت بی حرکتی خویش برون رانده میشد از زمان هوشیاری خود بسیار فعال تر و پر تحرک تر به نظر میرسید. هیچ ردپایی از یک ارتباط مرموز بین خواب شونده و خواب کننده به چشم نمیخورد. هر شخص دیگری نیز به همان راحتی میتوانست خواب شونده را به حرکت و فعالیت وا دارد. وادار به عمل کردن ارگانهای جمجمه ای گال برای ما صرفاً یک بازی بود: ما بسیار از این فراتر رفتیم، میتوانستیم نه تنها آنها را با یکدیگر تعویض نمائیم و هر یک از آنها را در هر جای دلخواه بدن قرار دهیم بلکه از آنها نیز بیشتر از قبل در سر تا سر بدن ایجاد کردیم .

مثل ارگان آواز خواندن، سوت زدن، رقصیدن، مشت بازی کردن، خیاطی کردن، پینه دوزی کردن، سیگار کشیدن و غیره و جای آنها را در هر جای بدن که مایل بودیم تعیین میکردیم. والاس خواب شونده را وادار میکرد که با آب مست بشود اما ما شست پا ارگان خاص مست شدن را کشف کردیم که فقط کافی بود آن را لمس کنیم تا خواب شونده خنده آورترین نمایش مستی را اجرا کند. اما بایستی به خوبی فهمیده شود که این ارگان ها هیچ عملی را نشان نمی- دادند، قبل از اینکه به خواب شونده فهمانده شود که از او چه انتظاری وجود دارد. پسر بچه به زودی با تمرین خود را به آن چنان مهارتی رسانید که کوچک- ترین اشاره ای کفایت میکرد. ارگانهایی که بدین طریق ایجاد میشدند اعتبار خود را برای خواب شدنهای بعدی، و تا زمانی که تغییری در آنها ایجاد نمیکردیم، حفظ میکردند.

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

مسئله انفعالی شدن اراده و انقیاد کامل آن در برابر اراده یک شخص ثالث، تمامی جنبهٔ اسرار-آمیز خود را از دست میدهد اگر که به خاطر داشته باشیم که تمامی این وضعیت با تسلیم اراده خواب شونده، به اراده خواب کننده آغاز میشود و بدون این امکان پذیر نیست.

قدرتمندترین ساحرهیپوتوتیز در جهان، از تمامی قدرت سحر کننده خویش محروم میشود زمانی که خواب شونده به روی او بخندد.

در حالیکه ما با شکاکیت احمقانه خویش دریافتیم که اساس تمامی شارلاتان بازیهای جمجمه شناسنه و سحرآمیز در یک سری پدیده نهفته است که قسمت عمده شان فقط تا حدود کمی با پدیده های حالت بیداری تفاوت دارد و نیاز به هیچ گونه دخالت جادوگرانه ندارد، "شوق و شور" آقای والاس او را به یک سری خود فریبی ها، که براساس آنها او، نقشه جمجمه شناسی گال را با تمام جزئیاتش تایید کرده و رابطه اسرار-آمیزی میان خواب کننده و خواب شونده ملاحظه کرده بود، رهنمون گردید.

در سرتاسر محاسبات آقای والاس، که صداقت آنگاه حالتی ساده لوحانه به خود میگیرد، آشکار میگردد که او بسیار بیشتر از آنکه علاقمند به تحقیق در زیربنای این شارلاتانیسم باشد به دوباره ایجاد کردن تمامی آن پدیده ها ، به هر قیمتی که باشد، توجه داشته است.

تنها چنین چارچوب ذهنی ای لازم است تا آدمی که در اصل یک دانشمند بوده به سرعت، فقط با خود فریبی سهل و آسان، به یک تردست تبدیل شود.

آقای والاس بالاخره به این معجزات جمجمه شناسانه ایمان آورد و بدین ترتیب در واقع با یک پا در جهان ارواح باقی ماند.

در سال ۱۸۶۵ او آن پای دیگرش را نیز به دنبال خود بدان قلمرو کشید. در بازگشت خود از سفری دوازده ساله در مناطق گرمسیری، به خاطر تجربیاتش در"میز- گردانی" به انجمن "واسطه ها" معرفی گردید. و این قضیه آشکار میشود که پیشرفت او چقدر سریع بوده و تا چه پایه در این رشته تبحر یافته است. او از ما انتظار دارد که نه تنها معجزات ادعا شده توسط هامز[58]، برادران داون[59] پرت و سایر واسطه ها را که کم و بیش به خاطر پول، خویشتن را به معرض تماشا میگذاردند و بارها دستشان به عنوان کلاهبردار رو شده است، به عنوان سکه اصل بپذیریم، بلکه همچنین یک سری روایات بدون دلیل اعتبار یافته از زمانهای قدیم دربارهٔ روح را نیز قبول کنیم. کاهنه معبد غیبگوی یونان، ساحره های

58 -Homes
59 -Davenport

(عجوزه-ها) قرون وسطی، همگی واسطه هایی بوده اند و آمبلیشوز[60] در کتابش به نام غیب شناسی دقیقاً این طور شرح میدهد.

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

این فقط مثالی بود برای نشان دادن اینکه آقای والاس چقدر سهل انگارانه با مسئلهٔ اعتبار و استحکام علمی این معجزات برخورد میکند. این مطمئناً یک خودبینی بزرگ است که از ما خواسته میشود که باور کنیم که آن ارواح مذکور اجازه میدهند تا از آنها عکسبرداری شود، و ما مسلماً این حق را داریم که تقاضا کنیم که این عکسها بایستی با تردید ناپذیرترین شیوه ها، مورد ممیزی قرار گیرند قبل از اینکه اصالت آنها را بپذیریم. آقای والاس (در صفحه ۱۸۷) کتابش شرح میدهد که در مارس ۱۸۷۲، یک "واسطهٔ " مهم، خانم گوپی (متولد نیکل) با شوهرش و پسر کوچکشان در منزل آقای هادسن (در ناتنیگ هیل) عکس گرفته اند و در دو عکس متفاوت، یک هیکل مؤنث، کاملاً پیچیده شده در ردای تور سفید، با چهره ای چون چهره های شرقی در پشت سر خانم گوپی با حالتی که انجام دعای خیر را نشان میدهد دیده میشود.

«بنابراین در اینجا یکی از دو چیز مطلقاً مسلم هستند. یا اینکه در آنجا موجودی زنده، عاقل (هوشمند) اما نامرئی حضور داشته است یا آقا و خانم گوپی، یعنی افرادی که تصویرشان در این عکسهاست و شخص چهار می یک کلاهبرداری شروانه ترتیب داده و در تمام مدت از آن دفاع کرده اند. آنطور که من آقا و خانم گوپی را میشناسم، احساس «باور مطلق» در من وجود دارد که همانقدر ممکن است این دو شخص قادر به انجام چنین حقه بازی باشند که یک محقق موثق دربارهٔ حقایق علوم طبیعی* ... (همان کتاب صفحه ۱۸۸)

*جهان ارواح فارغ از قوانین دستور زبان است. آدم شوخی یکبار روح لندی موری (زبان شناس) را برای ادای شهادت احضار کرد. در برابر این سوال که آیا در اینجا هستی یا نه، روح پاسخ داد. «من هستم». واسطه این حیله آمریکایی بود.[41](یادداشت از انگلس)

بنابراین، با فریبکاری و یا عکسبرداری از روح، این چنین باشد. و اگر مسئله کلاهبرداری باشد یا روح قبلاً روی صفحه های (فیلمهای) عکاسی قرار داشته یا اینکه چهار نفر مسئول این فریب کاری خواهند بود یا سه نفر، اگر که ما آقای گوپی پیر را که در ۱۸۷۵ در سن ۸۴ سالگی فوت کرده به عنوان آدمی ساده وگول خور و کند ذهن کنار بگذاریم (فقط کافی بود که او را به پشت پرده اسپانیائی عکاسی که

60 -Lamblichas

زمینه عکس را تشکیل میدهد بفرستند). اینکه عکاس می توانسته بدون اشکال "مدلی" برای روح دست و پا کند نیازی به بحث ندارد. اما آقای هادسن (عکاس) اندکی بعد از این قضیه به جرم تحریف در کار عکسبرداری از روح علناً مورد تعقیب قانونی قرار گرفت و بنابراین آقای والاس برای ترمیم قضیه میگوید:

"یک چیز آشکار است: اگر هم کلاهبرداریی بوده، اول بار توسط خود روح گرایان کشف و افشاء شده است."(صفحه ۱۸۹ همان کتاب)

پس دیگر نمیتوان آن چنان اعتماد زیادی به عکاس داشت. خانم گوپی باقی میماند که برای او هم به جز "باور مطلق" دوستمان آقای والاس چیزی به جای نمانده است. - هیچ چیز دیگر؟. اصلاً هیچ چیز اطمینان پذیری مطلق خانم گوپی نیز از این گفته اش که: یک روز عصر، اوائل ژوئن ۱۸۷۱، در یک حالت بیهوشی از خانه اش در هایبرگ هیل پارک در میان هوا به پرواز در آمده و در خانه شماره ۶۹ در خیابان کاندویت - سه مایل انگلیسی با پرواز پرندگان - بر روی میزی در میان یک صحنه احضار روح فرود آمده است، آشکار میگردد. درهای خانه بسته بوده و معهذا هر چند که خانم گوپی یکی از درشت اندام ترین زنهای لندن است لیکن خروج و عروج ناگهانیش کوچکترین سوراخی بر روی سقف یا درها و دیوارها به جای نگذارده است.(گزارش از روزنامه اکوی لندن ۴۲، ۸ ژوئن ۱۸۷۱). [43] و اگر باز هم کسی به اصالت عکسهای گرفته شده از روح باور ندارد برای او کاری نمیتوان کرد.

دومین تردست برجسته درمیان دانشمندان علوم طبیعی انگلستان آقای ویلیام کروکس1، کاشف عنصر شیمیائی تالیوم و رادیومتر[۴۴] است آقای کروکس[61] در حدود سال ۱۸۷۱ شروع به تحقیق و بررسی تجلیات روح شناسانه (روح گرایانه) کرد و برای این منظور تعدادی ابزار فیزیکی و شیمیائی مثل ترازوی فنری، باطری الکتریکی و غیره را به کار گرفت. اینکه آیا او مهمترین وسیله لازم یعنی ذهن شکاک انتقادگر را هم به همراه داشته و اینکه آیا آن را تا به آخر با خود حفظ نموده یا خیر روشن خواهد شد به هر صورت در مدتی نه چندان طولانی، آقای کروکس نیز عیناً مانند آقای والاس کاملاً متقاعد گردید. او میگوید:

«برای چند سال، یک زن جوان، دوشیزه فلورانس کوک[62]، رسانگیهای (واسطه قرار گرفتن بین روح و احضار کننده روح - م) برجسته و درخشانی به نمایش گذارد که عاقبت به ایجاد یک هیئت مؤنث متجلی کننده روح اصیل منجر گردید.این هیئت روح مانند، با پاهای برهنه و ملبس به ردایی سفید و مواج ظاهر

61- Mr.Grookes
62 -Florencecook

میگردید در حالیکه خود خانم کوک در تمام مدت با لباس سیاه در یک کابین و یا در اطاق مجاور در حالت بیهوشی (از خود بی خودی) محبوس میماند.»(صفحه ۱۸۱)

این روح که خود را کتی مینامید و به میزان قابل ملاحظه ای شبیه خانم کوک به نظر میرسید یک روز عصر توسط آقای ولکمان[63] - شوهر فعلی خانم گویی محکم به آغوش کشیده شد تا معلوم شود که آیا او در واقع همان خانم کوک با آرایشی دیگر نیست؟

روح، دوشیزه ای سر سخت و مصمم از آب در آمد، شدیداً از خود به دفاع پرداخت، ناظرین قضیه دخالت کردند، گاز پراکنده گردید و وقتی که بعد از مقداری سرفه کردن آرامش دوباره برقرار گردید و اطاق روشن شد، روح ناپدید شده بود و خانم کوک روح محبوس در اطاقک خود مدهوش افتاده بود. معهذا گفته میشود که آقای ولکمان تا به ا مروز اصرار کرده است که او کسی جز خانم کوک[64] را در آغوش نگرفته است. [۴۵]

برای اثبات علمی این قضیه، آقای والری[65] (یک الکتریسین مشهور در تجربیات جدید) برقراری جریان را از یک باطری به «واسطه» خانم کوک، چنان ترتیب داده بود که واسطه نتواند بدون قطع جریان برق نقش روح را بازی کند. معهذا، روح ظاهر گردید. پس در واقع این وجودی غیر از خانم کوک بود. تحکیم بیشتر قضیه، وظیفهٔ آقای کروکس بود. قدم اول او عبارت بود از به دست آوردن "اعتماد" این زن روح گرا همانطور که خود آقای کروکس در مجله روح گرایان (ژوئن ۱۸۷۴) "اظهار میدارد این اعتماد به تدریج تا بدان پایه افزایش یافت که آن زن، انجام صحنه ای را نمی پذیرفت مگر آنکه من آن را ترتیب داده باشم. زن می گفت همیشه میخواهد که من در کنار او در نزدیکی اطاقک باشم، من دریافتم که وقتی این اعتماد برقرار شده بود و زن مطمئن بود که من قولی را که "به او" بدهم زیر پای نخواهم گذارد- پدیده به نحو قابل ملاحظه ی قدرت میگیرد و به زودی اعتباری سهل الوصول به دست می آورد که از طریق دیگری قابل کسب نمی بود. زن مکرراً دربارهٔ افراد حاضر در صحنه و جای نشستن آنها با "من مشورت" میکرد، زیرا او جدیداً به خاطر بعضی پیشنهادات مغرضانه که میبایست علاوه بر سایر روشهای علمی برای تحقیق اصالت قضیه از "نیروی برق" نیز استفاده بشود ـ دچار حالت عصبی شده بود."[46]

خانم اعتماد این روح را جبران میکرد، با پاداشی فوق العاده که لطافت آن به بیشتر علمی بودن نمایش بستگی می یافت. او حتی در خانه آقای کروکس ظهور کرد- که البته دیگر باعث تعجب ما نیست-

63 -Mr, Voicaman
64 -MissCook
65 -Mr.Varley

با بچه های آقای کروکس بازی کرد و برای آنها "حکایایی از ماجراهایش در هندوستان" نقل کرد، با آقای کروکس در بارهٔ «بعضی تجربیات تلخ زندگی گذشته اش بحث کرد، اجازه داد تا آقای کروکس برای اثبات حضور مادیش بازویش را به دست گیرد، نبضش را بگیرد و تعداد ضربان قلبش را در دقیقه بشمارد و در آخر اجازه داد تا در کنار آقای کروکس از او عکسبرداری بشود.[۴۷] آقای والاس میگوید:

"این پیکر بعد از رویت شدن، طرف صحبت قرار گرفتن، و مورد عکسبرداری قرار گرفتن از اطاقی که با جهان خارج به جز از طریق درب اطاق مجاور هیچ گونه ارتباطی نداشت "مطلقاً" ناپدید گردید." (صفحه ۱۸۳)

که این خود مطلب مهمی نبود زیرا مهمانان این صحنه به قدر کافی مؤدب بودند که همانقدر به آقای کروکس، که این صحنه در خانه اش وقوع یافت. اعتماد داشته باشند که آقای کروکس به روح داشت.

بدبختانه این" پدیده های کاملاً محک زده شده حتی در میان خود روح گرایان نیز بی درنگ پذیرفته و باور نمیشوند. ما دیدیم که آقای ولکمان - یک آدم روح گرا- چطور به خود اجازه داد که تا به عملی کاملاً مادی دست بزند. و حالا یک کشیش - عضو کمیته انجمن ملی روح گرایان انگلیس"- که او هم قبلاً در صحنه ای از احضار روح با "واسطه" قرار گرفتن خانم کوک حضور داشته این حقیقت را مطرح میکند که اطاقی که از طریق درب آن روح ظاهر و سپس ناپدید میشد از طریق در دیگری به جهان خارج راه داشته است. رفتار آقای کروکس، که اوهم حضور داشت، آخرین ذره اعتماد مرا به این که در این تجلی صور چیزی وجود داشته باشد از بین برد[48] و حتی از این بدتر، در آمریکا آشکار گردید که چطور این "کتی" ها "مجسم" میشدند.

زن و شوهری به نام هلمز صحنه هایی در فیلادلفیا ترتیب میدادند که در آنها هم یک "کتی" ظهور میکرد و هدایائی سخاوتمندانه از باورکنندگان قضیه دریافت میداشت. یکبار آدم شکاکی از پای ننشست تا رد پای آن " کتی" را که قبل از آن موقع یکبار به خاطر عدم پرداخت دستمزد اعتصاب کرده بود ـ یافت. او را در طبقه اول آپارتمانی به صورت زنی جوان ساخته شده از گوشت و پوست تردیدناپذیر یافت که تمام هدایای داده شده به "کتی" هم در اختیارش بود.[49]

در همین زمان قارهٔ اروپا نیز برای خود (دانشمندان) احضار ارواح داشته است. یک موسسهٔ علمی در سن پترزبورگ - دقیقاً نمی دانم دانشکده یا حتی دانشگاه ـ عضو شورای دولتی آکراکف، و یک شیمیدان، باتلرف را مامور بررسی مبانی پدیده روح شناسی کرد اما به نظر نمیرسد که از این ماموریت نتیجه چندانی حاصل شده باشد. بلکه بر عکس[۵۰]- اگر بخواهیم آگهی های پر سروصدای روح گرایان را

باور کنیم - آلمان این دفعه هم در وجود شخص پروفسور سلنز (در لایپزیک) قهرمان خود را ارائه داده است.

همانطور که همه میدانند، آقای سلنر برای سالهای زیاد با جدیت دربارۀ "بعد چهارم" فضا کار کرده و کشف نموده است که خیلی از چیزهایی که در فضای سه بعدی امکان پذیر نیستند در فضای چهار بعدی مطلبی پیش پا افتاده به حساب می آیند. بنابراین در این فضای نوع جدید، یک کرۀ فلزی را میتوان مثل یک دستکش پشت و رو کرد بدون اینکه سوراخی در آن تعبیه نمود؛ همچنین میتوان یک کره معمولی به ریسمانی بی انتها، یا ریسمانی که دو سرش به جایی بسته شده است، زده شود و دو حلقۀ کامل را میتوان چون دانه های زنجیر به یکدیگر وصل کرد بدون اینکه حتی یکی از آنها پاره شود و کارهای زیاد دیگری از این دست و حالا با انتشار گزارشات پیروزمندانه از جهان ارواح، آقای پروفسور سلنر خود را با چندتن از "واسطه" های مشهور در تماس قرار داده تا با کمک آنها بتواند جزئیات بیشتری برای مکان وقوع بعد چهارم به دست آورد. گفته میشود که موفقیت حیرت انگیز بوده است بعد از اتمام جلسه (جلسه احضار ارواح - م) دستۀ صندلی ، که بازوی آقای سلنر رویش قرار داشته و در تمام مدت هم دستش هرگز صندلی از روی میز برداشته نشده با بازوی آقای سلنر در هم حلقه شده یافته شد، ریسمانی که دو سرش برروی میز لاک و مهر شده بود در چهار نقطه گره خورده بود و غیره خلاصه، تمام عملیات اعجاز آمیز بعد چهارم توسط ارواح و به، ساده ترین وجهی انجام پذیرفته بودند. باید به خاطر داشت که: من صحت گزارش مجلۀ روح را تضمین نمیکنم و اگر این گزارش نیاز به تصحیح داشته باشد آقای سل نر بایستی ممنون باشد از اینکه به او فرصتی برای این تصحیح داده میشود.

معهذا اگر این گزارش موثق و عاری از لغزش باشد، در این صورت به معنای آغاز دوره جدیدی خواهد بود هم در روح شناسی و هم در ریاضیات، ارواح وجود بعد چهارم را اثبات میکنند همانطور که بعد چهارم وجود ارواح را تضمین می نماید.

و با تحقیق این مطلب یک حوزه کاملاً جدید و سنجش ناپذیر به روی علم گشوده خواهد شد. و تمام ریاضیات و علوم طبیعی حاضر فقط آموزش مقدماتی ای خواهند بود برای ریاضیات بعد چهارم ، و حتی بیشتر، و برای مکانیک و فیزیک و شیمی و فیزیولوژی ارواح سرگردان در این فضاهای چندین بعدی. آیا آقای کروکس به طور علمی تعیین نکرده است که چه میزان از وزن میز و سایر اشیاء در گذارشان به بعد چهارم - که حالا ما مجاز هستیم آن را اینطور بنامیم کم میشود و آقای والاس اعلام نکرده است اثبات این را که در بعد چهارم آتش به انسان گزندی نمی رساند؟

و حالا ما حتی فیزیولوژی اندام روح را هم داریم! آنها نفس می کشند و ضربآن خون دارند پس دارای شش، قلب و گردش خون هستند و در نتیجه حداقل در مورد سایر اندامها نیز به خوبی انسان مجهز هستند. زیرا تنفس نیاز به هیدرو ـ کربور دارد که در شش ها عمل احتراق انجام شود و این هیدروکربور فقط میتواند از بیرون بدن تأمین گردد، بنابراین معده، روده و فرعیات آنها واگر اول قضیه را قبول کنیم بقیه اش خود به خود به دنبال می آید. به هرحال از وجود چنین اندامی میتوان وجود امکان بیمار شدن آن اندامها را نیز استنباط کرد پس ممکن است که این واقعه نیز رخ دهد که آقای فیرچوف کتابی هم دربارهٔ درد شناسی سلولی در جهان ارواح به رشتهٔ تحریر در آورد. و چون این روح ها خانمهایی بسیار خوشگل هستند. که از هیچ نظر به جز زیبایی مافوق دنیویشان از دوشیزگان زمینی قابل تمیز نیستند، طولی نخواهد کشید که در تماس با مردانی قرار خواهند گرفت که "بدان احساس علاقهٔ عاشقانه" [51] نمایند، و چونکه همانطور که آقای کروکس از روی ضربان نبض استنباط کرده است، " قلب زنانه غایب نیست "، انتخاب طبیعی نیز در مقابل خود چشم انداز بعد چهارم را گشوده خواهد دید، چشم اندازی که در آن دیگر نیازی به ترس از سرگیجه گرفتن به خاطر سوسیال دمکراسی[52] شرور نخواهد داشت.

کافیست. در اینجا به طور محسوسی مطمئن ترین راه عبور از علوم طبیعی عرفان آشکار میگردد. این نظریه پردازی نامعقول (گزافه گویانه) فلسفه طبیعی نیست، بلکه سطحی ترین تجربه گرایی است که تمامی تئوری را نفی میکند و به تفکر شک می ورزد. این یک ضرورت مقدم (نخستی) نیست که وجود ارواح را ثابت میکند، بلکه مشاهدات تجربی والاس، کروکس و شرکاء است. اگر ما به مشاهدات طیف شناسانهٔ- آقای کروکس که منجر به کشف فلز تالیم شد، و کشفیات غنی آقای والاس در جانور شناسی اعتماد کنیم از ما خواسته میشود تا به کشفیات و تجربیات روح شناسانهٔ این دو نیز باور داشته باشیم. و اگر اظهار عقیده کنیم که از همه چیز گذشته در این دو مورد تفاوت کوچکی موجود است و آن اینکه ما میتوانیم یکی را مورد ممیزی قرار دهیم اما دیگری را نمیتوانیم، آنگاه به اصطلاح (روح بنیان) حاضر جوابی خواهند کرد که قضیه اینطور نیست و حاضرند که به ما فرصتی برای ممیزی پدیدهٔ روح هم بدهند.

در حقیقت خوار شمردن دیالکتیک (منطق جدلی) قابل بخشش نیست.

هر قدر هم که کسی تمامی تفکر تئوریک را خوار شمرد، معهذا نمیتواند دو حقیقت طبیعی را به یکدیگر ارتباط دهد یا مناسبات (ارتباطات) موجود ما بین آنها را درک نماید بدون اینکه به تفکر تئوریک متوسل گردد. تنها مسئله مطروحه این است که فکر شخص صحیح است یا نه. و تحقیر تئوری مطمئن- ترین راه برای ایدهٔ- طبیعت گرایانه - و در نتیجه منحرفانه اندیشیدن است. اما، مطابق با یک اصل جدلی قدیمی و مشهور، تفکر غیر صحیح که به سوی نتیجهٔ منطقی خود کشیـــــده میشود. ضرورتاً (به طور

اجتناب ناپذیری) به نقطه تقابل عزیمت خویش خواهد رسید. بنابراین مکافات خوار شمردن منطق دیالکتیک با رهنمون شده عده ای از هوشیارترین تجربه گرایان به لم یزرع ترین کویرهای خرافات و موهوم پرستی، یعنی به روح گرایی مدرن، پرداخته میشود.

در ریاضیات هم اوضاع به همین نحو است. ریاضیدانان متافیزیست معمولی با غرور فوق العاده- ای از انکار ناپذیری مطلق نتایج علم ریاضی لاف میزنند. اما این نتایج نیز حاوی مقادیر موهومی (انگاری، تصوری) است که در آنجا واقعیت (هستی) معینی می یابند.

وقتی که معمول باشد که به $\sqrt{-1}$ (مقداری موهومی - م) یا بعد چهارم حقیقتی (هستی ای) خارج از ذهن ما نسبت دهند آنگاه مسئله مهمی نخواهد بود اگر که کسی گامی فراتر رفته و به جهان ارواح «واسطه ها» هم معتقد گردد. همانطور که کتلر[66] دربارۀ دیلینگر[67] گفته است:

بشر در طول تاریخ خویش از لاطائلات بسیاری دفاع کرده است. او واقعاً می توانسته است خطا ناپذیری را هم مدعی باشد![53]

در واقع، تجربه گرایی قادر به دفاع در مقابل روح گرایان نیست. اولاً پدیدۀ "اعلی "(اشرف، عالی) همیشه خود را فقط زمانی نشان میدهد که "محقق" (پژوهشگر) مربوطه قبلاً تا بدان حد گرفتار شده باشد که همان چیزی را که میخواهد یا از او میخواهند ببیند همانطور که کروکس با آن سادگی بی- نظیرش توصیف نموده است.

ثانیاً روح گرایان این واقعیت را اصلاً به حساب نمی آورند که صدها از این حقایق بی سند به عنوان شیادیها رسوا شده اند و دست دهها تن از این "واسطه ها " به عنوان شیادان معمولی روشده است.

تا زمانی که حتی یک معجزه از این معجزات بی دلیل افشا نشده باقی بماند آنها برای ادامه دادن راه خواهند داشت، در واقع، همانطور که والاس با وضوح کامل در رابطه با عکسهای جعلی ارواح سخن میگوید. وجود جعلیات اصالت اصیل ها را – به اثبات میرساند و بنابر این تجربه گرایی مجبور می بیند برای دفاع در مقابل روح - بنیان نه از تجربیات تجربه گرایانه بلکه از ملاحظات (محاسبات) تئوریک استفاده نماید و همانطور که هاکلی میگوید:

66 -Ketteler
67 -Dollinge

"تنها فایده ای که من در اثبات حقیقت "روح گرایی" میبینم این است که بحث دیگری بر علیه خودکشی به راه می اندازد. انسان ترجیح میدهد که یک رفتگر زنده باشد تا اینکه بمیرد و با "واسطه ای". اجیر شده با یک دنیا در ازای هر صحنه اجباً به مصاحبت بنشیند."[54]

منطق جدلی ۵۵

منطق جدلی

منطق جدلی [۵۵]

(ماهیت عام دیالکتیک باید به عنوان علم روابط متقابل، در مقابله با متافیزیک، گسترش یابد)

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

قانون تبدیل کمیت به کیفیت و بالعکس:

قانون نفوذ متقابل ضدین؛

قانون نفی نفی.

هر سه این قوانین توسط هگل، با روش ایده آلیستی اش به مثابه قوانین تفکر محض بسط داده شدند: اولی، در قسمت اول کتاب "منطق" در بخش آئین هستی (وجود)؛ دومی، تمامی بخش بعدی و بیشترین قسمت از دومین بخش کتاب یعنی "آیین ذات" را در بر میگیرد؛ و بالاخره سومی به عنوان قانون بنیادی ساختمان کل سیستم شکل میگیرد. اشتباه در این است که این قوانین به عنوان قوانین تفکر طبیعت و تاریخ تحمیل شده اند نه اینکه از آنها استنتاج شده باشند. و این سرچشمه تمامی استنباطات جامد و غالباً استبدادی است؛ جهان، خواه ناخواه مجبور است بر سیستم فکریی انطباق یابد که خود فقط زائیده یک مرحله معین از تحول تفکر بشری است. اگر ما مسئله را وارونه کنیم آنگاه همه چیز ساده میشود و قوانین دیالکتیک که در فلسفه ایده آلیستی(انگارگرایی) به نحو فقط مبهم به نظر میرسید به یک باره چون آفتاب ساده و روشن خواهند شد.

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

۱. قانون تبدیل کمیت به کیفیت و بالعکس

برای منظوری که دنبال میکنیم میتوانیم این قانون را اینطور بیان کنیم در طبیعت، در شیوه ای کاملاً معین (تثبیت شده) برای هر مورد جزئی، تغییر کیفی فقط یا تزاید یا تفریق (افزایش یا کاهش) ماده یا حرکت (یعنی انرژی**) میتواند وقوع یابد تمام تفاوتهای (اختلافات، ناهمسائی) کیفی موجود در طبیعت مولود ناهمسانی در ترکیب شیمیائی و یا، کمیت و صورت متفاوت حرکت (انرژی**) است، یا مانند غالب موارد، مولود هر دوی اینهاست.

*حقیقت کل است و واقعیت جزء -م

**داخل پرانتز از انگلس است.

بنابراین غیر ممکن است که کیفیت جسمی بدون افزایش یا کاهش دادن ماده و یا حرکت تغییر پذیرد؛ یعنی بدون تغییر کمی جسم مزبور، بنابراین در این شکل (صورت) اصل مهم هگل نه تنها کاملاً عقلانی، بلکه حتی نسبتاً واضح تر، به نظر می آید. به ذکر این نکته که حالات مختلف تکاثری و آلوتروپیک Allotropic اجسام به کمتر یا زیادتر بودن مقدار حرکت متصل بدان جسم بستگی دارد، نیاز چندانی نیست زیرا که این حالات بستگی دارند به طرق متفاوت تجمع مولکولها, اما مسئله تغییر صورت (شکل) حرکت، یعنی انرژی، چه میشود؟ اگر ما حرارت را به حرکت مکانیکی تبدیل کنیم، یا بالعکس آیا کیفیت تغییر نکرده است در حالیکه کمیت ثابت مانده؟

کاملاً صحیح. اما قضیه تغییر صورت حرکت هم مثل قضیه گناهان هاینه است! هر کسی میتواند برای خودش پاکدامن باشد، زیرا گناهان هم همیشه لازم اند[56]

تغییر شکل حرکت همیشه فرآیندی است که ما بین حداقل دو شیئی صورت می پذیرد که یکی از آنها مقدار معینی از یک نوع کیفی حرکت (حرارت*) را از دست میدهد، در حالیکه جسم دیگر، همان کمیت حرکت را منتها از نوع کیفی دیگر (مثلاً، حرکت مکانیکی یا الکتریکی یا تجزیه شیمیائی *) به دست می آورد. بنابراین در اینجا کیفیت و کمیت متقابلاً به یکدیگر ارتباط می یابند تاکنون امکان نداشته است که حرکت در شیئی واحدی از یک صورت به صورت دیگر تبدیل یابد.

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

اگر جسم غیر زنده ای را تصور کنیم که مرتباً به قطعات کوچکتر تقسیم بشود در ابتدا هیچ تغییر کیفی ای حادث نخواهد شد، اما این حدی دارد؛ اگر ما، مثلاً با تبخیر، موفق شویم به مولکولهای جداگانه

در حالت آزاد دست یابیم، آنگاه این حقیقت دارد که ما معمولاً میتوانیم آنها را باز هم تقسیم نمائیم معهذا تنها با تغییر کیفی کامل آنها. مولکول به اتمهای تشکیل دهنده اش تجزیه میشود که این اتمها خواصی کاملاً متفاوت از خواص خود مولکول دارا هستند.

*انگلس

در حالتی که مولکول از عناصر متفاوت شیمیائی ترکیب شده باشد، اتمها یا مولکولهای این عناصر خود در مقام مولکول مرکب ظاهر میگردند؛ در مورد مولکولهای عناصر، اتمهای آزاد ظاهر میشوند که تاثیرات کیفی کاملاً متمایزی دارند:

اتمهای آزاد اکسیژن نوزاد به راحتی قادر به تاثیراتی هستند که اتمهای اکسیژن اتمسفری، که به طور مولکولی به یکدیگر پیوند خورده اند، هرگز بدان قادر نیستند.

اما مولکول نیز کیفیتاً از توده جسمی که بدان تعلق دارد متفاوت است. او میتواند حرکاتی مستقل از این تودهٔ جسم - و زمانی که این توده ظاهراً ساکن است ـ داشته باشد، مثل ارتعاشات حرارتی، به وسیلهٔ تغییر وضعیت و ارتباط با مولکولهای مجاور میتواند جسم را به یک Allotropic یا یک وضعیت متفاوت تکاثری تغییر دهد.

بنابراین دیدیم که عمل صرفاً کمی تقسیم، حدی دارد که در آن حد این عمل منجر به انتقال به حالتی کیفیتاً متفاوت میشود: جسم فقط (منحصراً) از مولکولها تشکیل شده: لیکن ذاتاً چیزی است متفاوت از مولکول، درست همانطور.

همین تفاوت است که اساس تمایز مکانیک را، به عنوان علم اجسام سماوی و زمینی، از فیزیک به عنوان مکانیک مولکولها، و از شیمی به عنوان فیزیک اتمها، تشکیل میدهد.

در مکانیک، کیفیتی بروز نمیکند. حداکثر، حالتهایی چون، تعادل، حرکت انرژی پتانسیل، که همگی بستگی دارند به تبدیلات قابل اندازه گیری حرکت خودشان قابلیت بیان کمی دارند. بنابراین، تا آنجا که تغییرات کمی در اینجا واقع میشود، توسط یک تغییر کمی مربوط به آن تعیین میگردد.

در فیزیک، با اجسام به عنوان کلیتهایی از نظر شیمیائی تغییر ناپذیر یا بی تفاوت برخورد میشود؛ کار ما مربوط میشود به تغییرات حالات مولکولی اجسام و تغییر صورت حرکت، که در تمام موارد حداقل یکی از این دو جنبه، مولکول را به عمل وا میدارد. در اینجا هر تغییری عبارت است از تبدیل کیفیت به کمیت، نتیجه تغییر کمی مقدار این یا آن صورت حرکتی نهفته در جسم یا ارتباط داده شده به آن .

"بنابراین درجه حرارت آب در قدم اول نکته ای بی اهمیت است از نظر مایع بودن آن، در عین حال، با افزایش یا کاهش درجه حرارت مایع آب، نقطه ای فرا میرسد که در آن این حالت التصاق (چسبندگی)، تغییر می یابد و آب به بخار یا یخ تبدیل میگردد (هگل انسیکلوپدی . . . صفحه ۲۱۷)[57]

به همین ترتیب، یک حداقل شدت جریانی مورد نیاز است تا سیم پلاتینومی یک چراغ الکتریکی به تابش وا داشته شود؛ و هر فلزی دارای درجه حرارت تابش و گدازش خاصی است. هر مایعی نقطه جوش و انجماد خاصی در فشار معین دارا میباشد ـ تا جائیکه وسائل و ابزار ما اجازهٔ تولید حرارت لازمه را میدهند؟ و عاقبت هر گازی نیز دارای نقطه بحرانی ای است که در آن نقطه میتواند توسط سرما و فشار مایع گردد. خلاصه، مقادیری که آنها را "ثابت های فیزیکی" می نامیم اکثراً چیزی نیستند مگر نمایش نقاط عطفی که در آن نقاط، افزایش یا کاهش کمی حرکت تغییری کیفی در حالت جسم مربوطه ایجاد میکند، و بنابر این نقاطی که در آن نقاط کمیت به کیفیت تبدیل میگردد. اما حوزه ای که در آن قوانین طبیعی کشف شده توسط هگل، بزرگترین پیروزی خود را جشن میگیرند حوزهٔ علم شیمی است. شیمی را میتوان علم تغییرات کیفی اجسام در نتیجهٔ ترکیب کمیتاً تغییر یافته نامید. این برای خود هگل هم مشخص بود. [۵۸] مثلاً در مورد اکسیژن:

اگر سه اتم در یک مولکول با یکدیگر جمع آیند به جای مولکول دواتمی معمول، او زون به وجود می آید، جسمی که به میزان بسیار قابل توجهی از اکسیژن معمولی از نظر بو و واکنش ها متفاوت است. و در واقع نسبت های متفاوت از ترکیب اکسیژن با نیتروژن یا سولفور، هر یک ترکیبی ایجاد میکند که کیفیتاً با ترکیب حاصله از دیگر نسبت ها متفاوت است!

چقدر گاز خنده آور (نیتروژن منوکسید No2) با انیدرید نیتریک (نیتروژن پنتوکسید N205) تفاوت دارد! اولی یک گاز است و دومی در درجه حرارت عادی جسمی است جامد و کریستالی (بلورین). و معهذا تمامی تفاوت در ترکیب این دو این است که دومی پنج برابر اولی اکسیژن دارد و در ما بین این دوسه اکسید نیتروژن No2، No, N203 قرار میگیرند که هر یک از آنها از دوتای اولی و یکدیگر، کیفیتاً متفاوت هستند .

این باز هم به نحو بارزتری در سری ترکیبات متشابه کربن، مخصوصاً درهیدرو کربورهای ساده تر، مشاهده میشود.

از پارافین های نرمال، ساده تر از همه متان ch4 است؛ در اینجا هر چهار ظرفیت اتم کربن توسط چهار اتم هیدروژن اشباع شده اند. سپس اتان C2H6 : که عبارتست از دو اتم کربن متصل شده و شش پیوند آزاد دیگر نیز توسط شش اتم هیدروژن اشباع گردیده اند. و همینطور با C3H8 وC4H10 ،

و ... مطابق با فرمول جبری CnH2n +2پیش میرویم به طوری که با هر بار اضافه کردن CH 2 جسمی ایجاد میشود که کیفیتاً از جسم قبلی متمایز است. سه عضو اولیه این سری گاز هستند و بالاترین عضو شناخته شدۀ آن، C16H34 هکزادگان، جسم جامدی است با نقطۀ جوش ۲۷۸ درجه سانتی گراد. دقیقاً همین قضیه در مورد سری الکلهای اولیه با فرمول CnH2n + 2 مشتق شده (به طور نظری) از پارافین-ها، و سری اسیدهای چرب، (فرمول CnH2n0) نیز صادق است. اینکه چه تغییر کیفی ای در نتیجه افزایش کمی C3H6 ایجاد میشود توسط تجربه معلوم شده است، اگر ما الکل اتیلیک C2H60 ، را در شکلی قابل شرب بدون اضافه کردن سایر الکل ها بنوشیم و دفعه بعد همین الکل اتیلیک را با اندکی امیل الکل، C5H120، که جزء سازنده اصلی روغن سوختی را تشکیل میدهد، بنوشیم صبح روز بعد زیان آن آشکار خواهد شد: بنابر این میتوان گفت که حتی مستی و احساس سردرد روز بعد هم عبارت است از کمیت تبدیل یافته به کیفیت، در مورد اول الکل اتیلیک و در مورد دوم C3H6 اضافه شده.

در این سری ها ما باز هم با صورت دیگری از قانون هگلی مواجه میشویم. در اعضاء پائین تر سری فقط یک آرایش طبیعی اتمها ممکن است.

اما اگر تعداد اتمهای مجتمع شده در یک مولکول، به مقدار خاصی که برای هر سری کاملاً معین شده است برسد آنگاه مولکول در بیش از یک آرایش میتواند تشکیل گردد؛ و به این ترتیب دو یا چند ترکیب متشابه (ایزومر) شکل میگیرند که در آنها تعداد اتمهای کربن و هیدروژن و اکسیژن مساوی اند، معهذا هر یک از این ایزومرها کیفیتاً از آن دیگرها متمایز است.

حتی میتوانیم تعداد ایزومرهای ممکن برای یک عضو هر سری را محاسبه کنیم. بدین ترتیب در سری پارافین ها، برای C4H10 دو و برای C5H12 سه ایزومر وجود دارد؛ در میان اعضای بالای سری تعداد ایزومرها بسیار سریع افزایش می یابد. بنابر این بار دیگر این کمیت تعداد اتمها در مولکول است که امکان وجود، و تا آنجا که ثابت شده است، شرایط عملی برای وجود چنین ایزومرهای کیفیتاً متمایز را تبیین می نماید.

باز هم بیشتر از قیاس آن دسته از مواد موجود در این سری ها که با آنها آشنایی داریم میتوانیم نتایجی دربارۀ خواص فیزیکی اعضای هنوز نا شناخته سری، یا حداقل عضوی که بلافاصله بعد از این اعضای شناخته شده قرار میگیرد، به دست آوریم، خواص آنها، نقطه خوششان و غیره را با قطعیت کافی پیش گویی نماییم.

بالاخره، قانون هگلی نه تنها برای اجسام مرکب بلکه برای خود عناصر شیمیائی نیز معتبر است ما اکنون می دانیم که:

"خواص شیمیائی عناصر توابع متناوبی هستند از جرم اتمی آن عناصر" ،(دوسکر ـ شر لمر، صفحه ۸۲)[59]

و اینکه، بنابراین، کیفیت آنها توسط کمیت جرم اتمی آنها تبیین میگردد. آزمون این حکم به نحوی درخشان انجام پذیرفته است. مندلیف ثابت کرد که مکانهای خالی ای در سری عناصر که برحسب جرم اتمی مرتب شده اند واقع میگردد که نشان دهنده عناصری است که بایستی بعداً کشف گردند. او پیش از وقت خواص عام شیمیایی یکی از این عناصر ناشناخته را تشریح کرده است و آن را اکا آلومینیوم نامیده زیرا که در ستونی که با آلومینیوم آغاز میگردد مکان دوم را اشغال میکند. مندلیف جرم اتمی و وزن مخصوص و حجم اتمی این عنصر را دقیقاً پیش گویی کرد. چند سال بعد لکوک دو بوآز بادران این عنصر را کشف کرد و پیش بینی های مندلیف با اختلافات بسیار جزئی حقیقت یافت. اکا آلومینیوم در گالیوم[60] واقعیت یافت. با کاربرد ـ ناآگاهانه ـ قانون هگلی تبدیل کمیت به کیفیت مندلیف به پیشرفتی علمی دست یافت که برابر نهادن آن با محاسبه مدار سیاره تا آن زمان ناشناخته ماندهٔ نپتون توسط لوریر، گستاخی نخواهد بود.

در زیست شناسی، همچنانکه در تاریخ جامعهٔ بشری، همین قانون در تمام مراحل صادق است، منتها ما ترجیح میدهیم که در اینجا بر روی مثالهائی از علوم دقیقه تکیه کنیم زیرا در آنها مقادیر، دقیقاً قابل اندازه گیری و ردیابی هستند.

شاید همان جنابانی که تا بحال تبدیل کمیت به کیفیت را به عنوان یک معراج نامفهوم تحقیر میکردند حالا اعلام کنند که این در واقع چیزیست کاملاً بدیهی، ناچیز و پیش پا افتاده که آنها مدتهاست به کارش می برده اند و بنابراین چیز تازه ای به آنها آموخته نشده است.

لیکن، برای اولین بار صورتبندی فرموله کردن یک قانون عام تکامل طبیعت، جامعه و تفکر، در شکل عموماً معتبرش، همیشه به عنوان یک کار مهم تاریخی باقی خواهد ماند.

و اگر این آقایان سالهای متمادی کمیت و کیفیت را به یکدیگر تبدیل کرده اند بدون آنکه بدانند چه میکنند، میتوانند خود را با موسیو ژوردان مولیر همدرد بدانند که در تمام عمرش نثر گفته بود بدون آن که کوچکترین اطلاعی از آن داشته باشد.[61]

اشکال اساسی حرکت [۶۲]

اشکال اساسی حرکت

اشکال اساسی حرکت [۶۲]

حرکت در معنای عام آن، به مثابه شکلی از هستی، و خصیصهٔ ذاتی ماده، قابل درک است و تمام تغییرات و فرآیندهای ایجادی در جهان را شامل میگردد، از تغییر مکان صرف تا تفکر. بدیهی است که تحقیق در ماهیت حرکت میبایستی از پائین ترین و ساده ترین صور آن آغاز گردد و بر آنها تسلط یابد، قبل از اینکه بتواند در راه تبیین اشکال پیچیده تر و بالاترگام بگذارد. بنابراین، در تاریخ تحول علوم طبیعی ما میبینیم که چگونه اول بارتئوری ساده ترین تغییر مکان یعنی مکانیک اجرام سماوی و اجسام زمینی رشد و تکامل یافت، این مرحله با تئوری حرکت مولکولی، فیزیک دنبال گردید و بلافاصله بعد از آن، و تقریباً به موازات آن و در بعضی موارد حتی جلوتر از آن دانش حرکت اتمها، یعنی شیمی به وجود آمد. فقط بعد از اینکه این سه شعبه متفاوت از دانش اشکال حرکتی حکم فرما بر طبیعت غیرزنده به درجهٔ بالایی از تکامل دست یافتند بود که: بشر توانست با موفقیت از عهده تبیین فرآیندهای حرکتی ای که نمودار فرآیند حیات هستند برآید. این موفقیت متناسب بوده است با پیشرفت مکانیک، فیزیک و شیمی. نتیجتاً، در حالی که مکانیک مدت زمان زیادی است که به قدر کافی توانائی دارد تا تاثیرات موجود در اهرمهای استخوانی به حرکت در آمده توسط انقباضات عضلاتی در بدن جانداران را به قوانینی که در طبیعت غیرزنده هم اعتبار دارند ارجاع نماید، تبیین فیزیکی شیمیائی دیگر پدیده های حیاتی هنوز کاملاً در آغاز راه خود میباشد. بنابراین، در بررسی ماهیت حرکت ما در اینجا مجبوریم که اشکال ارگانیکی حرکت را به کنار بگذاریم. ما مجبوریم که خود را مطابق با وضعیت فعلی علم - به اشکال غیرزنده حرکت محدود نمائیم.

هر حرکتی مقید است به نوعی تغییر مکان (تغییر مکانیکی)، یا تغییر مکان، اجرام سماوی و اجسام زمینی، مولکولها، اتمها و یا ذرات اتر.*

*فرضیه ایثر یا اتر که در قرن نوزدهم اساس اغلب توجیهات مکانیک کلاسیک را تشکیل میداد بعداً درقرن نوزدهم و مخصوصاً با فرضیه نسبیت انیشتن به کلی مردود اعلام گردید زیرا فرضیه اتر بر پایه ساکن بودن مطلق اتر قرار داشت.م

هر قدر که شکل حرکت عالی تر باشد این تغییر مکان کوچکتر خواهد بود، به هیچ وجه ماهیت حرکت از این تغییر مکان تهی نمیشود، بلکه این از حرکت جدائی ناپذیر است.

پس قبل از هر چیز دیگری باید این تغییر مکان را مورد پژوهش قرارداد.

تمامی طبیعتی که در دسترس ماست سیستمی را تشکیل میدهد، یک کلیت ارگانیک** از اشیاء، و در اینجا منظور ما از اشیاء تمام موجودات مادی است از ستارگان گرفته تا اتمها و در واقع تا ذرات اتر، به شرط آنکه وجود این ذرات تضمین شده باشد. دراین حقیقت که این اشیاء هم بسته (دارای روابط بینابینی-م) هستند این نکته نیز نهفته است که آنها در مقابل یکدیگر واکنش نشان میدهند و دقیقاً همین تاثیرات متقابل است که حرکت را تشکیل میدهد.

**متقابلاً پیوند یافته nterconnected یا درهم بافته.

قبلاً آشکار شده است که مادهٔ بدون حرکت قابل تصور نیست. و اگر ما با ماده به عنوان چیزی معین که نه آفریده شده و نه از بین خواهد رفت برخورد کنیم بالطبع حرکت نیز به همان نحو ازلی و ابدی خواهد بود.

به محض اینکه جهان به مثابه سیستمی از اشیاء هم بسته شناخته شود دیگر طرد حکم فوق غیر ممکن میگردد.

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

حتی فرمی که فلسفه در آن موقع این حکم را در آن به دست آورد هنوزهم بر صورت بندی فعلی علوم طبیعی برتری دارد. اصل دکارت که میگوید مقدار حرکت موجود در جهان همیشه ثابت است تنها این نقص ظاهری را دارد که یک امر متناهی (محدود) را برای کمیتی نامتناهی (نامحدود) به کار برده است.

از طرف دیگر، دو بیان از همین قانون در حال حاضر در دانش طبیعی رایج اند, قانون هلمولتز دربارهٔ بقاء نیرو، و قانون جدیدتر و دقیق تر بقاء انرژی. از این دو یکی، همانطور که خواهیم دید، کاملاً مخالف آن دیگری سخن میگوید و علاوه بر این هر کدام از آنها فقط یک طرف رابطه را بیان میکنند.

زمانیکه دو شیئی بریکدیگر تاثیر بگذارند به طوریکه تغییر مکانی برای یکی یا هر دوی آنها رخ دهد این تغییر مکان تنها میتواند به صورت نزدیکتر شدن یا دورتر شدن آن دو واقع گردد یا همانطور که مکانیک بیان میکند، نیروهای عمل کنندهٔ ما بین دو شیئی نیرویی مرکزی است که در طول محور متصل کنندهٔ مراکز آن دوشیئی عمل می نماید. اینکه این عمل در سرتاسر جهان بدون استثناء به همین نحو واقع

میگردد، هر قدر هم که نقل مکانهای پیچیده ای وجود داشته باشد، امری است که امروزه بدیهی و مورد پذیرش عام است، این بی معنی خواهد بود که فرض کنیم که وقتی دوشیئی بر یکدیگر تاثیر میگذارند و واکنش متقابل آنها توسط مانعی یا تاثیر شیئی سومی سد نمیشود، این تاثیر متقابل در راهی به جز کوتاهترین راه یعنی خط مستقیم متصل کنندهٔ مراکز دو شیئی عمل نماید* علاوه بر این به خوبی اطلاع داریم که هلمولتز باریاضی ثابت کرده است که نقش مرکزی و تغییر ناپذیری مقدار حرکت[65] متقابلاً مشروط به یکدیگرند و فرض وجود حرکت، در جهتی غیر از جهت مرکزی منجر به قبول آفرینش پذیری و فناپذیری حرکت خواهد شد.

*در نسخه دست نویس اصلی با مداد اینطور ادامه داده شده است: در صفحه ۲۲ کانت میگوید سه بعد فضا تابعی از این حقیقت است که این جذب یا دفع به نسبت معکوس مربع فاصله دوشی انجام می پذیرد.[63]

برای توضیح بیشتر این مسئله و همچنین مردود بودن این استنتاج و سایر استناجات شبیه به آن دربارهٔ ابعاد فضا مراجعه شود به مقاله ای دربارهٔ حرکت و فضاهای چند. بعدی درکتاب: ـ م

Philosophy- alProblems Of elementary particales.

بنابراین شکل اصلی تمام حرکات نزدیک شدن و دور شدن، انقباض و انبساط است ـ به طور خلاصه همان قطب های متقابل جذب و دفع.

مخصوصاً باید تذکر داد که جاذبه و دافعه در اینجا به عنوان "نیروها" در نظر گرفته نمیشوند بلکه به عنوان صور ساده حرکت در نظر آورده میشوند درست همانطور که کانت قبلاً ماده را به مثابه وحدتی از جذب و دفع (کشش و رانش) متصور گردیده بود. معنایی که بایستی از "نیروها" فهمیده شود در جای خود آورده خواهد شد .

حرکت کلاً عبارتست از کنش متقابل جاذبه و دافعه، به هر حال حرکت فقط زمانی ممکن است که هر جاذبه ای توسط دافعه ای متناظر با آن در نقطه ای دیگر جبران گردد. وگرنه در طول زمان یک طرف بر دیگری پیشی خواهد گرفت و آخر الامر حرکت متوقف خواهد شد. بنابراین تمام جاذبه ها و دافعه- های موجود در جهان باید متقابلاً یکدیگر را تعدیل نمایند. پس قانون آفرینش ناپذیری و فناناپذیری حرکت درجهان بدین صورت بیان میشود که هر حرکت جذبی درجهان بایستی متممی به صورت حرکت دافعه و معادل باخودش داشته باشد و بالعکس، یا هم چنانکه فلسفه باستان – خیلی پیش از صورتبندی قانون بقای نیرو یا انرژی توسط دانش طبیعی -- بیان میدارد: مجموع تمام جاذبه ها در جهان برابر است با مجموع تمام دافعه ها.

به هر حال آشکار میشود که در اینجا بازهم دو امکان برای متوقف شدن تمامی حرکت وجود دارد: یا با خنثی شدن جاذبه و دافعه در نهایت توسط یکدیگر در واقعیت بالفعل، یا در نهایت با به تصاحب درآوردن یک بخش از ماده توسط کل دافعه ها و قسمت دیگر توسط کل جاذبه ها از نظر مفهوم دیالکتیکی هر دوی این امکانات از همان ابتدا طرد شده اند. منطق جدلی برمبنای نتایج تجربیات ما در طبیعت ثابت کرده است که تمام اضداد قطبی عموماً توسط کنش متقابل دو قطب متقابل بر یکدیگر تبیین میگردد و اینکه جدایی و تقابل این قطب ها فقط در پیوند و وحدت متقابل آنها هستی می یابد و برعکس، اینکه وحدت آنها فقط در جدایی آنها و پیوند متقابل آنها فقط در تقابلشان وجود دارد.

با تثبیت این قضیه مسئله جذب نهایی جاذبه و دافعه، یا تقسیم نهایی ماده به دو قسمت مجزا درمیان دو صورت مختلف حرکت قابل طرح نخواهد بود و نتیجتاً مسئلهٔ* نفوذ متقابل، یا جدایی مطلق دو قطب نیز طرح شدنی نخواهد بود، زیرا این بدین معناست که انتظار داشته باشیم که: اولاً، قطب های شمال و جنوب یک آهنربا یکدیگر را متقابلاً حذف نمایند، یا، ثانیاً، تقسیم آهنربا از نقطهٔ وسط در میان دو قطب، از یک سو نیمه ای شمالی و بدون قطب جنوبی ایجاد نماید و از سوی دیگر نیمه ای جنوبی و فاقد قطب شمال. در عین حال هر چند که ممنوعیت چنین فرض هایی نتیجهٔ مستقیم ماهیت دیالکتیکی قطب های متقابل است، معهذا، به شکرانهٔ شیوع طرز تفکر متافیزیکی (ماوراء الطبیعه ای) درمیان علمای طبیعی، فرض دوم حداقل نقش معین در تئوری فیزیک بازی میکند. با این مسئله درجای خود برخورد خواهیم داشت.

حرکت چگونه خود را در کنش متقابل جاذبه و دافعه می نمایاند؟

ما میتوانیم این را به خوبی در صور جداگانه خود حرکت جستجو نمائیم. در نهایت وجه عام ماده، خود را نشان خواهد داد.

حرکت یک سیاره را در حول جرم مرکزی منظومه اش (خورشید- م) در نظر میگیریم. نجوم معمولی مدارس در تبیین مدار بیضوی که حاصل عمل توأمان دو نیرو- نیروی جاذبه به جرم مرکزی و یک نیروی مماسی که سیاره را درجهت عمود براین نیروی جاذبه می کشاند- است از نیوتون پیروی می- نماید. پس بیان فوق علاوه بر آن شکل حرکت که رو به مرکز جهت یافته، جهت حرکتی دیگری، یا همان طور که گفته میشود "نیروی" دیگری، نیز که عمود برخط متصل کنندهٔ مراکز دو شیئی است قائل میشود. و نتیجتاً تناقض می یابد با آن اصل بنیادی مذکور که مطابق با آن تمام حرکات در جهان ما فقط میتواند در امتداد خط اتصال مراکز اشیاء درگیر در عمل باشد، یا به عبارت دیگر حرکت فقط به واسطهٔ "نیروهایی" که به طور مرکزی عمل میکنند ایجاد میگردد. و همچنین این بیان یک مؤلفه حرکتی در تئوری وارد می- نماید که همانطور که قبلاً دیدیم- به زایش و فرسایش حرکت و نتیجتاً قبول وجود یک خالق منجر میشود.

بنابراین کاری که می بایست انجام شود این بود که این نیروی مماسی- مبهم، به صورتی از حرکت که به طور مرکزی عمل نماید تبدیل گردد و این مهم را تئوری کانت - لاپلاس دربارۀ آفرینش کائنات به انجام رسانید. همانطور که برهمگان معلوم است، مطابق با این تئوری تمامی سیستم منظومه شمسی به وسیله تراکم تدریجی یک توده گاز مانند، فروزان و چرخنده پیدایش یافته است. مسلماً حرکت چرخشی (دورانی) چنین کرۀ گاز مانندی در نقاط استوائی قویتر است و حلقه های منفرد گازی شکل خود را از این کره جدا کرده و به صورت سیارات و اقمار آنها و ... به یکدیگر متصل میگردند و در حول تودۀ مرکزی و در جهت چرخش اصلی به چرخش ادامه میدهند.

*نفوذ در اینجا به معنای خنثی سازی و برابر سازی متقابل است.

چرخش خود آن تودۀ گاز مانند، معمولاً توسط حرکت خود اجزاء منفرد گاز تبیین میگردد. این حرکت در تمام جهات رخ میدهد، اما عاقبت یک افزونی در یکی از جهات بروز میکند و حرکت دورانی را باعث میگردد که این حرکت دورانی الزاماً به واسطۀ انقباض پیش روندۀ کرۀ گازی مرتباً فوتیر میگردد. اما هر فرضیه ای هم که برای منشاء حرکت چرخشی طرح شود، همۀ این فرضیه ها آن نیروی "مماسی" را لغو میکنند و آن را به صورت خاصی از تجلی حرکت مرکزی تبدیل می نمایند. اگر که مؤلفه از حرکت سیاره، مؤلفه در جهت مرکز، توسط نیروی جاذبه، یعنی جذب بین سیاره وجرم مرکزی منظومه، نمایش داده شود آنگاه مؤلفه دیگر، مؤلفۀ مماسی، حرکت به صورت یادگاری از نیروی دافعه اصلی اجزاء منفرد کره گازی شکل و در فرمی مشتق شده با تغییر یافته ظاهر میگردد. بنابراین فرآیند حیات یک منظومه شمسی به صورت کنش متقابل دافعه و جاذبه حضور می یابد. که در آن جاذبه به تدریج به خاطر انتشار دافعه درفضا به صورت حرارت و نتیجتاً کم شدن آن در سیستم ، بیش از پیش تفوق می یابد.

با یک نظر میتوان ملاحظه کرد که در اینجا آن صورت حرکت که به عنوان دافعه متصور گردیده همان چیزی است که فیزیک مدرن آن را انرژی مینامد. با انقباض سیستم و جدا شدن اجسام منفردی که امروزه این سیستم از آن تشکیل میشود. از جرم اصلی، سیستم انرژی از دست داده و در واقع این فقدان انرژی، مطابق محاسبات مشهور هلمولتز، اکنون بالغ بر $\frac{453}{454}$ کل حرکتی است که در اصل به صورت دافعه موجود بوده است.

حال یک تودهٔ مادی را به صورت جسمی بر روی زمین در نظر میگیریم. این جسم از طریق نیروی ثقل با زمین، و زمین به نوبهٔ خود با خورشید در ارتباط است، اما این جسم برخلاف زمین قادر به یک حرکت سیاره ای آزاد نیست .

او فقط میتواند به واسطهٔ یک انگیزهٔ خارجی به حرکت در آید و حتی در آن وضعیت نیز به مجرد آن که این انگیزه خارجی نابود شود حرکت جسم به تدریج به صفر خواهد رسید یا به واسطهٔ تاثیر نیروی ثقل به تنهایی، یا ترکیبی از این و مقاومت محیطی که در آن جسم به حرکت درآمده است. این مقاومت نیز در آخرین وهله تاثیری است از نیروی جاذبه، که در غیبت آن، زمین، هیچ محیط مقاومی، یعنی آتمسفری، بر روی خود ندارد .

بنابراین در حرکت صرفاً مکانیکی برروی زمین ما با وضعیتی مواجه هستیم که در آن نیروی ثقل، (جاذبه) به طور قطعی تسلط دارد، و بنابراین، تولید حرکت هر دو مرحله (دوره) را نشان میدهد: ابتدا مقابله با نیروی ثقل و سپس تسلیم و واگذاری میدان عمل به نیروی ثقل - یعنی، صعود و نزول (ترقی و تنزل).

پس ما بار دیگر مواجهیم با کنش متقابل ما بین جاذبه از یکسو و صورتی از حرکت که در جهت مخالف جاذبه صورت می پذیرد و بنابراین یک دافعه، از سوی دیگر. اما در حوزهٔ مکانیک زمینی محض (که با اجسامی با شرایط معلوم تغییر ناپذیر تکاثر والتصاق، سر و کار دارد) این وجهه دفعی حرکت در طبیعت وقوع نمی یابد. شرایط فیزیکی و شیمیائی ای که در آن یک قطعه سنگ از قله کوهی جاکن میشود یا ریزش آبی ممکن میشود خارج از حوزهٔ عمل مکانیک زمینی محض است.

بنابراین، در مکانیک محض زمینی حرکت دفعی افزایش یابنده، بایستی به طور مصنوعی ایجاد شود: توسط نیروی انسان، نیروی حیوان، نیروی آب یا بخار و غیره.

و این وضعیت، این ضرورت مقابله مصنوعی با جاذبه طبیعی، باعث گردیده تا مکانیسین ها به این عقیده معتقد گردندکه کشش، جاذبه یا همانطور که خودشان میگویند، نیروی ثقل مهمترین و در واقع اساسی ترین صورت حرکت در طبیعت است.

مثلاً وقتیکه یک وزنه بالا برده میشود و با افتادن آن، مستقیم یا غیر مستقیم اجسام دیگر را به حرکت در می آورد مطابق با عقیدهٔ معمول مکانیست ها این ترقی وزنه نیست که حرکت را به آن اجسام منتقل نموده است بلکه نیروی ثقل است.

بدین ترتیب هلمولتز، برای مثال، میگوید:

"نیرویی که ساده ترین و برای ما آشناترین نیرو است، یعنی نیروی ثقل، به مثابه نیروی محرک عمل می نماید .... مثلاً در ساعت های دیواری که با یک وزنه کار میکنند، وزنه... نمیتواند کشش ثقل را اجابت کند بدون آنکه تمامی دستگاه را ساعت به حرکت درآورد. اما وزنه نمیتواند دستگاه ساعت را به حرکت در آورد بدون آنکه خود سقوط نماید، و به سقوط ادامه میدهد تا جایی که فنری که بدان آویران شده کاملاً بازشود آنگاه ساعت متوقف میگردد، زیرا ظرفیت عملکرد وزنه عجالتاً پایان پذیرفته است. وزن آن نابود یا کم نشده او با همان شدت قبلی از سوی زمین کشیده میشود، اما قابلیت وزنه برای ایجاد حرکت از بین رفته است .... به هر حال، ما میتوانیم ساعت را با نیروی دست بشر دوباره کوک کنیم و در نتیجه وزنه دوباره ترقی میکند- به مجرد اینکه این حالت واقع گردید، وزنه دوباره قابلیت عملکردی سابق خود را به دست می آورد و میتواند ساعت را به کار اندازد"...(هلمولتز. صفحه ۴۵ – ۱۴۴)

بنابراین براساس گفته هلمولتز، این نه ارتباط فعال حرکت، ترقی مکانی وزنه بلکه سنگینی انفعالی وزنه است که ساعت را به حرکت در می آورد هر چند که این سنگینی فقط توسط ترقی (بالارفتن) از حالت انفعالی خود در می آید و بار دیگر با بازشدن کامل فنر به حالت انفعالی خویش باز میگردد.

پس اگر مطابق تصور مدرن، همانطور که قبلاً دیدیم، انرژی فقط بیانی است از دافعه. در اینجا مطابق تصور قدیم تر هلمولتز نیرو به مثابه بیان دیگری برای مخالف دافعه یعنی جاذبه، ظاهر میگردد عجالتاً.... به هر حال، زمانیکه فرآیند مکانیک زمینی حرکت، به پایان خود میرسد، یعنی زمانی که تودۀ سنگین ابتدا بالا برده شده و سپس دوباره به همان ارتفاع سقوط کرده باشد، حرکتی که اساس این فرآیند را تشکیل میداد چه میشود؟ از نظر مکانیک محض این ناپدید شده است.

اما ما اینک میدانیم که این حرکت به هیچ روی مضمحل نشده است میزان کمتری از آن به ارتعاشات هوا به صورت امواج صوتی تبدیل شده و قسمت بیشتر آن به حرارت- که قسمتی از آن به آتمسفر مقاوم و قسمتی از آن به خود جسم سقوط کننده و بالاخره- بقیه آن به سطحی (زمینی) که جسم بر آن افتاده منتقل گردیده، مبدل شده است. وزنه ساعت نیز به تدریج حرکت خود را به صورت حرارت اصطکاک در چرخهای مختلف دستگاه ساعت از دست داده است با ما هر چند که معمولاً بدین نحو بیان گردیده باشد، این حرکت سقوطی، یعنی جاذبه، نیست که به حرارت و بنابراین به شکل دافعه تبدیل شده است بلکه برعکس، همانطور که هلمولتز به درستی بیان میدارد، جاذبه یا ثقل همان که بوده میماند و اگر دقیق تر بگوئیم حتی افزایش یافته است. لهذا این قوۀ دافعه که با بالا بردن جسم به آن منتقل گردیده است، میباشد که به طور مکانیکی به علت سقوط مضمحل و به صورت حرارت ظاهر گردیده است.

دافعه جسم به دافعه مولکولی تغییر صورت یافته است.

حرارت همانطور که گفتیم صورتی است از دافعه (رانش)، حرارت، مولکولهای اجسام جامد را به نوسان وا میدارد، و بدین وسیله پیوندهای ما بین مولکولها را سست میکند تا جایی که انتقال به حالت سیالی انجام می پذیرد.

در حالت مایع نیز در صورتی که حرارت مداوماً افزایش یابد حرکت مولکولها افزایش می یابد تا به درجه ای میرسد که در آن مولکولها به کلی از تودهٔ اصلی جسم کنده میشوند و با سرعت معینی که برای هر مولکول توسط ساختمان شیمیائی اش تعیین، میگردد، منفرداً در فضای آزاد پراکنده میگردند با افزایش بیشتر حرارت، این سرعت بازهم ازدیاد می یابد و مولکولها بیش از پیش از یکدیگر دور میگردند. اما حرارت شکلی است از آنچه که "انرژی" نام دارد، در اینجا بار دیگر ثابت میشود که انرژی با دافعه (رانش) یکی است (همانند است) .

در پدیدهٔ مغناطیس و الکتریسته ساکن، ما توزیع قطبی جاذبه و دافعه را مشاهده می کنیم. هرگونه فرضیه ای هم که دربارهٔ حالات عملکرد این دو صورت از حرکت اختیار گردد، در مراجعه به حقایق هیچ کس شکی ندارد که جاذبه و دافعه ، تا جائی که توسط الکتریسیته ساکن یا مغناطیس تولید شوند و قادر به پیشروی بلامانع باشند، کاملاً یکدیگر را جبران (ترمیم) میکنند، همانطور که در حقیقت این امر ضرورتاً از ماهیت توزیع قطبی نتیجه میگردد.

دو قطبی که فعالیتهایشان یکدیگر را کاملاً خنثی نکنند در حقیقت قطب نخواهند بود و تا به حال هم در طبیعت با آن روبرو نگردیده ایم، فعلاً ماگالوانیسم را در محاسبات خود نمی آوریم زیرا در این مورد فرآیند توسط واکنش های شیمیائی تبیین میگردد که مسئله را پیچیده تر خواهد کرد.

بنابراین، بهتر است که فرآیند شیمیائی خود حرکت ها را مورد پژوهش قرار دهیم، موقعی که دو نسبت وزنی هیدروژن با ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن برای ایجاد بخار آب ترکیب گردد مقدار ۹۲۴ و۶۸ واحد حرارتی گرما در طول پروسه (فرآیند) جمع میشود و بالعکس اگر ۱۷/۹۶ نسبت وزنی بخار آب را بخواهیم به دو نسبت وزنی هیدرژن و ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن تجزیه نمائیم این کار تنها در شرایطی امکان پذیر است که مقدار۶۸/۹۲۴ واحد حرارتی گرما - یا به صورت خود گرما یا به صورت حرکت الکتریکی - به بخار آب انتقال داده شود. در تمام دیگر پروسه های شیمی نیز همین امر صادق است. در اکثریت قریب به اتفاق موارد ترکیب یا از دست دادن حرارت توام است و تجزیه با کسب حرارت انجام می پذیرد.

در اینجا هم، به مثابه یک قانون، دافعه وجه فعال فرآیند و گیرندهٔ حرکت است یعنی نیاز به اضافه کردن مقداری حرکت دارد در حالی که جاذبه، وجه منفعل فرآنید و دهندهٔ مازاد حرکت است یعنی مقداری حرکت از دست میدهد.

در این رابطه، تئوری مدرن نیز بیان میدارد که، به طور کلی، انرژی در ترکیب عناصر آزاد میشود و در تجزیه مصرف میگردد. بنابراین در اینجا بار دیگر انرژی جانشین دافعه میشود. و باز هلمولتز بیان میدارد: "این نیرو (میل ترکیبی شیمیائی) میتواند به مثابه یک نیروی کشش به تصور آید ... این نیروی کشش ما بین اتمهای کربن و اکسیژن، همان کاری را انجام میدهد که زمین توسط نیروی ثقل بر شیئی بالا برده شده انجام میدهد .... موقعی که اتمهای کربن و اکسیژن با یکدیگر برخورد میکنند. تا اسید کربنیک تولید نمایند، ذرات تازه تشکیل شدهٔ اسید کربنیک بایستی در حرکت مولکولی شدیدی یعنی در حرکت حرارتی باشند، بعداً وقتی که این ذرات حرارت خود را به محیط دادند ما بازهم در این اسید کربنیک تمام هیدروژن و تمام کرین را داریم و علاوه بر آن، میل ترکیبی هر دو آنها برای بقا به همان قدرت سابق نیز موجود است. منتها این میل حالا خود را صرفاً به صورت این حقیقت نشان میدهد که اتمهای کربن و اکسیژن محکم به یگدیگر می چسبند و اجازه نمیدهند که از هم جدا گردند".(هلمولتز، صفحه ۱۶۹)

قضیه درست مثل قبل است:

هلمولتز اصرار می ورزد که در شیمی، به همان نحو که در مکانیک، نیرو فقط عبارتست از کشش و بنابراین دقیقاً نقطهٔ مقابل آن چیزی است که سایر فیزیکدانها آن را انرژی مینامند و با رانش یکی است، در نتیجه، ما حالا دیگر دو شکل اساسی حرکت یعنی جاذبه (کشش) و دافعه (رانش) نداریم، بلکه یک سری کامل از اشکال فرعی که در آنها به کار افتادن و از کار افتادن (طلوع و غروب، آغاز و انجام، زایش و میرش، فرارو و فرو رو) حرکت در چارچوبهٔ تقابل کشش و رانش جریان می یابد.

اما به هیچ وجه صرفاً در ذهن ما نیست که تمام این صور گونه گون تجلی، تحت بیان (عبارت) واحد حرکت محاط میگردند. بلکه برعکس آنها خود در عمل ثابت میکنند که صورتهایی هستند از واحد (یک) و همان حرکت که تحت شرایط خاص به یکدیگر بدل میشوند.

حرکت مکانیکی اجسام تبدیل میشود به حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، حرارت و الکتریسیته تبدیل میشوند به تجزیه شیمیائی. تجزیه شیمیائی، به نوبهٔ خود دوباره ایجاد حرارت و الکتریسته میکند و به وسیله الکتریسیته مغناطیس تولید می نماید و عاقبت الامر حرارت والکتریسیته بار دیگر حرکت مکانیکی (حرکت در مکان) اجسام را ایجاد می نمایند. علاوه بر این، این تغییرات به نحوی وقوع می یابند که مقدار معلومی از یک شکل حرارت، همیشه مقدار متناظر دقیقاً ثابتی از شکل دیگر حرکت داراست به اضافه،

تفاوتی ندارد که کدام شکل از حرکت واحدی را که با آن مقدار حرکت اندازه گیری میشود ایجاد نماید چه برای اندازه گیری حرکت اشیاء و گرما و نیروی الکتروموتیو باشد و یا حرکت انجام شده در فرآنید شیمیائی. ما در اینجا به تئوری "بقای انرژی که توسط جی. ار. مایر* در ۱۸۲۴ تدوین شده و از آن زمان به بعد با موفقیت های درخشانی در سطح جهانی کار کرده، تکیه میکنیم و وظیفه ما در اینجا بررسی و پژوهش دربارهٔ مفاهیم اساسی ای است که امروزه مورد استفاده این تئوری هستند. این مفاهیم عبارتند از "نیرو" یا "انرژی"، و "کار".

*به نظر میرسد که هلمولتز در یکی از کتابهایش سهم معینی نیز برای خود در کنار مایر، ژول، وکلدین در اثبات علمی اصل دکارتی زوال ناپذیری کمی حرکت، قائل شده باشد. "من خودم ، بدون اینکه چیزی دربارهٔ مایروکلدین بدانم، و فقط در آخر کارم با تجربیات ژول آشنا گردیدم، در طول همان مسیر پیش میرفتم: من به ویژه خود را به یافتن تمام روابط مابین فرآیندهای مختلف طبیعت که میتوانند از یک حالت معین استنتاج گردند مشغول میداشتم و در سال ۱۸۴۷به صورت کتابچه کوچکی با نام ... تحقیقاتم را منتشر کردم[۶۶] اما در این اثر چیزی که برای موقعیت سال ۱۸۴۷ تازگی داشته باشد دیده نمیشود به جز آن پیشرفت فوق الذکر که از نظر ریاضی ارزش بسیار دارد یعنی اینکه: "بقای نیرو" و عملکرد مرکزی نیروهای فعال ما بین اشیاء مختلف یک سیستم فقط دو بیان مختلف از یک چیز هستند، علاوه بر این صورت بندی (فرمول بندی) دقیق تری از این قانون که مجموع نیروهای زنده و فعال در یک سیستم مکانیکی معلوم مقداری است ثابت.

از نظر جنبه های دیگر این کتاب از کتاب مایر (در سال ۱۸۴۵) عقب تر بود. قبلاً در ۱۸۴۲ مایر "فناناپذیری نیرو" را بیان کرده بود، و از دیدگاه تازهٔ خود در ۱۸۴۵ مطالب درخشان و ارزنده بیشتری دربارهٔ روابط مابین فرآیندهای مختلف برای گفتن داشت تا حرفهای هلمولتز در ۱۸۴۷.[۶۷] (یادداشت از انگلس)

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

ممکن است کسی این را به عنوان یک تفاوت بی اهمیت صوری تلقی کند، زیرا جاذبه و دافعه یکدیگر را در جهان خنثی (جبران) می نمایند، و در نتیجه این مسئله ای علی السویه به نظر آید که کدام طرف رابطه مثبت و کدام طرف منفی در نظر گرفته شود، همانطور این فی نفسه اهمیتی ندارد که طولهای مثبت نقاط واقع بریک محور را از سمت راست نقطهٔ مبداء قرارداد کنیم یا از سمت چپ. معهذا مطلقاً چنین نیست.

زیرا اولاً ما در اینجا نه با کل جهان بلکه با پدیده ای سروکار داریم که برروی زمین وقوع می-پذیرد و شرایط آن توسط موقعیت دقیقاً تثبیت شدهٔ زمین در منظومه شمسی و منظومه شمسی در جهان، تعیین میگردد.

در هر لحظه، منظومه شمسی ما مقادیر عظیمی حرکت، از نوع کیفی کاملاً معین یعنی حرارت خورشید، یعنی دافعه، در فضا رها می سازد. اما حیات برروی زمین به واسطهٔ وجود گرمای خورشید ممکن میگردد و زمین به نوبهٔ خود گرمایی را که از خورشید دریافت داشته بعد از تبدیل مقداری از آن به صور دیگر حرکتی، در فضا تشعشع می نماید.

در نتیجه، در منظومه شمسی، و بالاتر از همه در زمین ، جاذبه هم اکنون نیز به نحو قابل ملاحظه- ای بردافعه فزونی گرفته است، بدون حرکت رانشی منتشر شده از خورشید به زمین، تمامی حرکت بر روی زمین متوقف خواهد شد. اگر فردا خورشید سرد گردد، جاذبه به روی زمین همان چیزی خواهد بود که امروز هست و سایر وضعیات نیز به همین ترتیب. باز هم، یک سنگ صد کیلوگرمی در هر نقطه ای که قرار گیرد صد کیلوگرم وزن خواهد داشت. اما حرکت، هم حرکت اجسام و هم حرکت مولکولها و اتمها به مرحله ای خواهد رسید که ما آن را سکون مطلق خواهیم نامید. بنابراین آشکار است که از نظر فرآیندهایی که بر روی زمین واقع میشوند علی السویه نخواهد بود که کدامیک از جاذبه یا دافعه را وجه فعال حرکت، یعنی " نیرو" یا "انرژی "، به حساب آوریم. برعکس، اینک در روی زمین جاذبه به خاطر افزونی و برتری قطعی این بردافعه، به کلی انفعالی شده است؛ ما همهٔ حرکت فعال را به تامین دافعه از خورشید مدیونیم .

بنابراین مکتب جدید - حتی اگر در مورد ماهیت رابطهٔ حرکت ابهام داشته باشد. معهذا، در رابطه با واقعیت و راجع به فرآیندهای زمینی، وبه طور کلی سیستم منظومه شمسی، در فهم خود از انرژی به عنوان دافعه مطلقاً محق است.

اصطلاح "انرژی" به هیچ وجه به طور صحیح (دقیقاً) رابطهٔ حرکت را بیان نمی دارد زیر این اصطلاح فقط یک جنبه را یعنی عمل (کنش) را در برمیگیرد و نه عکس العمل (واکنش) را.

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

همانطور که عموماً بدیهی فرض شده (از زمان هگل تا هلمولتز) تصور نیرو از فعالیت ارگانیسم بشری در محیط اش مشتق شده است، ما از چیزهایی مثل نیروی عضلانی، نیروی جهندگی پاها نیروی گوارش، نیروی حساسه اعصاب و نیروی ترشحی غدد صحبت میکنیم. به عبارت دیگر برای طفره رفتن از بیان علت واقعی یک تغییر ایجاد شده توسط عملکرد ارگانیسم خودمان، ما یک علت خیالی، یعنی نیرویی متناظر با آن تغییر را به جای علت واقعی قرار میدهیم. سپس ما این روش قرار دادی را برای دنیای خارج

از ارگانیسم نیز به کار می بندیم و به این ترتیب به همان تنوعی که پدیده ها موجود هستند، ما نیروهای متنوع ابداء می نمائیم.

در زمان هگل علوم طبیعی (شاید به استثناء مکانیک زمینی و سماوی) هنوز در این حالت سادهٔ خود بود، و هگل درست به این شیوهٔ رایج استناد، به نیروها حمله میکند (در نقل قولی که آورده خواهد شد).[68] به همین نحو در جای دیگری میگوید:

"بهتر است بگوئیم که آهنربا یک روح دارد (همانطور که تالس بیان داشته) تا اینکه بگوئیم نیروی جاذبه دارد؛ نیرو يك نوع خاصیت است، جداشدنی از ماده که به صورت یک صفت مطرح گردیده ـ در حالیکه روح ، برعکس، خود این حرکت است و یکسان با ماهیت ماده"

(.....فلسفه .....، جلد یکم صفحه ۲۰۸)

امروزه ما دیگر در رابطه با نیرو این چنین سهل گیر نیستیم، توجه کنیم به هلمولتز:

"اگر ما کاملاً با یک قانون آشنایی داشته باشیم، بایستی انتظار داشته باشیم که این قانون بدون هیچ استثنائی عمل نماید ... بنابراین قانون به مثابه یک قوهٔ عینی در مقابل ما قرار میگیرد و بالنتیجه ما آن را نیرو نام می نهیم. مثلاً، ما قانون انکسار نور را به صورت قدرت انکساری اجسام شفاف، قانون میل ترکیبی شیمیائی را به صورت نیروی میل ترکیبی مواد با یکدیگر می سازیم. پس ما از نیروی الکتریکی تماس فلزات، نیروی هم پیوستگی، نیروی اسمری و غیره صحبت می نمائیم این اسامی، قوانینی را مجسم می نمایند که فقط یک سری محدود از فرآیندهای طبیعی را که شرایط لازم برای آنها هنوز نسبتاً پیچیده است*، در بر میگیرد..... نیرو فقط قانون تجسم یافته عمل است .... مفهوم انتزاعی نیرو که ما ارائه میدهیم نیاز به این توضیح را دارد که ما این قانون را به طور دلخواه (اختیاری) ابداع نکرده ایم بلکه این قانون الزامی (اجباری) پدیده است. بنابراین خواست ما برای درک پدیدهٔ طبیعت، یعنی کشف قوانین آن صورت بیانی دیگری به خود میگیرد یعنی ما مجبوریم به جستجوی نیروهایی بپردازیم که علل این پدیده هستند ".(صفحه ۹۱ ـ ۱۸۹ چاپ ۱۸۶۹)

*تأکید از انگلس

اولاً این حتما شیوه خاصی از عینیت بخشیدن است که ایده کاملاً ذهنی نیرو را در یک قانون مادی که قبلاً استقلال کامل آن از ذهنیت ما و بنابراین عینیت کامل آن به اثبات رسیده است مطرح نمائیم، حداکثر از یک هگلی قدیمی سرسخت انتظار می رفت که چنین کاری را برخود روا دارد، نه یک نئوکانتی مانند هلمولتز .

نه قانون، بعد از استقرارش و نه عینیت آن با عینیت عمل آن، هیچ یک با تزریق یک نیرو در آن، عینیت بیشتری نمی یابند.

چیزی که اضافه شده ادعای ذهنی ماست که تمامی این کنش ها به سبب نیرویی کاملاً ناشناخته است به هر حال، معنای پنهان این تحریف به محض اینکه هلمولتز مثالی برای ما ارائه دهد روشن میگردد: انکسارنور، میل ترکیب شیمیائی، هدایت الکتریکی، هم پیوستگی ، فشار اسمری ، .....، و عینیت قوانین حاکم بر این پدیده ها را به مرتبت عالی نیروها ارتقاء میدهد." این نامها قوانینی را عینیت می- بخشند که فقط عدهٔ محدودی از فرآیندهای طبیعی را که شرایط لازم برای آنها هنوز نسبتاً پیچیده است، در بر میگیرند و در اینجا این کار بیشتر جنبه ذهنیت بخشیدن به خود میگیرد تا "عینیت بخشیدن"؛ نه به خاطر اینکه ما کاملاً با قانون آشنایی یافته ایم، بلکه درست به خاطر اینکه چنین آشنایی ای به دست نیاورده ایم.

فقط به خاطر اینکه ما هنوز دربارهٔ " شرایط نسبتاً " پیچیده روش نیستیم غالباً به کلمهٔ نیرو پناه می بریم. و بدین وسیله ما نه آگاهی خود بلکه ناآگاهی خود را بر ماهیت قانون و نحوهٔ عمل آن بیان میداریم. در چنین معنائی، یعنی توسل یک بیان کوتاه برای یک رابطهٔ علمی که هنوز تبین نگردیده، کاربرد رایج آن ممکن است روا باشد. اما زیان بیشتری از این استعمال نا بجا ایجاد میگردد. درست با همان حقی که هلمولتز پدیدهٔ طبیعی را از نیروی انکساری، نیروی الکتریکی و غیره تبین می نماید اسکولاستیک های (اصحاب مدرسهٔ) قرون وسطایی نیز تغییرات حرارتی را با علائم، ضمائم و مشخصات مخصوص توضیح میدادند و به این ترتیب خود را از هرگونه پژوهش بیشتری دربارهٔ پدیده ها معاف میکردند. حتی در آن معنا هم زیان آور است زیرا همه چیز را به شیوه ای یک طرفه بیان میدارد. تمام فرآیندهای طبیعی دارای دو جنبه هستند، اینها بر رابطهٔ حداقل دو جزء عمل کننده، عمل و عکس العمل استوارند.

اما تصور نیرو، به خاطر خاستگاهش از کنش ارگانیسم بشری بر جهان خارج، و بعد از مکانیک زمینی، دلالت بر این میکند که فقط یک جزء فعال و مؤثر است و جزء دیگر منفعل و متأثر؛ بنابراین به میزان غیر قابل اثباتی تفاوت در جنسیت اشیاء غیر زنده قائل میگردد .

عکس العمل جزء دوم، که نیرو بر آن عمل می نماید، حداکثر به صورت واکنشی منفعل، مثل یک مقاومت، ظاهر میگردد, فعلاً این چنین بینشی در تعدادی از حوزه های خارج از مکانیک محض، عمدتاً در جایی که مسئله تغییر سادهٔ حرکت و محاسبه کمی آن مطرح باشد مجاز شمرده میشود لیکن در پروسه های پیچیده تر فیزیکی، همانطور که مثالهای خود هلمولتز اثبات می نمایند، این دیگر کافی نیست. نیروی انکساری درست به همان میزان در نور نهفته است که در خود جسم شفاف در مورد هم پیوستگی و لوله های موئی، این نکته قطعیت دارد که "نیرو" به همان میزان در سطح جسم جامد نهاده شده است که

در خود مایع. در اتصال الکتریکی، در هر وضعی، این مسئله مطمئن تر است یعنی هر دو فلز در این عمل شرکت میکند و "میل ترکیب – شیمیائی" نیز اگر در جایی قرار گرفته باشد آن جای در هر دو جزء درگیر در این ترکیب است.

اما نیرویی که از دو نیروی مجزا تشکیل میشود کنشی که باعث برانگیختن واکنش خود نمیشود بلکه چیزی را می انگیزاند که در برگیرند وحامل آن است، نیرو به معنای مکانیکی زمینی (– تنها عملی که در آن واقعاً میتوان منظور از نیرو را فهمید) آن نیست. زیرا شرایط اساسی مکانیک زمینی عبارتند از، اولاً، سرپیچی از جستجو برای علل انگیزش، یعنی ماهیت یک نیروی خاص و ثانیاً نظر یکسویه بودن نیرو و در تقابل قرار گرفتن آن در هر جایی توسط نیروی جاذبه ای یکنواخت، به طوری که در مقایسه با هر ارتفاع سقوطی در مقیاس زمینی شعاع زمین برابر باشد با مقداری ثابت. اما باز هم توجه کنیم که هلمولتز چگونه "نیروهایش" را در فنون طبیعی متجسم می سازد.

در یک مقاله در سال ۱۸۵۴ (۰۰۰. صفحه ۱۱۹) ذخیرهٔ نیروی فعال را که در اصل در کرهٔ گازی شکلی که منظومهٔ شمسی از آن ایجاد گردیده وجود داشته مورد بررسی قرار میدهد.

از" نقطه" نظر واقعیت این کره میراثی فوق العاده عظیم از، فقط، نیروی جاذبه عمومی ای مابین تمامی اجزاء خود به دست آورد".

این تردیدناپذیر است اما این نیز به همان اندازه تردید ناپذیر است که تمام این میراث جاذبه یا ثقل به صورت کاستی ناپذیر امروزه هم در سیستم منظومه شمسی حضور دارد، البته شاید به جز آن کمیت ناچیزی که همراه با ماده به صورتی بازگشت ناپذیر به فضا گریخته است سپس هلمولتز میگوید:

"نیروهای شیمیائی نیز می بایست در آن موقع حضور داشته و آمادهٔ عمل بوده باشند؛ اما چون این نیروها تنها در تماس نزدیک مواد مختلف میتوانند موثر باشند، تراکم می بایست قبل از وارد شدن نیروها انجام پذیرفته باشد." (صفحه ۱۲۰)

اگر ما هم مانند هلمولتز این نیروهای شیمیائی را به مثابه نیروی ترکیب شیمیائی، و بنابراین به مثابه جاذبه، در نظر گیریم مجبور خواهیم بود به قبول این که مجموع کل این نیروهای شیمیائی هنوز هم به طور کاستی ناپذیری در منظومه شمسی حضور دارند.

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

"شاید فقط $\frac{1}{454}$ قسمت از نیروی مکانیکی اولیه در منظومه شمسی باقی مانده باش".

چطور میتوان به سراین قضیه پی برد؟

نیروی جاذبه هم چنان که نیروی شیمیائی، هنوز دست نخورده در سیستم منظومهٔ شمسی حضور دارد هلمولتز منبع نیروی مطمئن دیگری ذکر نمیکند. بنابه عقیدهٔ او این نیروها، در هر موردی، کارهای عظیمی انجام داده اند. اما آنها بدین خاطر نه افزایش یافته اند نه کاهش، وضعیتی که دربارهٔ وزنه ساعت ذکر کردیم برای هر مولکولی در منظومه شمسی و کل خود این سیستم صدق میکند."

وزن آن نه نابود شده و نه تقلیل یافته. "مطلبی که دربارهٔ کربن و اکسیژن گفتیم در مورد تمام عناصر شیمیائی صدق میکند تمام کمیت هر یک باقی می ماند، و"کل نیروی میل ترکیبی به همان قدرت سابق به وجود خویش ادامه میدهد." پس چه چیز از دست داده ایم؟ وچه "نیرو"یی آن کار عظیم را انجام داده که مطابق محاسبات هلمولتز ۴۵۳ برابر آن چیزی است که منظومه شمسی فعلاً میتواند انجام دهد. بدین جا که هلمولتز پاسخی است. اما کمی جلوتر او میگوید:

اینکه آیا در (کرهٔ گازی شکل اولیه) ذخیره دیگری از نیرو به صورت حرارت* موجود بوده یا خیر، نمی دانیم ". (صفحه ۱۲۰)

اما، اگر اجازه گفتن چنین چیزی را داشته باشیم، حرارت یک "نیروی" دافعه است، و بنابراین برخلاف (درجهت عکس) هم نیروی ثقل و هم جاذ به شیمیائی عمل میکند و آن را بایستی منفی فرض کرد اگر که آن دو را مثبت فرض نمائیم. بنابراین اگر، مطابق گفته هلمولتز، ذخیرهٔ اولیه نیرو متشکل از جاذبه عمومی و شیمیائی بوده باشد، اضافه ذخیره ای به صورت حرارت بایستی از آن ذخیره اولیه تفریق گردد نه اینکه با آن جمع شود وگرنه، حرارت خورشید می بایستی باعث تقویت نیروی کشش زمین بشود زمانی که سبب تبخیر آب در جهت مخالف این کشش و بخار آب میشود. یا حرارت یک لولهٔ فلزی ملتهب که بخار از میان آن عبور میکند می بایستی کشش شیمیائی ما بین اکسیژن و هیدروژن را تقویت نماید در حالیکه میدانیم که که آن را از صحنه عمل خارج می سازد یا برای اینکه موضوع را به شکل دیگری روشن کرده باشیم :

فرض میکنیم که کرهٔ گازی شکل با شعاع R ، یعنی با حجم $\frac{4}{3}$ π R3 ، دارای درجه حرارت T باشد. کرهٔ گازی شکل دیگری فرض کنیم با همان جرم در درجه حرارت T و شعاع بزرگتر R و حجم $\frac{4}{3}$ π r3 ، حالا واضح است که در کرهٔ دوم کشش، هم مکانیکی و هم فیزیکی و شیمیائی، فقط زمانی میتواند با همان قدرت کشش در کره اول عمل نماید که این کرهٔ دومی از شعاع R به شعاع، تقلیل حجم یافته باشد؛ یعنی زمانی که حرارت متناظر با تفاوتT - Tرا در فضا تشعشع کرده باشد. بنابراین یک کره گازی شکل داغ تر دیرتر از کرهٔ گازی شکل سردتر متراکم میگردد؛ و در نتیجه حرارتی که از نقطه نظر

هلمولتز مانعی بر سر راه تراکم تصور شده یک "ذخیره نیرو"ی منفی است نه مثبت. هلمولتز با پیش فرض قرار دادن امکان اضافه شدن یک مقدار حرکت دفعی به صورت گرما بر وجوه جذبی حرکت و اضافه شدن کل این دومی، مرتکب یک خطای محاسباتی مسلم شده است.

*تأکید از انگلس

حال اجازه دهید که این "ذخیرهٔ نیرو" ، را که همان قدر ممکن است که قابل اثبات است، تحت همان علامت ریاضی قرار دهیم تا عمل جمع ممکن گردد، چون عجالتاً نمیتوانیم حرارت را معکوس کرده و دفعیت آن را با جذبیتی معادل آن جایگزین سازیم، پس این تغییر علامت را در مورد آن دو شکل کششی اجرا میکنیم.

در این صورت، به جای نیروی جاذبه عمومی به جای میل ترکیب شیمیائی و به جای حرارت، که علاوه بر این محتملاً مانند زمان شروع وجود داشته اند، ما فقط بایستی مجموع حرکت دافعه، یا همانطور که گفته میشود انرژی موجود در کرهٔ گازی شکل را در لحظه ای که استقلال یافته قرار بدهیم.

و با چنین عملی محاسبه هلمولتز هم که در آن میخواهد " حرارتی را که بایستی از تراکم آغازین اجرام سماوی منظومهٔ ما از مادهٔ به صورت ملتهب پراکنده گردیده" حساب نمایند: صدق خواهد کرد. با این استحالهٔ کل "ذخیرهٔ نیرو" به حرارت، یعنی دافعه، هلمولتز اضافه کردن آن "ذخیرهٔ نیروی حرارتی را نیز ممکن میگرداند. محاسبه سپس حاکی است که $\frac{۴۵۳}{454}$ تمام انرژی، یعنی دافعهٔ اولیه موجود در آن برابر است با $\frac{454}{1}$. اما این مستقیماً بامتن مقاله ای که می بایست بدین وسیله اثبات گردد تناقض می یابد.

پس اگر ایدهٔ نیرو، حتی در مورد فیزیکدانی مثل هلمولتز هم، باعث ایجاد چنین سردر گمی ای میشود این بهترین دلیل است بر این که این ایده کلاً برای کاربرد علمی در تمام شاخه های پژوهشی ای که از مکانیک ریاضی فراتر می روند نا مساعد و نا مناسب است. در مکانیک علل حرکت معلوم فرض میشوند و منشا آن نادیده گرفته میشود و تنها تاثیرات آنها است که مورد نظر واقع میگردد. پس اگر که علت یک حرکت نیرو نامیده شود خسارت چندانی برمکانیک وارد نمی آید. اما این عادتی می شود تا این واژه از مکانیک به فیزیک، شیمی و بیولوژی منتقل گردد و آنگاه سردرگمی اجتناب ناپذیر خواهد بود. ما این را دیدیم و مکرراً خواهیم دید .

برای مفهوم کار فصل بعدی را نگاه کنید.

کار- اندازه - حرکت

کار اندازه

کار- اندازه - حرکت [۷۰]

از سوی دیگر، تا به حال همیشه به این نتیجه رسیده ام که دریافت مفاهیم اساسی در این حوزه ("مفاهیم اساسی فیزیکی کار و تغییر ناپذیری آن").

"برای کسانی که در رشته مکانیک ریاضی تعلیم ندیده اند، علیرغم تمام جدیت و هوش و حتی اطلاعات زیادشان درعلوم طبیعی، بسیار مشکل به نظر میرسد. به علاوه نمیتوان انکار کرد که اینها مجرداتی از نوع ویژه ای هستند. حتی برای عقلی چون کانت نیز موفقیت در درک این مفاهیم، هچنانکه در مجادله اش علیه لایب نتیز ثابت میشود خالی از اشکال نبوده است."

بنابر این، ما وارد قلمرو بسیار مخاطره آمیزی میشویم، (هلمولتز)، علی الخصوص اینکه نمیتوانیم خواننده را به "گذارندن مدرسه مکانیک ریاضی" ارجاع دهیم. معهذا شاید بعداً معلوم گردد که هر کجا که مسئله این مفاهیم مطرح باشد، تفکر دیالکتیکی حداقل به اندازهٔ محاسبات ریاضی کار آمد است .

گالیله از یکسو قانون سقوط اجسام را کشف کرد که مطابق با آن فواصل طی شده توسط جسم سقوط کننده متناسب است با مجذور مدت زمانیکه آن فواصل طی میکردند.($x = A [t^2]$ -x = م) از سوی دیگر او این قضیه را، که سازگاری آن صددرصد نیست، مطرح کرد که کمیت حرکت یک جسم (مومانتوم یا اندازهٔ حرکت) توسط جرم و سرعت آن به نحوی تعیین میگردد که برای جسمی با جرم ثابت این اندازه حرکت متناسب است با سرعت. دکارت این قضیه را از گالیله اخذ کرد و حاصل ضرب جرم در سرعت یک جسم متحرک را به طور کاملاً عام، اندازه حرکت قرار داد.

هو یکنس قبلاً دریافته بود که در برخورد اجسام با قابلیت ارتجاعی، مجموع حاصلضرب جرمها و مجذور سرعتها طبق فرمول قبل و بعد از برخورد ثابت میماند (م $MV^2+ M'V'^2= c$-) و قانونی متشابه در سایر موارد اجسامی که به صورت یک سیستم به یکدیگر مربوط میشوند صدق می نماید. لایب نتیز اولین کسی بود که دریافت اندازهٔ دکارتی حرکت با قانون سقوط اجسام تناقض دارد.*

*مقیاس دکارتی یا مقیاس کارتزین- کارتزین دستگاه مختصات عمودی است متشکل از سه مؤلفه عمود بر یکدیگر که در آن هر نقطه ای در فضا با سه مختصه طول و عرض و ارتفاع z و y و x مشخص میگردد. م

از سوی دیگر نمیشد انکار کرد که مقیاس دکارتی در بسیاری موارد صحت دارد. بنابراین لایب نیتز نیروهای متحرک را به نیروی مرده و زنده تقسیم کرد. ** نیروهای مرده عبارت بودند از "کشش" یا "رانش" جسم در حالت سکون، و اندازه آنها عبارت بود از حاصل ضرب جرم جسم در سرعتی که جسم می بایست با آن سرعت از حالت سکون به حالت متحرک درآید. از سوی دیگر برای اندازه حرکت واقعی یک جسم حاصل ضرب جرم جسم و مجذور سرعت را قرار داد.

**به تعبیری شاید بتوان گفت نیروهای بالفعل و نیروهای بالقوه.- م

این مقیاس جدید را لایب نیتز مستقیماً از قانون سقوط اجسام اخذ نمود. لایب نیتز این چنین نتیجه گیری میکند.

"برای بالا بردن جسی به وزن ۴ پوند به ارتقاع یک پایی همان نیرویی لازم است که برای بالا بردن جسمی به وزن یک پوند به ارتفاع ۴ پا، اما فواصل متناسب هستند با مجذور سرعت، زیرا جسمی که از فاصله ۴ پایی سقوط کند سرعتی دو برابر سرعت جسمی که از 1 پایی سقوط کند به دست خواهد آورد. معهذا، اجسام در اثر سقوط نیرویی به دست می آورند برای بالارفتن دوباره به همان ارتفاعی که از آن سقوط کرده اند. بنابر این این نیروها متناسب هستند با مجذور سرعت."[71]

اما او بعداً نشان داد که اندازه حرکت mv با قانون دکارتی ثابت بودن کمیت حرکت، تناقض دارد زیرا اگر این مقیاس معتبر باشد نیرو (یعنی مقدار حرکت) در طبیعت مرتباً بایستی افزایش و کاهش بیابد. او حتی (۱۶۹۰) دستگاهی پیشنهاد کرد که در صورت صحیح بودن مقیاس mv این دستگاه می بایستی به صورت ماشین با حرکت دائمی که مرتباً نیرویش افزایش می یابد کار کند که به هر حال این لاطائلی بیش نیست.[72] اخیراً هلمولتز مرتباً چنین شیوه بحثی را تجدید میکند.

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

"برای مدتی بیش از چهل سال به درازا کشید و ریاضیدانهای اروپا را به اردوگاه متخاصم تقسیم کرد، تا اینکه عاقبت دالامبر با کتاب خود (۱۷۴۳) چون فرمانی مطاع، به این مجادله لفظی بی ثمر پایان داد زیرا این چیز دیگری نبود. " (سوتر ....۳۶۶۰۰۰۰۰۰۰).

اما به نظر میرسد که یک مناظره نمیتواند کلاً بر اساس یک جدل لفظی بی حاصل ایجاد گردد در حالیکه این مناظره توسط شخصی چون لایب نیتز و برعلیه شخصی چون دکارت آغاز شده بود و مردی چون کانت را آنچنان به خود مشغول دارد که یک جلد مفصل از اولین اثرش را بدان اختصاص دهد.

و از نقطه نظر واقعیت چطور میتوان درک کرد که حرکت دو اندازهٔ متناقص داشته باشد که در یک مورد متناسب با نیرو باشد و در مورد دوم متناسب با مجذور نیرو؟

که سوتر در این مورد خیلی به خودش آسان میگیرد او میگوید:

هر دو طرف هم درست میگفتند و هم غلط. معهذا، عبارت "نیروی زنده" تا به ا مروز دوام آورده است. منتها دیگر به مثابه اندازه نیرو کارایی ندارد* بلکه صرفاً واژه ای است که زمانی برای نمایش حاصل ضرب جرم در نصف مجذور سرعت ، حاصل ضربی که در مکانیک دارای اهمیتی فوق العاده است، به کار گرفته شد." (صفحه ۳۶۸)

*تاکید از انگلس

بنابراین mv همچنان اندازهٔ حرکت باقی میماند و "نیروی زنده" بیان دیگری است برای $\frac{mv^2}{2}$، که راجع به فرمول آن در واقع آموختیم که دارای اهمیت بسیار زیاد است برای مکانیک، اما نمیدانیم که این اهمیت چیست.

به هر حال، اجازه دهید کتاب نجات بخش "رساله ای دربارهٔ دینامیک" را برداشته و نگاه دقیق-تری بیندازیم به "امر مطاع" دالامبر؛ در مقدمه کتاب چنین می آید:

"در متن این مسئله اصلاً مطرح نمیشود زیرا از نظر مکانیک مسئله ای است کاملاً بی ثمر"

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

معهذا، چونکه آدمهای بسیار مهمی خود را بدین مسئله مشغول داشته اند او میل دارد که موضوع را به طور مختصر در مقدمه بررسی نماید .

"وضوح فکری ایجاب میکند که از نیروی اجسام متحرک فقط خاصیت آن اجسام در غالب آمدن بر موانع، با مقاومت آن مستفاد گردد. بنابراین نیرورانه با mv و نه با mv^2 بلکه صرفاً با موانع و مقاومتی که ارائه میدهند، بایستی اندازه گرفت.

حالا او میگوید، سه نوع مانع موجود است :

۱) موانع غلبه ناپذیر که به کلی حرکت را معدوم می نماید، و بدین خاطر در اینجا نمیتوانند به حساب آورده شوند،

۲) موانعی که مقاومت آنها برای متوقف کردن حرکت، و انجام آنی این کار، کفایت میکند: مورد تعادل،

۳) موانعی که به تدریج حرکت را متوقف می سازند: مورد حرکت تأخیری".

هرکسی موافقت خواهد کرد که دو جسم در تعادل با یکدیگر قرار میگیرند زمانی که حاصلضرب جسم اولی در سرعت مجازیش یعنی سرعتی که جسم تمایل به حرکت با آن سرعت را دارد، با همین حاصلضرب برای جسم دوم مساوی باشد. بنابراین در تعادل، حاصلضرب جرم در سرعت، یا مقدار حرکت، میتواند نمایاننده نیرو باشد، هر کس موافقت خواهد کرد که در حرکت تأخیری، تعداد موانع مغلوب شده با مجذور سرعت تناسب دارد، به طوری که مثلاً اگر یک جسم با سرعت معینی بتواند یک فنر معین را فشرده و جمع نماید، با سرعتی دو برابر این سرعت میتـــواند یک دفعه یا متوالیاً چهار، و نه دو فنر مشابه با آن فنر را فشرده نماید و با سرعت سه برابر تعداد ۹ فنر و به همین ترتیب، که از آن مدافعان "نیروی زنده"(لایب نتیزیها) " نتیجه گرفته اند نیروی اجسام متحرک بالفعل عموماً متناسب است با حاصلضرب جرم جسم و مجذور سرعت آن. اساساً چه اشکالی پیش خواهد آمد اگر که نیرو را در حالت تعادل و حرکت تأخیری متفاوت از یکدیگر اندازه گیری کنیم زیرا، اگر بخواهیم فقط عقاید واضح را در استدلال خود به کار بریم بایستی از کلمه نیرو فقط تأثیر ایجاد شده در غلبه بر موانع، یا مقاومت موانع، فهمیده شود. (مقدمه چاپ اصلی ...)

اما دالامبر بیش از آن از فلسفه مطلع است که در نیابد، که تناقص اندازه گیری دوگانه یک نیرو، مشکلی نیست که بدین آسانی مرتفع گردد. بنابراین، بعد از تکرار چیزی که اساساً به جز گفته های قبلی لایب نیتز نیست - زیرا "تعادل" او دقیقاً همان کشش مردهٔ لایب نیتز است - ناگهان به سوی دکارتی ها رفته و نتیجه ذیل را به دست می آورد:

حاصلضرب mv میتواند به عنوان اندازه ای برای نیرو به کار برده شود، حتی در مورد حرکت تأخیری، "اگرکه در این حالت نیرورانه با بزرگی مطلق موانع بلکه با مجموع مقاومتهای این موانع اندازه-گیری کنیم. زیرا نمیتوان شک داشت که این مجموع مقاومتها با مقدار حرکت (mv انگلس) متناسب خواهد بود، زیرا، همه توافق دارند که، کمیت حرکتی که جسم در هر لحظه از دست میدهد متناسب است با حاصلضرب مقاومت و مدت بی نهایت خرد آن لحظه، وحاصل جمع این حاصلضرب ها مسلماً برابر با مقاومت کل خواهد بود."

این نحوهٔ اخیر محاسبه به نظر او طبیعی تر میرسد زیرا یک مانع تا آنجایی وجود دارد که مقاومت ارائه میدهد و به عبارت دقیق تر، این مجموع مقاومتها است که قدرت مانع را تشکیل میدهد، علاوه براین با سنجش نیرو بدین طریق، امتیاز داشتن یک مقیاس واحد برای هم حالت تعادل و هم حالت حرکت تأخیری، وجود دارد." با این حال، هرکس میتواند هر طور که مایل است عمل نماید.(صفحه ....)

و بدین ترتیب، با اعتقاد به اینکه مسئله را با چیزی، که سوتر آن را خطای فاحش ریاضی میداند، حل کرده است با اشارتی ناخوشایند به سردر گمی رایج در میان اسلاف خود بحث را پایان میدهد و تاکید میکند که بعد از تذکرات فوق الذکر فقط یک بحث متافیزیکی بی حاصل و یا باز هم بی ارزش تر از آن، یک مجادله صرفاً لفظی ممکن خواهد بود .

پیشنهاد دالامبر برای حل قضیه منتج میشود به محاسبات زیر:

یک واحد جرم، با سرعت

۱، یک فنر را در واحد زمان متراکم می نماید.

۲ ، چهار فنر را متراکم میکند ولی نیاز به ۲ واحد زمان دارد، یعنی فقط ۲ فنر در واحد زمان.

یک واحد جرم، با سرعت ۳، نه فنر را در سه واحد زمان فشرده میکند یعنی فقط ۳ فنر در واحد زمان بنابراین اگر ما حاصل (تاثیر ایجاد شده) را به زمان لازم برای حصول آن تقسیم نمائیم باردیگر از mv^2به mv خواهیم رسید.

این همان استدلالی است که کاتلان ۷۵ به ویژه در مقابل لایب نیتز به کار بسته بود، این درست است که جسمی با سرعت ۲ در مقابله با نیروی ثقل چهار برابر بیش از جسمی با سرعت ۱ صعود خواهد کرد لیکن به زمانی برابر با دوبرابر زمان لازم برای دومی نیاز دارد، و در نتیجه مقدار حرکت بر زمان تقسیم میگردد و نتیجه حاصله برابر۲ میشود. جای بسی تعجب است که این همان دید سوتر نیز هست که در واقع عبارت «نیروی زنده» را از تمام مفهوم منطقی اش محروم گردانیده و آن را فقط به صورت یک عبارت ریاضی باقی گذارده اما این امری طبیعی است.

برای سوتر مسئله عبارت است از حفظ فرمول mv به معنای خاص اش: اندازه محض مقدار حرکت، بنابراین mv^2 قربانی میشود تا بار دیگر در صورتی تغییـــــر یافته، در بهشت ریاضیات حلول نماید .

اما، این نیز صحیح است که: استدلال کاتلان پلی مابین mv و mv^2 ایجاد کرد و بنابراین دارای اهمیت است.

مکانیک دانهای بعد از دالامبر به هیچ وجه "فرمان مطاع" او را نپذیرفتند زیرا رأی نهایی او دال بر تأیید mv به عنوان اندازه حرکت بود. آنها به آن قسمت از گفتار او که همان گفته قبلی لایب نیتز مبنی بر وجود تمایز مابین نیروی زنـــــده و نیروی مرده است و فادار ماندند: mv . برای حالت تعادل، یعنی برای حالت استاتیک (ایستا) معتبر است، mv^2 برای حرکت علیه مقاومت، یعنی برای حالت دینامیک (پویا)) اعتبار دارد. هر چند که به طورکلی صحت داشته باشد این شکل تمایز همان قدر معنای منطقی دارد که تصمیم مشهور آن افسر پروسی: سر خدمت همیشه "به من" در مرخصی همیشه "مرا" [۷۶] این به طور ضمنی پذیرفته شده و هنوزهم وجود دارد. نمی توانیم آن را تغییر دهیم، و اگر یک تناقص در این اندازه گیری - دوگانه مخفی مانده باشد از دست ما چه کاری ساخته است؟

بنابراین، مثلاً تامسن و تیت (رساله ای دربارهٔ فلسفه طبیعی اکسفورد ۱۸۶۷ صفحه ۱۶۲) میگوید.[77]

"مقدار حرکت، یا ممانتوم، یک جسم سخت در حال حرکت بدون چرخش متناسب است هم با جرم وهم با سرعت آن. بنا بر این با دو برابر کردن جرم، یا دو برابر کردن سرعت، مقدار حرکت نیز دو برابرخواهد شد. بلافاصله بعد از این مطلب میگویند:

"نیروی زنده" یا انرژی سنیتیک (انرژی جنبشی) جسم متحرک، متناسب است با حاصل ضرب مشترک جرم جسم و مجذور سرعت آن" .

دو اندازه متناقص حرکت بدین شیوهٔ چشم گیر در کنار یکدیگر گذارده شده اند حتی کوچکترین کوششی برای توجیه این تناقص و یا حتی برای پرده پوشی آن به عمل نیامده است. در کتاب این دو اسکاتلندی فکر کردن ممنوع است و فقط حساب کردن مجاز است. تعجبی ندارد که حداقل یکی از آنها، تیت، یکی از دین دارترین اسکاتلندیهای متدین به حساب می آید.

در کتاب کیرشوف دربارهٔ مکانیک ریاضی[78] فرمولهای mv و mv^2 اصلاً بدین شکل وجود ندارد شاید هلمولتز بتواند یاریمان دهد. او در یکی[79] از کتاب هایش پیشنهاد میکند که نیروی زنده با $\frac{mv^2}{2}$ بیان گردد - نکته ای که بعداً به آن باز خواهیم گشت. سپس در صفحه ۲۰ کتابش به طور خلاصه مواردی را که در آنها اصل بقای "نیروی زنده" (وبنابراین $\frac{mv^2}{2}$) به کار گرفته شده و به رسمیت شناخته میشود بر میشمارد. در میان این موارد موردی با شماره ۲ نیز هست.

"انتقال حرکت توسط اجسام غیر قابل تراکم سیال و جامد، تا جائی که اصطکاک با برخورد مواد غیر الاستیک موجود نباشد. در این موارد اصل عمومی ما معمولاً بدین صورت بیان میگردد که حرکت

منتشر گردیده، در واقع توسط قدرت مکانیکی، به همـان شدتی از نظر نیرو کاهش می پذیرد که با همان نسبت از نظر سرعت افزایش می یابد. بنابر این اگر وزنـــــه m را در نظر بگیریم که با سرعت C توسط یک ماشین، که در آن نیرویی یکنواخت تولید می گردد بالا برده شود، در مرتبه دیگر وزنه nm نیز بالا برده خواهد شد لیکن با سرعت$\frac{c}{n^1}$ بنا بر این در هر دو مورد مقدار نیروی کششی تولید شده ماشین در واحد زمان به وسیله mcg بیان میگردد که در آن g عبارت است از شدت نیروی جاذبه زمین (شدت ثقل)." (صفحه ۲۱)

بنابراین در اینجا هم این تناقص موجود است که "شدت نیرو" که متناسب با سرعت افزایش و کاهش می یابد، مجبور است به عنوان دلیلی به کار برده شود. برای اثبات بقای" شدت نیرویی" که متناسب با مجذور سرعت افزایش و کاهش می یابد.

در هر صورت، آشکار است که mv و $\frac{mv^2}{2}$ برای تبیین دو فرآیند کاملاً متفاوت به کار برده میشوند، اما ما با اطمینان کامل از مدتها قبل میدانیم که mv^2 نمیتواند با mv برابر گردد مگر اینکه V= 1 باشد.

کاری که بایستی انجام گردد این است که تفهیم شود که چرا حرکت بایستی دارای اندازه ای دوگانه باشد، کاری که مطمئناً در علوم نیز همانقدر ممنوع است که در تجارت. بنابراین مسئله را از طریق دیگری بررسی می نمائیم.

با mv یک حرکت منتقل شده و تغییر یافته توسط قدرتهای مکانیکی اندازه گرفته میشود، بنابراین، این مقیاس برای اهرم و سایر مشتقات مختلف آن و چرخها و پیچها و غیره، یعنی به طور خلاصه، برای تمام ماشین های انتقال حرکت صدق میکند اما با یک توجه ساده، که تازگی هم ندارد، آشکار میگردد که در این مورد تا آنجا که mv به کار برده میشود mv^2 نیز کاربرد دارد.

اجازه دهید ماشین مکانیکی را در نظر بگیریم که به هرحال در آن مجموع بازده های اهرم در دو طرف آن با نسبت ۱ به ۴ به یکدیگر مربوط شوند بنابراین در این دستگاه وزنه یک کیلوگرمی با یک وزنه ۴ کیلوگرمی در تعادل قرار میگیرد. بنابراین ما با اضافه کردن نیرویی کاملاً ناچیز بر یکی از بازوهای اهرم میتوانیم وزنه ۱ کیلوگرمی را تا ۲۰ متر بالا ببریم، اگر همین نیروی اضافی را بر بازوی دیگر وارد آوریم وزنه ۴ کیلوگرمی به اندازهٔ ۵ متر بالا میرود ، و وزنه سنگین تر برای پایین آمدن همان مدت زمان لازم دارد که وزنه سبک تر برای بالا رفتن. جرم و به طور معکوس با یکدیگر تناسب دارند:

1X20=m′v′,4X5

از یک سو اگر اجازه دهیم که هر یک از وزنه ها بعد از صعود آزادانه به سطح اولیه سقوط کنند آنگاه وزنه یک کیلوگرمی بعد از سقوط ۲۰ متر سرعتی برابر با ۲۰ متر به دست می آورد و وزنه ۴ کیلوگرمی بعد ازسقوط فاصله ۵ متری سرعتی برابر با 10 متر به دست می آورد. (در این محاسبه شتاب ثقل به جای عدد 9/81 متر برابر عدد صحیح ۱۰ فرض شده است*).

(*منظور از سرعت ۱۰ متر یا ۲۰ متر همان ۱۰ متر بر ثانیه و ۲۰ متر بر ثانیه و منظور از شتاب 9/81 متر بر ثانیه است – م).

$mv^2 = 1*20*20 = 400 = m'v'^2 = 4*10*10 = 400$

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

اما بعد از اینکه هر یک از وزنه ها از ارتفاع بالا رفته سقوط کند حرکتش متوقف میگردد. بنابراین، mv در اینجا به مثابه اندازه فقط حرکت مکانیکی منتقل شده و بنابراین حرکت مکانیکی ماندنی، ظاهر میگردد و mv^2 به مثابه اندازه حرکت مکانیکی از بین رفته. کمی جلوتر برویم، همین شیوه دربارهٔ برخورد اجسام کاملاً الاستیک به کار برده میشود: مجموع هم mv وهم mv^2 قبل و بعد از برخورد ثابت باقی میماند هر دو مقیاس (اندازه) به یک درجه اعتبار دارند.

در مورد برخورد اجسام غیر الاستیک قضیه اینطور نیست کتابهای ابتدائی متداول (کتابهای در سطح عالی تر به ندرت خود را به این جزئیات مشغول میدارند) تعلیم میدهند که قبل و بعد از برخورد مجموع mv ها ثابت می ماند. از سوی دیگر نقصانی در " نیروی زنده" رخ میدهد، زیرا اگر مقدار mv^2 را بعد از برخورد از مقدار قبل از برخورد آن کسر کنیم. در تمام حالات وجود یک باقیمانده امکان پذیر است. به اندازه این باقیمانده (یا به اندازه نصف آن بسته به نقطه نظر محاسبات) – "نیروی زنده" تقلیل مییابد هم به واسطه تداخل متقابل دو جسم در یکدیگر و هم تغییر شکل اجسام برخورد کننده- این حکم دوم امروز واضح و آشکار است اما نه به قدر حکم اولی که : مجموع mv قبل و بعد از برخورد یکسان باقی می ماند.

علیرغم عقیدهٔ سوتر، نیروی زنده حرکت است و اگر قسمتی از آن محو گردد حرکت محو گردیده است. در نتیجه ، یا در اینجا بیان مقدار حرکت به وسیله mv غلط است یا اینکه حکم فوق صحیح نیست.

عموماً کل این قضیه در دوره ای ساخته و پرداخته شده است که در آن زمان هنوز هیچ اشاره ای به تبدیل (استحاله) حرکت نشده بود یعنی زمانی که ناپدید شدن حرکت مکانیکی فقط زمانی مسلم (یا پذیرفته)

فرض میشد که چاره دیگری وجود نداشته باشد بنابراین، در اینجا تساوی مجموع mv قبل و بعد از برخورد بر اساس این واقعیت اثبات شده فرض شده بود که در آن موقع هیچ نقصان یا افزایشی در این مجموع معمول (یا ابداع) نگردیده بود. به هرحال اگر اجسام به واسطه سایش (اصطکاک) با یکدیگر به خاطر غیر الاستیک بودنشان، نیروی زنده از دست بدهند سرعت را نیز از دست خواهند داد و مجموع mv بعد از برخورد مقدار آن قبل از برخورد کمتر خواهد بود، زیرا وقتی که این اصطکاک مابین دو جسم خود را محاسبه mv^2 این چنین به وضوح ظاهر می سازد مطمئناً در محاسبه mv صرف نظر کردن از آن عملی نخواهد بود.

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

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

در اکثریت قریب به اتفاق مواردی که mv در مکانیک به کار برده میشود وضع به همین منوال است حال بپردازیم به چند مورد که در آنها mv^2 به کار برده میشود .

وقتی که یک گلولهٔ توپ شلیک میگردد، در پرواز خود مقدار حرکتی به کار میبرد که متناسب است با mv^2 صرف نظر از اینکه آیا این گلوله به هدف جامدی برخورد کند یا به واسطهٔ مقاومت هوا و نیروی ثقل توقف نماید. اگر یک قطار در حال حرکت به قطاری ایستاده برخورد نماید. شدت تصادم و ویرانی حاصله از این تصادم ، متناسب است با mv^2 قطار متحرک. به همین ترتیب، در هر جای دیگری که محاسبه نیروی مکانیکی لازم برای غلبه بر یک مقاومت ضروری گردد mv^2 کار آئی خواهد داشت.

اما معنای این جمله قرار دادی که این همه در مکانیک متداول گردیده چیست. غلبه کردن بر یک مقاومت؟ اگر ما با بالا بردن یک وزنه بر مقاومت نیروی ثقل غلبه نمائیم، مقداری حرکت ناپدید میگردد، مقداری نیروی مکانیکی برابر با همان مقداری که میتواند دوباره با سقوط مستقیم یا غیر مستقیم وزنه به سطح اولیه اش ایجاد گردد این مقدار حرکت با نصف حاصلضرب جرم و مجذور سرعت نهایی جسم بعد از سقوط اندازه گیری میشود. $\frac{mv^2}{2}$

بنابراین با بالا رفتن وزنه چه اتفاقی رخ داد؟

حرکت مکانیکی بدان مقدار ناپدید شده یا نیروی مکانیکی. اما این نابود نشده است، این تبدیل شده است به نیروی مکانیکی کشش به گفته هلمولتز،- تبدیل شده است به انرژی پتانسیل (انرژی اختلاف سطح یا انرژی بالفعل) آنچنانکه متجددین میگویند، یا به قول کلوزیوس به کار نهفته تبدیل شده است و میتواند در هر لحظه با وسایل مکانیکی مناسب، دوباره تبدیل گردد به همان مقدار حرکت مکانیکی که برای تولید آن لازم بوده است. انرژی پتانسیل فقط عبارت است از بیان منفی نیروی زنده و بالعکس.

یک گلوله توپ ۲۴ پوندی با سرعت ۴۰۰ متر بر ثانیه به بدنه زره پوش یک کشتی جنگی به قطر یک متر برخورد میکند و ظاهراً تأثیری بر آن نمی گذارد. نتیجتاً مقداری حرکت مکانیکی برابر با $\frac{mv^2}{2}$ (چون ۲۴ پوند برابر است با ۱۲ کیلو گرم).

کیلوگرم * متر ۹۶۰۰۰۰ =$\frac{1}{2}$ ۱۲×۴۰۰ ناپدید شده است. چه بر سر این مقدار حرکت آمده است؟

*منظور پوند آلمانی است که برابر است با ۵۰۰ گرم.

مقدار کمی از آن صرف تصادم (شاید منظور اصطکاک بین سطح بدنه کشتی وسطح گلوله در لحظهٔ برخورد باشد - م) و تغییر مولکولی سطح بدنه شده است.

قسمت دیگری از آن در خرد شدن گلوله به قطعات بیشمار مصرف شده است.

اما قسمت بیشتر آن تبدیل شده است به حرارت و درجه حرارت گلوله را تا حد سرخ شدن بالا برده است هنگامیکه پروسی ها در ۱۸۶۴ توپخانه سنگین خود را علیه بدنه مسلح ناو دانمارکی کراک [۸۱] به کار بردند بعد از هر برخورد گلوله با هدف آنها در تاریکی شعلهٔ ایجاد شده توسط گلوله داغ شده را می- دیدند. حتی قبل از این،

وایپ ورث به وسیله تجربه ثابت کرده بود که گلوله های منفجر شوند هنگامی که علیه کشتی های زره پوش به کار برده شوند نیازی به چاشنی ندارند؛ فلز ملتهب گلوله خود مواد منفجره را محترق می- نماید. معادل مکانیکی حرارت برابر ۴۲۴ کیلوگرم ۸۲ متر است در نتیجه مقدار حرارت متناظر با حرکت مکانیکی گلوله فوق الذکر برابر ۲۲۶۴ واحد حرارتی میشوند. گرمای ویژه آهن برابر ۰/ ۱۱۴۵ است، (توضیح اینکه مقدار حرارتی که درجه حرارت یک کیلوگرم آب را به اندازه یک درجه سانتی گراد بالا میبرد، که به عنوان واحد حرارت به کار برده میشود، بر بالا بردن درجه حرارت ۷۷۲ / ۸= $\frac{1}{0/1140}$ کیلوگرم آهن به اندازهٔ ۱ درجه سانتی گراد کفایت میکند) .

بنابر این ۲۲۶۴ واحد حرارتی مذکور قادر است حرارت کیلوگرم آهن را به اندازه

19/860= ۲۶۴×8/772 بالا ببرد و یا حرارت 19/860 کیلوگرم آهن را به اندازه ۱ درجه سانتیگراد افزایش دهد. و چون این مقدار حرارت به طور یک نواخت بین گلوله و بدنه کشتی تقسیم میگردد، بنابراین حرارت گلوله به اندازۀ 828^5= $\frac{19860}{2x12}$ بالا میرود، که در آن درجه حرارت آهن کاملاً ملتهب و درخشان میگردد. 2x12 اما چون دماغه گلوله، یعنی نوک برخورد کنندۀ آن، به هرحال مقدار بیشتری حرارت دریافت میدارد تا ته گلوله، که مطمئناً این تفاوت حداقل به نسبت ۲ و ۱ است بنابراین نوک گلوله به درجه حرارت ۱۱۰۴^5 و ته آن به درجه حرارت ۵۵۲^5 می رسد که برای توجیه درخشندگی گلوله کفایت میکند حتی اگر که به عنوان حرکت مکانیکی ای که عملاً صرف برخورد شده مقدار زیادی از مقدار کل را کسر نمائیم.

حرکت مکانیکی نیز به صورت اصطکاک ناپدید میشود تا به صورت حرارت ظاهر گردد؛ به خوبی دانسته است که با دقیق ترین اندازه گیری ممکنه بر روی دو فرآیند متقابلاً مرتبط ، ژول در منچستر و گلدینگ در کپنهاگ، اولین کسانی بودند که اندازه گیری تجربی دقیقی از معادل مکانیکی حرارت انجام دادند.

همین قضیه در تولید جریان الکتریکی در یک ماشین الکترو مغناطیس که با نیروی مکانیکی به راه می افتد (یعنی با موتور بخار) نیز برقرار است. با مقدار نیروی الکتروموتیوی که در یک مدت معین تولید میگردد متناسب است با مقدار حرکت مکانیکی مصرف شده در همان مدت و اگر با یک واحد بیان گردند مساوی خواهند بود. می توانیم این حرکت مکانیکی را در حالتی تصور کنیم که نه به وسیله موتور بخار بلکه توسط سقوط یک وزنه تحت فشار نیروی ثقل ایجاد شده باشد. نیروی مکانیکی در این حالت میتواند تولید گردد با "نیروی زنده" ای که وزنه در اثر سقوط آزاد در فاصله معین به دست می آورد، و یا نیروی لازم برای بازگرداندن آن به همان ارتفاع، اندازه گیری میشود؛ که در هر دو صورت برابر است با $\frac{mv^2}{2}$ ، بنابراین در می یابیم حرکت مکانیکی در واقع دارای اندازه ای دوگانه است، اما همچنین در- می یابیم که هر یک از این اندازه ها برای یک سری پدیده کاملاً مشخص شده اعتبار دارد. اگر یک مقدار معین حرکت مکانیکی بدان صورتی منتقل گردد که باز هم به صورت حرکت مکانیکی باقی بماند، این انتقال متناسب با حاصلضرب جرم در سرعت انجام می پذیرد. اما اگر، این انتقال به صورتی باشد که حرکت مکانیکی ناپدید گردد تا دوباره به شکل انرژی پتانسیل، حرارت، الکتریسیته و غیره ظاهر گردد، به طور خلاصه، اگر به صورت دیگری از حرکت تبدیل گردد، آنگاه مقدار این شکل جدید حرکت متناسب است با حاصلضرب جرم جسم اولیه و مجذور سرعت. خلاصه کلام اینکه، mv حرکت مکانیکی است که

با حرکت مکانیکی اندازه گیری شده باشد ؛ $\frac{mv^2}{2}$ حرکت مکانیکی است که ظرفیت (قابلیت) آن برای تبدیل شدن به صور دیگر حرکت اندازه گیری شده باشد. و، همانطور که دیدیم، این دو اندازه (مقیاس) چونکه متفاوت از یکدیگرند با یکدیگر در تضاد نخواهند بود از این بحث آشکار میگردد که نزاع لایب نیتز با دکارتی ها به هیچ وجه یک مجادله صرفاً لفظی نبوده و "فرمان مطاع" دالامبر در رابطه با واقعیت هیچ چیزی را حل نکرده است. دالامبر می توانست خود را از اتلاف وقت در سرزنش ابهام اسلاف خویش معاف دارد زیرا خودش هم به اندازهٔ آنها در ابهام بوده است. در حقیقت، تا زمانی که دانسته نشده بود که چه برسر حرکت مکانیکی ظاهراً معدوم شده می آید، ابهام و عدم وضوح اجتناب ناپذیر بود. و تا زمانی که علمای مکانیک ریاضی مثل سوتر سرسختانه خود را در چهار دیواری تخصصشان محبوس نمایند مانند دالامبر در ابهام باقی خواهند ماند و جملات توخالی و متناقص به ما ارائه خواهند داد.

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

اما مفهوم کار به معنای فیزیکی آن به همین جا ختم نمیشود.اگر، مثلاً در موتور حرارتی یا ماشین بخار، گرما تبدیل شود به حرکت مکانیکی، یعنی، حرکت مولکولی تبدیل شود به حرکت کلی، اگر حرارت یک ترکیب شیمیائی را تجزیه نماید، اگر حرارت در یک ترموپیل به الکتریسیته تبدیل شود، اگر در یک جریان الکتریکی مولکولهای آب را از محلول رقیق اسید سولفوریک جدا نماید، یا بر عکس، اگر حرکت (یا به عبارتی انرژی) آزاد شده در فرآیند شیمیائی یک سلول به صورت الکتریسیته در آید و این الکتریسیته در مدار بسته بار دیگر به حرارت تبدیل گردد - در تمام این پروسه ها (فرآیندها) آن شکل از حرکت که آغاز گر فرآیند بوده، و با آن فرآیند به شکل دیگری از حرکت تبدیل گردیده ، کار انجام داده و در واقع مقدار این کار متناظر است با مقدار خود آن حرکت.

بنابراین، کار، تغییر شکل حرکت است با در نظر گرفتن جنبه کمی آن.

اما چگونه؟ اگر یک وزنه بالا برده شده معلق و ساکن باقی بماند، آیا انرژی پتانسیل آن در طول این تعلیق هم صورتی از حرکت است؟ مطمئناً. حتی تیت (Tait) بدین نتیجه معتقد گردید که انرژی پتانسیل بعداً به صورتی از حرکت بالفعل تبدیل میشود(طبیعت). [۸۳] و به غیر از این، کیرشوف از این هم فراتر رفت با گفتن اینکه:

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

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

"تا سر حد امکان آشکار کردن مفاهیم فیزیکی کار و تغییر ناپذیری آن" بود.

تمام چیزی که ما در آنجا دربارهٔ کار می آموزیم این است که کار چیزی است که با واحد فوت – پوند یا واحد حرارت بیان میشود و اینکه تعداد این فوت – پوند ها یا واحدهای حرارتی برای کمیت معینی از حرکت تغییر ناپذیرند؛ و بعد اینکه علاوه بر نیروهای مکانیکی و حرارت، نیروی شیمیائی و الکتریکی میتوانند کار انجام دهند، اما تمام این نیروها قابلیت (ظرفیت) خود را برای انجام کار به همان میزانی که عملاً به کار منتج میشوند، از دست میدهند. هم چنین می آموزیم که این نتیجه از اینجا به دست می آید که مجموع تمام مقادیر مؤثر نیرو در طبیعت به مثابه یک کل در طول تمام تغییراتی که در طبیعت رخ میدهند به همان صورت ثابت و تغییر ناپذیر باقی میماند. مفهوم کار نه تکامل یافته و نه حتی تعریف گردیده است.*

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

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

"اصطکاک و برخورد غیر الاستیکی فرآنیدهایی هستند که در آنها کار مکانیکی نابود میگردد** و در عوض حرارت ایجاد میگردد" (.....صفحه ۱۶۶).

این تمام چیزی است که در این باره از او می آموزیم. (یادداشت از انگلس)

** تاکید از انگلس

کاملاً برعکس. در اینجا کار مکانیکی نابود نشده است، در اینجا کار مکانیکی انجام شده است. این حرکت مکانیکی است که ظاهراً نابود گردیده است. اما حرکت مکانیکی نمیتواند حتی یک میلیونیم

کیلوگرم متر کار انجام دهد، بدون اینکه به همان مقداری که ظاهراً نابود میشود به همان مقدار، به صورت دیگری از حرکت تبدیل گردد.

اما همانطور که دیدیم، قابلیت (ظرفیت) انجام کار نهفته در یک مقدار معین حرکت مکانیکی همان چیزی است که به "نیروی زنده" مشهور شده است و تا این اواخر با mv^2 اندازه گیری میشد. اما در اینجا تناقض جدیدی ظهور میکند. حال به هلمولتز گوش فرا دهیم. (صفحه ۹) در این صفحه کتاب میخوانیم که اگر وزنهٔ m به ارتفاع h بالا برده شود و نیروی ثقل را با g نمایش دهیم آنگاه مقدار کار با mgh بیان میگردد چون جرم m برای اینکه آزادانه به ارتفاع h صعود کند نیاز به سرعت $v= \sqrt{2\ gh}$ دارد و اگر از این ارتفاع آزادانه سقوط کند همین سرعت را به دست خواهد آورد.

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

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

به زحمت میتوان این را باور کرد. در ۱۸۴۷، ذهن هلمولتز آنقدر در مورد مناسبات متقابل نیروی زنده و کار دچار ابهام بود که حتی متوجه نشد که چگونه اندازه متناسب نیروی زنده را به اندازهٔ مطلق آن تبدیل کرده است، وکاملاً از اهمیت کشفی که با این اقدام متهورانه او انجام شده بود ناآگاه بود و آن $\frac{mv^2}{2}$ را فقط به خاطر مناسب تر بودنش نسبت به mv^2 توصیه کرد! و این به خاطر همین مناسب بودنش است که مکانیک دانها به $\frac{mv^2}{2}$ رواج عام داده اند. فقط به تدریج $\frac{mv^2}{2}$ اثبات ریاضی نیز یافت. نومان[۸۴] یک اثبات جبری ارائه میدهد[۸۵] و کلوزیوس یک اثبات تحلیلی ارائه داد که بعداً با شکل دیگری از آن، و در شیوه استقرائی متفاوتی، در کارهای کیرشوف برخورد میکنیم. ماکسول با یک استقراء ظریفانه $\frac{mv^2}{2}$ را از mvحاصل نمود این همه مانع آن دو اسکاتلندی، تامسن و تیت، نمیشد از این که اظهار نمایند:

نیروی زنده یا انرژی سنیتیک یک شیئی متحرک متناسب است. با حاصلضرب مشترک جرم جسم و مجذور سرعت آن اگر ما، مانند گذشته، واحدهای یکسانی برای جرم و سرعت اتخاذ کنیم (یعنی یک واحد جرم در حال حرکت با سرعت یک واحد) امتیاز خاصی* خواهد داشت در تعریف انرژی سنیتیک به صورت نصف حاصل ضرب جرم و مجذور سرعت.

*تاکید از انگلس

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

برای ما که دیده ایم که نیروی زنده چیزی نیست مگر قابلیت یک مقدار معین حرکت مکانیکی برای انجام کار. علی الظاهر آشکار است که بیان قابلیت انجام کار و کاری که عملاً انجام شده، به زبان مکانیکی باید با یکدیگر برابر باشند؛ و اینکه نتیجتاً اگر $\frac{mv^2}{2}$ کار را اندازه میگیرد، نیروی زنده نیز بایستی به همین ترتیب با $\frac{mv^2}{2}$ اندازه گرفته شود. اما این چیزی است که در علم رخ میدهد.

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

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

اما در انگلیسی کار عملی را work می نامند. در حالیکه کار به معنای اقتصادی اش Labour نامیده میشود بنابراین کار فیزیکی نیز Work نامیده میشود، و بدین ترتیب از سردرگمی راجع به کار به معنای اقتصادی آن جلوگیری میشود اما در آلمانی وضع بدین منوال نیست. بنابراین در ادبیات شبه علمی اخیر، این امکان وجود داشته که Work را به معنای خاص فیزیکی اش در اقتصاد به جای Labour به کار ببرند وبالعکس. اما ما در آلمانی کلمه Werk را داریم که مثل کلمه انگلیسی Work به طور با معنائی بر کار فیزیکی مطابقت دارد. اقتصاد دانها که به هر حال از حوزهٔ علوم طبیعی بسیار به دور هستند به ندرت ممکن است که بخواهند این کلمه یعنی Werk را به جای Arbeit (کار-م) که رواج عام یافته به کار ببرند. مگر وقتی که کار از کار گذشته باشد. فقط کلوزیوس تلاش کرده است که اقلاً werk را در کنار Arbeit به کار گیرد.(یادداشت از انگلس)

چرخش زمین و جاذبه ماه

چرخش زمین

چرخش زمین و جاذبه ماه[۸۶]

تامسون وتیت

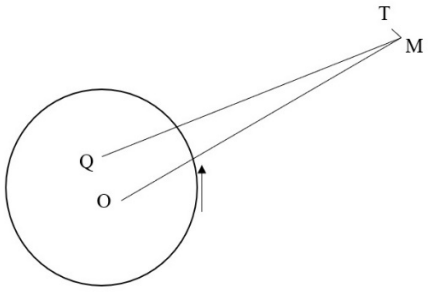
همچنین، مقاومتهای غیر مستقیم[87] وجود دارند که سبب آنها اصطکاکی است که باعث کند شدن حرکات جذر و مدی بر روی تمام اجسامی میشود، مثل زمین، قسمتی از پوسته آزادشان توسط مایع پوشیده شده است، که تا زمانی که این اجسام نسبت به اجسام مجاورشان در حال حرکت باشند، بایستی به واسطهٔ این حرکت نسبی، انرژی شان نقصان یابد. بنابراین، اگر ابتدا فقط تأثیر ماه را بر زمین و اقیانوسها و دریاها و رودخانه هایش در نظر بگیریم مشاهده میکنیم که این تأثیر به این جانب گرایش دارد که مراحل (پریودهای) و چرخش زمین را به دور محورش با مراحل گردش دوجسم (زمین و ماه - م) به دور مرکز اینرسی شان برابر نماید، زیرا هر گاه که این دو مرحله تفاوت یابند، اعمال مدی بر روی سطح زمین به واسطهٔ حرکاتشان باعث کسر انرژی خواهند شد. برای رسیدگی مفصل تر مسئله، و همچنین برای اجتناب از پیچیدگی غیر ضروری، فرض میکنیم که ماه یک جسم کروی یک نواخت است.

کنش و واکنش متقابل جاذبه مابین جرم ماه و زمین معادل خواهد بود با نیروی واحدی که امتداد آن از مرکز ماه گذشته باشد، و باید چنان باشد که باعث کندی چرخش زمین بشود، در مواقعی که این چرخش بخواهد در زمانی کوتاهتر از گردش ماه به دور زمین انجام گردد. بنابراین باید در امتداد مانند امتداد mq باشد که در شکل نشان داده شده است البته در نمایش انحراف mq از مرکز زمین (0 q) ناچاراً مبالغه شده است. حال، نیروی عملی وارد بر ماه در امتداد mq و در جهت مرکز زمین که تقریباً معادل است با کل نیرو، و یک نیروی نسبتاً کوچک در امتداد mt که عمود است بر امتداد mq .

این نیروی دوم با تقریب بسیار کوچکی بر مسیر حرکت ماه مماس بوده و حرکت ماه هم جهت میباشد. چنین نیرویی، اگر ناگهان آغاز به عمل نماید، اولاً سرعت ماه را افزایش خواهد داد، اما بعد از مدت زمان معینی ماه آنقدر به خاطر این شتاب از زمین جلوتر خواهد رفت که به خاطر حرکت علیه جاذبه زمین، تمام سرعتی را که در اثر آن نیروی مماسی شتاب دهنده به دست آورده بود از دست بدهد.

تأثیر یک نیروی مماسی مداوم، که در جهت حرکت عمل میکند، اما از نظر مقدار آنقدر کوچک است که درهر لحظه فقط انحراف کوچکی از شکل مدور ایجاد میکند. این است که به تدریج فاصله جسم را از جرم مرکزی (در اینجا زمین ـ م) افزایش دهد، و سبب شود که دوباره به اندازه مقدار کار خودش در مقابل جاذبه جرم مرکزی، توسط از دست رفتن انرژی حرکت، کار انجام شود. این وضعیت را میتوان به راحتی با در نظر گرفتن یک مسیر تدریجی مارپیچ متمایل به سمت بیرون قابل فهم نمود. به شرط آن که قانون نیرو نسبت عکس با مجذور فاصله داشته باشد، مؤلفه مماسی جاذبه علیه حرکت دو برابر بزرگتر از نیروی ممانی مختل کنندهٔ همراه حرکت خواهد بود و بنابراین یک دوم مقدار کار انجام شده علیه اولی، توسط دومی انجام شده و نیمه دوم این کار توسط انرژی سنیتیک (جنبشی) اخذ شده از حرکت، انجام پذیرفته است.

کل تأثیر ایجاد شده برحرکت ماه،- به راحتی توسط اصل ممانتوم های جزئی قابل محاسبه است. بنابراین میبینیم که در یک مدت زمان معلوم، به همان میزان به مقدار حرکت مراکز اینرسی ماه و زمین نسبت به مرکز اینرسی مشترکشان افزوده میگردد که به همان میزان از مقدار حرکت چرخش زمین به دور محورش کاسته میگردد.



مجموع ممانتوم های جزئی مراکز ماه و زمین در وضعیت حرکتی فعلی شان در حدود ۴/۴۵ برابر ممانتوم جزئی چرخش فعلی زمین است. سطح متوسط مقطع حرکتی ماه بیضوی است، و بنابر این محورهای دو ممانتوم لحظه ای نسبت به یکدیگر دارای زاویه تمایل متوسط ۲۳ درجه و ۲۷/۵ دقیقه هستند و چون ما از تأثیر خورشید بر مقطع حرکت ماه صرف نظر میکنیم میتوانیم این زاویه را زاویه عمل تمایلی دو محور در وضعیت فعلی به حساب آوریم. بنابراین برآیند کل، یا کل ممانتومهای لحظه ای ۵/۳۸ برابر چرخش فعلی زمین است و محور آن با زاویه ۱۹ درجه و ۱۳ دقیقه نسبت به محور زمین متمایل است. بنابراین گرایش نهایی مدها این خواهد بود که زمین و ماه را به چرخش ساده و یکواختی با آن ممانتوم برآنید و در حول این فرآیند محورها وادار نماید، آنچنانکه گویی ماه و زمین دو قسمت از یک جسم

صلب هستند؛ در این شرایط فاصلهٔ ماه (تقریباً) با نسبت $\frac{1}{1/46}$ افزایش مییابد که این $\frac{1}{1/46}$ عبارت است از خارج قسمت مجذور ممانتوم لحظه ای فعلی مراکز اینرسی به مجذور کل ممانتوم خارج قسمت توانهای سوم همان مقادیر مذکور.

اینرسی به مجذور کل مما نتوم لحظه ای. و پریود این تحویل با نسبت $\frac{1}{1/77}$ افزایش خواهد یافت که این $\frac{1}{1/77}$ عبارت است از خارج قسمت توانهای سوم همان مقادیر مذکور.

بنابراین فاصله به ۳۴۷۱۰۰ مایل وطول زمانی پریود به 8/36 روز افزایش خواهد یافت.

اگر در جهان به غیر از ماه و زمین اجرام دیگری وجود نداشت، این دوجرم – بدین شکل به حرکت خود تا ابد ادامه میدادند، در مدارهای مدور در حول مرکز اینرسی مشترکشان، و پریود چرخش زمین به دور محورش همیشه یکسان میماند و همیشه چهرهٔ خاصی از آن در مقابل ماه قرار میگرفت. اما وجود خورشید از ابدی شدن چنین وضعیتی ممانعت به عمل می آورد، مدهای خورشیدی وجود خواهند داشت. دو مرتبه بالا رفتن و دو مرتبه پائین رفتن آب - در مرحله تحول زمین نسبت به خورشید (یعنی دوبار در طول یک روز شمسی یا به زبان ساده تر دوبار در طول یک ماه زمینی). این عمل نمیتواند بدون هدر رفتن انرژی به واسطهٔ اصطکاک سیال انجام پذیرد. به سادگی نمیتوان تمام جریان اختلالی را که به واسطهٔ این عمل در حرکت زمین و ماه ایجاد میشود رد یابی کنیم. اما تاثیر نهایی آن این خواهد بود که خورشید و زمین و ماه به گرد مرکز اینرسی مشترکشان به حرکت در آیند.

کانت، در۱۷۵۴، اولین کسی بود که این نظر را مطرح کرد که چرخش زمین در اثر اصطکاک جذر و مد کند میشود و این تأثیر فقط زمانی خاتمه مییابد که سطح آن (سطح زمین) نسبت به ماه در سکون نسبی باشد یعنی زمانی که چرخش زمین به دور محورش در همان مدت زمانی انجام شود که گردش ماه به دور زمین تکمیل میشود، و در نتیجه همیشه یک طرف زمین به سوی ماه قرار بگیرد."[88]

کانت عقیده داشت که منشاء این تأخیر(یا کندی) در حرکت فقط در اصطکاک مدی، و در نتیجه در وجود آبهای موجود بر سطح زمین است:

اگر زمین کاملاً جامد و بدون هیچ گونه مایعی بود نه جاذبه خورشید و نه جاذبه ماه نمیتوانستند تغییری در چرخش محوری آزادانه آن بدهند، زیرا این جاذبه به طور مساوی نیم کرهٔ شرقی و نیم کرهٔ غربی زمین را جذب میکرد و بنابراین به سوی هیچ یک از دو نیمکره متمایل نمیگردید، و بدین ترتیب

زمین اجازه می یافت تا کاملاً آزادانه به چرخش بلامانع خود، البته اگر هیچ تأثیر خارجی دیگر در این کار وجود نمی داشت، ادامه دهد.[89] "

کانت میتوانست از این نتیجه خرسند باشد. تمام شرایط لازمه علمی برای نفوذ عمیق تر در مسئله تأثیر ماه چرخش زمین در آن موقع مفقود بود. در واقع می بایست صد سال بگذرد تا نظریه کانت پذیرش عام بیابد و حتی از اینهم بیشتر می بایست بگذرد تا کشف شود که بالا آمدن و پائین رفتن های آب در زمان جذر و مد فقط جنبه قابل رؤیت تأثیر اعمال شده از سوی جاذبه ماه و خورشید برچرخش زمین است. فهم-عام تر مسئله درست همان چیزیست که توسط تامسون وتیت بسط داده شده است. کشش ماه و خورشید نه تنها بر اجسام سیال زمین و پوستهٔ آن تأثیر میگذارد بلکه هم چنین برکل این جسم (زمین) به طور عام تأثیر میگذارد و این تأثیر به نحوی است که از چرخش زمین به دور محورش میکاهد. هرگاه که پریود چرخش زمین با مرحله گردش ماه به دور زمین منطبق نباشد کشش ماه - با در نظر گرفتن موقتی فقط کشش ماه –به نحوی اثر می نماید که این دو پریود را مرتباً به یکدیگر نزدیک نماید. اگر پریود چرخش جرم مرکزی طولانی تر از پریود گردش قمر به دور آن (پریود تحول قمر) باشد اولی به تدریج کوتاهتر میشود، و اگر اولی کوتاهتر از دومی باشد. همچنانکه در مورد زمین اینطور است، اولی طولانی تر خواهد شد. اما نه در حالت اول انرژی سینتیک (جنبشی) از هیچ خلق میشود و در حالت دوم انرژی جنبشی نابود میشود. در حالت اول، قمر به جرم مرکزی نزدیکتر میشود و پریود چرخش آن را کوتاهتر میکند، و در حالت دوم فاصله خود را از جرم مرکزی افزایش میدهد و در نتیجه پریود گردشش طولانی تر میشود. در مورد اول، قمر با نزدیکتر شدن به جرم مرکزی درست همانقدر انرژی پتانسیل از داست میدهد که جرم مرکزی انرژی سینتیک به واسطه چرخش شتاب یافته به دست می آورد در مورد دوم قمر، با افزایش فاصله اش از جرم مرکزی، درست همانقدر انرژی پتانسیل به دست میآورد که جرم مرکزی انرژی سینتیک چرخشی از دست میدهد.

مجموع کل انرژی دینامیک پتانسیل و سینتیک موجود در سیستم ماه ـ زمین ثابت باقی می ماند؛ این سیستم کاملاً پایدار* است.

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

اینطور به نظر میرسد که این تئوری کاملاً از ساخت فیزیکی – شیمیائی اجسام مربوطه مستقل است. این تئوری از قوانین عمومی حرکت آزاد اجرام سماوی اخذ شده است بر طبق این قوانین رابطه ما

بین این اجرام توسط کششی ایجاد میشود که متناسب است با جرم های این اجسام و نسبت عکس دارد با مجذور فاصلهٔ بین این اجسام.

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

اصطکاک مانع حرکت است، و برای قرنها به مثابه نابودی حرکت در نظر آورده شده است. ما اکنون میدانیم که اصطکاک و تصادم دو شکلی هستند که در آنها انرژی جنبشی به انرژی مولکولی تبدیل میشود یعنی به حرارت. بنابراین در هر مورد اصطکاکی، انرژی جنبشی از میان میرود تا دوباره ظاهر گردد اما نه به صورت انرژی پتانسیل به معنای دینامیکی آن، بلکه به صورت حرکت مولکولی و در شکل کاملاً مشخص حرارت. بنابراین، انرژی سنیتیکی که به واسطه اصطکاک از بین رفته، از نقطه نظر جنبه دینامیکی سیستم مربوطه، واقعاً نابود شده است. این انرژی تغییر صورت یافته فقط زمانی میتواند دوباره به طور دینامیک فعال گردد که دوباره از گرما به انرژی سنیتیک تبدیل شود. پس قضیه در مورد حالت - اصطکاک جذر و مدی به چه منوالی است؟

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

اما حتی این مقدار بی نهایت کوچک انرژی جنبشی که توسط کل سیستم ماه زمین به قسمتی از سطح زمین اعطاء گردیده بیش از هر جای دیگری بر سطح زمین باقی می ماند و محکوم شرایط حاکم برزمین است، و این شرایط تمام انرژیهای فعال موجود را به سمت سرنوشت واحدی سوق میدهند؛ تبدیل نهائی به حرارت وانتشار در فضا در نتیجه، تا آنجا که اصطکاک جذر و مدی به طور بلا منازع تأثیری کند کننده بر چرخش زمین دارد، انرژی جنبشی صرف شده برای این منظور مطلقاً از سیستم دینامیک ماه - زمین مفقود میگردد و بنابراین نمیتواند دوباره به صورت انرژی - پتانسیل دینامیک در این سیستم ظاهر گردد.

به عبارت دیگر، از انرژی جنبشی صرف شده برای کند شدن چرخش زمین (توسط کشش ماه) فقط آن قسمتی که بر روی تودهٔ جامد زمین عمل میکند میتواند کاملاً دوباره به صورت انرژی پتانسیل دینامیک ظاهر گردد، و بنابراین با افزایش متناظری در فاصله ماه از زمین جبران گردد. از سوی دیگر

آن قسمتی (از این انرژی جنبشی صرف شده) که بر روی توده سیال زمین عمل میکند فقط تا زمانی میتواند.عمل نماید که باعث حرکت این تودۀ سیال در جهتی مخالف جهت چرخش زمین نشود، زیرا چنین حرکتی کلاً به حرارت تبدیل شده و از طریق تشعشع از سیستم مفقود میگردد.

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

نکته ویژه مسئله این است که تامسون وتیت توجه نمی کنند که برای تأسیس تئوری اصطکاک جذر و مدی تئوری ای را ارائه داده اند که از این فرض ضمنی منتج میشود که زمین یک جسم کاملاً صلب است و به این ترتیب امکان وجود جذر و مد و اصطکاک جذر و مدی بر روی آن نفی میگردد.

حرارت

حرارت [۹۰]

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

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

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

صورت دوم که در آن حرکت مکانیکی ناپدید میگردد اصطکاک است و تصادم که تفاوتشان فقط در شدتشان است. اصطکاک را میتوان یک سری از تصادمهای کوچک تصور کرد که در یک نقطه و در لحظه واحدی از زمان متوالیاً رخ میدهند. اصطکاک تصادم مزمن است و تصادم اصطکاک حاد است.* حرکت مکانیکی که در اینجا ناپدید میگردد به نحوی ناپدید میشود که نمیتواند به خودی خود بلاواسطه مسترد گردد. این فرایند مستقیماً برگشت پذیر نیست. حرکت مکانیکی به صورتهای کیفیتاً متفاوت حرکت، به حرارت یا الکتریسیته یعنی به اشکال حرکت مکانیکی تبدیل شده است. بنابراین، اصطکاک و تصادم از حرکت توده وار، موضوع اساسی مکانیک، به حرکت مکانیکی، موضوع اساسی فیزیک، سیر میکنند.

*شاید بهتر بود که به جای مزمن و حاد از بطی و تند استفاده میکردیم در اینجا مزمن به جای Chromic و حاد به جای Acute آمده است.م

با تلقی فیزیک به مثابه مکانیک یک حرکت مولکولی، این موضوع نادیده گرفته نشده است که این اصطلاح به هیچ وجه تمامی حوزهٔ فیزیک معاصر را در برنمی گیرد .

برعکس ارتعاشات اترکه مسبب پدیدهٔ نور و حرارت تابشی هستند مطمئناً به معنای فیزیکی مدرن کلمه حرکت مولکولی نیستند. اماکنش های زمینی آنها بیش از هر چیز دیگری به مولکولها مربوط میشوند:

انکسار نور، قطبی شدن نور وغیره توسط ساخت مولکولی اجسام مربوطه تبیین میگردند. به همین ترتیب، مهمترین دانشمندان، امروزه تقریباً متفق القول الکتریسیته را به مثابه حرکت ذرات اتر تصور می نمایند، و حتی کلوزیوس دربارۀ حرارت اظهار میدارد که:

در "حرکت اتمهای سنجش پذیر"(بهتر است گفته شود مولکولها)" . . . . . اتر نیز در درون جسم میتواند شرکت داشته باشد."

اما در پدیدۀ الکتریسیته و حرارت، بار دیگر این حرکت مولکولی است که بایستی مقدمتاً در نظر گرفته شود تا زمانی که دانش ما دربارۀ اتر این چنین کم باشد که کار به جز بدین منوال نخواهد بود. اما زمانی که ما آنقدر جلو رفته باشیم که بتوانیم مکانیک اتر را ارائه دهیم این مکانیک، البته مقدار زیادی از چیزی را که فعلاً برحسب ضرورت به فیزیک اختصاص یافته در برخواهد گرفت.

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

فقط با حرکت مولکولی تغییر صورت حرکت آزادی کامل به دست می آورد. در حالیکه، در محدودۀ مکانیک حرکت توده و از اجسام فقط میتواند شکلهای محدودی به خود بگیرد ـ حرارت یا الکتریسیته - در حرکت مولکولی یک قابلیت فعال کاملاً متفاوت برای تغییر صورت مشاهده میگردد.

حرارت در ترموپیل، به الکتریسیته مبدل میشود، در مرحله خاصی از تشعشع با نور همسان میشود و به نوبه خود میتواند دوباره حرکت مکانیکی تولید نماید.

الکتریسیته و مغناطیس دوقلوهایی مشابه حرارت و نور، نه تنها به یکدیگر، بلکه هم چنین به حرارت و نور نیز تبدیل میشوند هم چنانکه به حرکت مکانیکی بدل میگردند. و این تبدیلات با آن چنان روابط کمی معینی انجام می پذیرند که مقدار معینی از هر یک از این اشکال میتواند با دیگری بیان گردد - با کیلوگرم متر با واحد حرارتی، با ولت [91] و به همین ترتیب هر واحد اندازه گیری میتواند به واحد دیگری تبدیل گردد .

کشف عملی تبدیل حرکت مکانیکی به حرارت آنقدر قدمت دارد که میتوان آن را به عنوان نشان دهندۀ آغاز تاریخ بشریت به حساب آورد. هرکشف دیگری، در ابزار و اهلی کردن حیوانات هم که قبل از این کشف انجام شده باشد معهذا ایجاد آتش به وسیله مالش (اصطکاک) اولین نمونۀ به خدمت در آوردن نیروهای غیر زنده طبیعت توسط بشر بود. خرافه های مشهور امروزه هم نشان میدهند که این پیشرفت درخشان چه تأثیر عظیمی بر ذهن بشر داشته است.

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

بنابه یک افسانهٔ یهودی، موسی دستور داده است که مردی که در بیابان به دنیا می آید فقط باید با کارد سنگی ختنه شود.[92] سلت ها و ژرمن ها در مراسم قربانی فقط کارد سنگی به کار می بردند. اما مدتهاست که تمام اینها به دست فراموشی سپرده شده اند. لیکن قضیه دربارهٔ تولید آتش توسط مالش (اصطکاک) طور دیگری بود.

مدتها بعد از اینکه طرق دیگر تولید آتش ابداع شده بود، درمیان اکثر ملل هر آتش مقدسی میبایست با مالش ایجاد گردد. اما حتی امروزه هم در اغلب ممالک اروپائی، عقاید خرافی اصرار میورزند که آتش با قدرت جادویی (مثلاً آتش بازی آلمانی ها برای مقابله با اپیدمی ها) فقط میتواند با مالش ایجاد گردد.

بنابراین، تا به ا مروز خاطره خجسته اولین پیروزی بزرگ بشر بر طبیعت - در خزانه های مرسوم، در خاطره های مشرکانه و اسطوره شناسنامه - تقریباً ناآگاهانه در میان تحصیل کرده ترین مردم روی زمین به زندگی خود ادامه میدهد.

اما فرآیند تولید آتش به وسیله اصطکاک بازهم یک طرفه است. در این فرایند حرکت مکانیکی بدل به حرارت میشود. برای اینکه فرآیند کامل گردد، باید برگشت پذیر باشد، حرارت باید به حرکت مکانیکی تبدیل شود. فقط در آن موقع است که حق دیالکتیکی پروسه ادا شده است - حداقل برای مرحله اول.

اما تاریخ سرعت خاص خود را دارد، و جریان آن هر چقدر هم که در تحلیل نهایی دیالکتیکی باشد، معهذا دیالکتیک غالباً مجبور است که مدتهای مدید در انتظار نوبت خویش بایستد. هزاران سال میبایست در میان کشف آتش افروزی اصطکاکی و زمانی قرار بگیرد که قهرمان الکساندر یا ماشینی ابداع کرد که به وسیله بخاری که از آن خارج میشد به حرکت دورانی در می آمد.(۱۲۰ قبل از میلاد)

و بازهم تقریباً دوهزار سال گذشت تا اولین ماشین بخار ساخته شد، که اولین وسیله برای تبدیل حرارت به حرکت مکانیکی واقعاً قابل استفاده بود.

ماشین بخار اولین ابداع حقیقتاً بین المللی بود و این حقیقت به نوبه خود بر یک پیشرفت تاریخی فوق العاده گواهی میدهد. یک مرد فرانسوی، پاپن۲ اولین ماشین بخار را، در آلمان ابداع کرد.

و این لایب نیتز آلمانی بود که مثل همیشه ایده های درخشان به دور خویش می پراکند بدون اینکه مواظب این باشد که آیا پاداش این افکار به خود او یا کس دیگری داده خواهد شد. همانطور که از روی مکاتبات پاپن (توسط جرلاند منتشر شد[93]) در می یابیم ایدهٔ اصلی ماشین را لایب نیتز به او داده است: به

کاربردن یک سیلندر و پیستون کمی بعد از پاپن، انگلیسیها، ساوری و نیوکومن ماشینهای مشابهی اختراع کردند.

عاقبت، هم میهن آنها وات، با طرح یک حجره انقباض (کند نسوز) جداگانه ماشین بخار را به سطحی ترقی داد که از نظر اصولی با وضعیت امروزی آن برابری میکند، حلقه اختراعات در این زمینه تکمیل گردید. امکان تبدیل حرارت به حرکت مکانیکی حاصل آمد چیزهایی که بعداً آمد همه اصلاحات جزئی بودند.

بنابراین عمل، به شیوهٔ خاص خویش مسئله روابط ما بین کار مکانیکی و حرارت را حل کرد. برای شروع اولی را به دومی تبدیل کرده بود و بعداً، دومی را به اولی تبدیل نمود اما تئوری در چه وضعیتی بود؟

اوضاع کاملاً رقت انگیز بود، هر چند که این درست در قرن هفدهم و هیجدهم بودکه سفرنامه-های بیشماری ظاهر شدند که پر بود از توصیفات مردمان وحشی ای که جز با اصطکاک به طور دیگری قادر به آتش افروزی نبودند، معهذا فیزیکدانها هنوز هم تقریباً به موضوع بی توجه بودند، آنها در قرن هیجدهم و دهه های اولیه قرن نوزدهم نسبت به ماشین بخارهم به همین نحو بی توجه بودند. اکثر آنها به سادگی به ثبت وقایع قانع بودند.

بالاخره، در دههٔ دوم (از قرن نوزدهم) سادی کارنو بدین مسئله دست یازید و در واقع چنان استادانه عمل نمود که بهترین محاسباتش که بعداً در فرم هندسی توسط کلاپیرن ارائه شد، اعتبار خود را تا به ا مروز در کارهای کلوزیوس و ماکسول حفظ کرده اند.

کارنو تقریباً تا آخر قضیه رفت. این فقدان یافته های علمی نبود که او را از حل کامل مسئله بازداشت بلکه صرفاً یک تئوری غلط از پیش فرض شده بود که این جریان را باعث شد.

به اضافه، این تئوری نبود که به وسیله نوعی فلسفه کج اندیش به فیزیکدانها تحمیل شده باشد بلکه یکی از آن تئوریهایی بود که خود آنها به وسیله نحوهٔ طبیعت گرایانه تفکرشان که بیهوده لاف برتری برشیوهٔ فلسفه ایده آلیستی می زند ساخته و پرداخته بودند.

در قرن هفدهم در انگلستان جرارت به هر صورتی به مثابه خصوصیتی از جسم در نظر گرفته میشد.

به مثابه "یک حرکت از نوع خاص که ماهیت آن هرگز به روشی قانع کننده تبیین نگردید."

این چیزی است که ت. تامسون دوسال قبل از کشف تئوری مکانیکی حرارت بیان کرده است.(طرح کلی دانش حرارت و الکتریسته، چاپ دوم، لندن،۱۸۴۰)[94]

اما در قرن هیجدهم این فکر کم کم بر صحنه ظاهر گردید که حرارت هم، مثل نور الکتریسیته و مغناطیس جوهر خاصی است و همه این جوهرهای خاص به خاطر وزن نداشتن، و در نتیجه سنجش ناپذیر بودن، از ماده معمولی متفاوتند.

الكتريسيته

الکتریسیته

الکتریسیته هم مثل حرارت، منتها به شیوه ای متفاوت، دارای مشخصه. حضور همه جا گیر است. به ندرت تغییری میتواند در روی زمین بدون همراه شدن با پدیده الکتریسیته انجام گردد. اگر آب تبخیر میشود. اگر شعله می افروزد، اگر دو فلز متفاوت، یا دو قطعه از یک فلز با حرارت متفاوت، با یکدیگر تماس مییابند، و یا اگر آهن با محلول سولفات مس در تماس قرار گیرد، و به همین ترتیب، فرآیند الکتریکی نیز همراه با آن پدیده آشکارتر فیزیکی یا شیمیائی به طور هم زمان به وقوع می پیوندد، علیرغم حضور همه جاگیرش و علیرغم اینکه نیم قرن است که الکتریسیته بیشتر و بیشتر در خدمات صنعتی بشر وارد 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 پنج سال از کشف اکسیژن جوانتر است و اهمیت آن برای فیزیک همانقدر است که اهمیت کشف اکسیژن برای شیمی، معهذا چه تفاوت بزرگی حتی امروزه در این دو حوزه علمی موجود است! در شیمی، به ویژه به یمن کشف وزن اتمی توسط دالتون، نظم و قطعیت نسبی راجع به آنچه که به دست آمده، وجود دارد و یک حمله منظم و تقریباً نقشه داری علیه نکاتی که هنوز ناشناخته مانده اند انجام میشود که میتواند با محاصره منظم یک بارو مقایسه شود.

*در این بخش ما بیشتر بر مطالب کتابی از ویدمان دربارۀ گالوانیسم والکترو مغناطیس تکیه میکنیم.

این کتاب چاپ سال ۷۶ - ۱۸۷۲ است.[95]

در مجله طبیعت، ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲، اشاره ای به این مقالات تحسین برانگیز شده است که در آن طرح زودرس خود، علاوه بر الکتریسیته ساکن، بزرگترین رسالۀ تجربی دربارۀ الکتریسیته جاری است.(یاد داشت از انگلس) [۹۶]

در تئوری الکتریسیته، های و هوی بی حاصل تجربیات مشکوک باستانی، که نه قاطعانه اثبات شده اند و نه قاطعانه رد شده اند، برقرار است، کورمال رفتنی مرددانه در تاریکی، جستجو و تجربه ناهماهنگ از سوی افراد جداگانه بیشمار، که به سرزمین ناشناخته ای با نیروهای پراکنده اشان حمله میکنند، مثل یورش انبوه سواران بدوی.

در واقع میتوان پذیرفت که در زمینه الکتریسیته کشفی چون کشف دالتون، که بتواند مرکز و تکیه- گاهی محکم برای تحقیق باشد، هنوز بایستی جستجوگردد. اساساً همین وضعیت سر درگم تئوری الکتریسیته است که در حال حاضر بناکردن تئوری جامع را غیر ممکن می گرداند و مسئول این واقعیت است که یک تجربه گرایی یک جانبه در این حوزه مسلط گردیده، تجربه گرایی ای که تا سر حد امکان از

تفکر پرهیز میکند و دقیقاً به همین خاطر قادر به تعقیب صادقانه واقعیتها و حتی گزارش صادقانه آنها نیست و بنابراین به نقطه مقابل تجربه گرایی اصیل تبدیل میشود.

اگر عموماً قرار باشد که بدان دسته از دانشمندانی که نمیتوانند چیز خیلی بدی دربارۀ نظرات اولی فلسفه طبیعی آلمان بگویند توصیه شود که آثار نظری فیزیکی مکتب تجربه گرایی را نه تنها آثار معاصر بلکه آثار قدیمتر را نیز، مطالعه کنند این توصیه شامل آثار تئوریک در زمینه الکتریسیته نیز میشود. به کتابی از سال ۱۸۴۰ نگاهی بیندازیم. دورنمای علوم حرارت و الکتریسیته نوشته توماس تامسون. تامسون پیر در واقع در روزگار خویش مرجعی بود، علاوه براین، او آثار بزرگترین الکتریسیته دانها یعنی فاراده را در اختیار داشت. با این حال کتابش حاوی مطالبی است که حداقل به اندازه مطالب متناظرشان در فلسفه هگلی طبیعت، دیوانه وارند. برای مثال توصیف جرقۀ الکتریکی را میتوان ترجمه مستقیمی از گفته هگل در همین زمینه دانست. هر دوی آنها (هگل و تامسون) شگفتی هایی را که مردم در صدد کشفشان در جرقۀ الکتریکی بودند و امروزه معلوم شده که عمدتاً یا موارد خاص هستند یا خطا، مقدم بر دانش ماهیت واقعی و تنوع گوناگون جرقۀ الکتریکی میشمارند. بدتر از آن، تامسون بالحنی کاملاً جدی، در صفحه ۴۱۶، آسمان و ریسمانهای "دز این" 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 فرو برده شدن در جیوه دارای بار منفی الکتریکی میشوند، اما اگر رطوبت در حال نزول و حرارت در حال صعود باشد، بار الکتریکی مثبت خواهد بود، یا اینکه در تابستان طلا و بسیاری از فلزات در اثر گرم کردن دارای بار مثبت میشوند و دراثر خنک کردن دارای بار منفی، اما در زمستان برعکس و یا اگر رطوبت در حال صعود باشد و باد شمال بوزد، با درجه حرارت در حال صعود بارشدید مثبت و با درجه حرارت در حال نزول بار شدید منفی در آن فلزات ایجاد خواهد شد. و غیره. این هم شیوۀ برخورد با واقعیات. اما راجع به نگرش اولی، تامسون تئوری زیر را، که آن را از کس دیگری به جز شخص فاراداه اخذ نکرده دربارۀ جرقه الکتریکی به ما هدیه میکند.

"جرقه عبارت است از تخلیه یا کاهش حالت القائی ذرات عایق بیشمار توسط کنش خاصی از سوی عده معدودی از این ذرات که فضای کوچک و محدودی را اشغال میکنند. فاراده تصور میکند که آن معدود ذرات در جایی که تخلیه رخ میدهد به سادگی بیرون انداخته نمیشوند، بلکه حالت خاصی به دست می آورند، یک وضعیت فوق العاده متعالی در طول زمان، یعنی، تمام نیروهای مجاور را متوالیاً به خود گرفته و به شدتی نائل می آیند 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 می یابد. نتیجه نهائی این چنین است که به نظر میرسد که ذرات فلزی به جای ذرات تخلیه شونده جایگزین شده اند. و غیر ممکن به نظر نمیرسد که بعداً ثابت شود که اصول عمل در هر دو مورد یکسان باشد[۹۷]". تامسون می افزاید، "من توصیف فاراده را با کلمات خودش نقل کردم، زیرا آن را به طور واضحی درک نمی نمایم" .

مطمئناً تجربه افراد دیگر نیز به همین نحو خواهد بود زمانی که در آثار هگل دربارهٔ جرقه الکتریکی میخوانند. که "مادیت ویژه جسم باردار (شارژ شده) نقداً وارد در فرآیند نمیشود بلکه فقط به شیوه ای مقدماتی و معنوی در درون فرآیند به تبیین میگردد."، و اینکه الکتریسیته" خشم و عصب مخصوص جسم" است، "نفس خشمگین " جسم که توسط هر جسم تحریک شده ای متحلی میگردد." (فلسفه طبیعی پارگراف 324).[98] با عین حال فکر اساسی هم هگل و هم تامسون یکی است.

هر دو با این ایده مخالفت می ورزند که الکتریسیته حالتی از ماده نیست بلکه تنوع (صنف) ویژه مشخصی از ماده است. و چون در جرقه الکتریکی الکتریسیته ظاهراً مستقل، آزاد و جدا از هر بنیاد جوهری خارجی متجلی میگردد و درعین حال برای حواس هم قابل ادراک است، ضرورتاً، به خاطر وضعیت دانش در آن زمان، بدین نتیجه میرسند که جرقه را به مثابه شکل گذاری نمودی "نیرویی" که موقتاً از تمام ماده رها گردیده تصور نمایند. البته معما برای ما حل شده است. زیرا ما اکنون میدانیم که در تخلیه جرقه ما بین الکترودها "ذرات فلزی" واقعی بیرون می جهند و بنابراین "مادیت ویژه جسم باردار" عملاً در فرآیند وارد میگردد.

همانطورکه به خوبی آگاهیم، الکتریسیته و مغناطیس مانند حرارت ونور، در ابتدا به مثابه گوهرهایی سنجش ناپذیر در نظر گرفته میشدند. تا جائی که به الکتریسیته مربوط میشود، به خوبی میدانیم که این ایده به زودی مطرح گردید که دو گوهر متضاد وجود دارند، دو "جریان" ، یکی مثبت و دیگری منفی که در حالت عادی، تا زمانیکه توسط آنچه که آن را "نیروی الکتریکی جدا کننده" می نامیم از یکدیگر جدا نشده باشند یکدیگر را خنثی می نمایند .

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 یا بلافاصله و ناگهانی و یا با جریانی مداوم، که این بستگی به شرایط آزمایش دارد. توازن فوری ساده و قابل فهم از آب درآمد اما جریان مداوم اشکالاتی ایجاد کرد. ساده ترین فرضیه ها مبنی بر اینکه جریان در هر لحظه- ای عبارتست از حرکت الکتریسیته صرفاً "مثبت یا صرفاً" منفی، از طرف فچز و به طور مفصل تری توسط وبر، مورد مخالفت قرار گرفت در مقابل، ایده آنها این بود که در هر مدار بسته ای دو جریان معادل

از حرکت الکتریسیته مثبت و منفی و در جهت عکس یکدیگر در مجراهایی در کنار یکدیگر و واقع در بین مولکولهای سنجش پذیر جسم وجود دارد.

نتیجه نهائی محاسبات مفصل ریاضی این تئوری توسط وبر، 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 الکتریسیته بر میلیگرم*" (ویدمان ، دربارهٔ گالواینسم . صفحه ۵۶۹) خارج قسمت نسبت به یک مقیاس وزنی ، طبیعتاً فقط میتواند یک نسبت وزنی باشد.

* تأکیدها از انگلس

و بدین ترتیب تجربه گرایی یکسونگر تا بدان حد عادت به تفکر در محاسبه را فراموش کرده که در اینجا حتی الکتریسیته سنجش ناپذیر را سنجش پذیر میکنند و وزن آن را در محاسبات ریاضی وارد می- نماید.

فرمولی که وبر به دست آورده فقط در چار چوبهٔ معین محدودی صدق میکند به ویژه اینکه هلمولتز فقط چند سال قبل، نتایجی از آنها به دست می آورد که با اصل بقاء انرژی تناقض یافتند در مخالفت با فرضیه و بر مبنی بر وجود دو جریان مختلف الجهت، ث. نئومان 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، به وسیله تودهٔ جسم کاملاً مفید می ماند. در این باره ویدمان چنین خاطر نشان می سازد.

"این فرضیه میتوانست با فرضیه وبر پیوند بخورد اگر که به آن جریان دوگانه مختلف الجهت ذرات الکتریکی $\pm \frac{1}{2}$ e که وبر فرض کرده، جریان دیگری از الکتریسیته خنثی فاقد فعالیت بیرونی، اضافه گردد. این جریان همراه خود مقادیری الکتریسیته معادل- $\pm \frac{1}{2}$ e در جهت حرکت جریان مثبت حمل میکند."(جلد سوم صفحه ۵۷۷)

این پیشنهاد هم خصلت ویژه تجربه گرایی یکسونگر است. برای اینکه جاری شدن الکتریسیته را ممکن کرده باشند آن را به مثبت و منفی تجزیه کرده اند. 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 می یابد و هم این فرض سوم مبنی بر جریان یافتن یکی و ساکن ماندن دیگری اگر ما این فرض آخری را بپذیریم چگونه میتوانیم این نکته لاینحل را توضیح دهیم که الکتریسیته منفی، در جریان کاملاً به توده جسم میخکوب

میشود در حالیکه میدانیم که این الکتریسیته به قدر کافی در ماشین الکترو استاتیک و بطری لیدن* متحرک است.

*توضیح دربارۀ بطری لیدن از دیکشنری و بستر.

کاملاً ساده علاوه بر جریان مثبت e^+ که درون سیم به سمت راست جاری است. و جریان منفی e^- که به سمت چپ جاری است، ما بازهم جریان دیگری ایجاد میکنیم. این بار از الکتریسیته خنثی $\pm \frac{1}{2} e$ که به سمت راست جاری است، ابتدا فرض کنیم که دو جریان، اگر اصلاً قادر به جاری شدن باشند، بایستی از یکدیگر جدا شوند، و سپس، برای توضیح پدیده ای که به واسطه جاری شدن الکتریسیته های جداگانه رخ م دهد فرض میکنیم که آنها بتوانند به طور غیر مجزا هم جریان یابند. ابتدا ما حالتی را برای تبیین یک پدیدۀ خاص فرض میکنیم، و در مواجه با اولین مشکل، فرض دیگری میکنیم که مستقیماً فرض اول را نفی میکند، آنچه نوع فلسفه ای میتواند باشد که این عالیجنابان حق داشته باشند از آن شکایت نمایند؟

به هرحال، دوشادوش با این ایدۀ مادی بودن ماهیت الکتریسیته، به زودی ایدۀ دومی ظاهر گردید که مطابق با آن الکتریسیته بایستی 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 فاراده به این ایده چسبیدند. بعد از اینکه کشف معادل مکانیکی حرارت، عاقبت ایدۀ "ذرات" ویژه حرارت را رسوا نمود و معلوم شد که حرارت حرکتی است مولکولی، قدم بعدی این بود که با الکتریسیته نیز مطابق شیوه رفتار کنند و کوشش نمایند که معادل مکانیکی آن را تعیین نمایند.

این کوشش کاملاً موفقیت آمیز بود. به ویژه، به برکت تجربیات ژول، فاور و رائول، نه تنها معادل مکانیکی و حرارتی به اصطلاح "نیروی الکتروموتیو"جریان گالوانیک تعیین گردید، بلکه معادله کامل آن نسبت به انرژی آزاد شده از فرآیند شیمیائی در سلول الکتریکی مولد یا انرژی مصرف شده در سلول الکتروپیل نیز تعیین گردید. این باعث شد تا این فرضیه که الکتریسیته جریان مادی ویژه ای است بیشتر و بیشتر غیر قابل دفاع گردد.

اما قیاس ما بین حرارت والکتریسیته کامل نبود جریان گالوانیک باز هم در جنبه های اساسی از هدایت حرارت متفاوت بود. هنوز ممکن نبود که گفته شود که این "چیست" است که در اجسام حاوی الکتریسیته حرکت میکند. فرض یک ارتعاش مولکولی صرف، مثل مورد حرارت، کافی به نظر نمیرسد. به ملاحظۀ سرعت فوق العاده حرکت الکتریکی، که حتی از سرعت نور هم افزون تر است[99]، مغلوب

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 شده اند با این فرض (که قبلاً برای اولین بار توسط فاراده در ۱۸۴۶ به عنوان 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 مجذوز فاصله دفع میکنند.

به عبارت دیگر، حرکتی است از ذرات اتر و مولکول های جسم در آن شرکت می جویند. از نظر چگونگی طریقه این حرکت تئوریهای مختلف با یکدیگر فرق دارند، تئوریهای ماکسول و هانگل و رینارد، با اساس قرار دادن تحقیقات جدید در زمینه حرکت دوار (گرداب مانند)، این حرکت را نیز با شیوه- های مختلف دوار توضیح داده اند و بدین ترتیب بار دیگر منحنی های دوار دکارت در حوزه های روبه افزایشی، مطلوبیت یافت. ما از ورود بیشتر به جزئیات این تئوریها خودداری میکنیم. آنها شدیداً با یکدیگر تفاوت دارند و مسلماً باز هم متحمل تبدیل و تبدلاتی خواهند شد. اما به نظر میرسد که یک پیشرفت قطعی در تصور اساسی مشترک آنها نهفته باشد. و آن اینکه الکتریسیته عبارت است از حرکت ذرات اتر نور افشان که در تمام مادۀ سنجش پذیر نفوذ میکند و این حرکت بر روی مولکولهای جسم منعکس میگردد. این تصور دو تصور قبلی را به یکدیگر باز می پیوندد. مطابق با این تصور، در پدیده الکتریکی در واقع این یک چیز ذاتی است که حرکت میکند چیزی متفاوت از مادۀ سنجش پذیر(قابل توزین). اما این گوهر خود الکتریسیته، که در واقع بیشتر صورتی از حرکت (اگر چه نه صورتی مستقیم و بلا واسطه از حرکت مادۀ سنجش پذیر می نماید) نیست. در حالیکه تئوری اتر، از یکسو راهی نشان میداد برای فائق آمدن بر ایدۀ خام و ناشیانه دو جریان الکتریکی مختلف الجهت از سوی دیگر چشم اندازی میگشود برای تبیین اینکه بنیاد مادی، واقعی، حرکت مولکولی چیست و اینکه چه نوع شیئی است که حرکت آن پدیدۀ الکتریکی را ایجاد می نماید.

تئوری اتر یک موفقیت قطعی به دست آورده بود. همانطور که دانسته است، حداقل یک نقطه وجود دارد که الکتریسیته مستقیماً حرکت نور را تغییر میدهد! الکتریسیته سطح مقطع قطبی شدن را می- چرخاند.

ماکسول براساس تئوریش، که در بالا ذکر شد، حساب میکند که ظرفیت ویژه هدایت الکتریکی یک جسم برابر است با ضریب انکسار نور در آن جسم، بلتزمان ضریب ثابت عایق (دی الکتریک) اجسام

غیرهادی مختلف را تحقیق نمود و دریافت که در سولفور، صمغ و پارافین ریشه دوم (جذر) این ثابت ها به ترتیب برابر است با ضریب انکسار این مواد.

حداکثر تقریب (انحراف) این محاسبات - در سولفور فقط برا بر۴ درصد بود. نتیجتاً، تئوری ماکسولی اتر در این مورد خاص به طریق تجربی اثبات میشد. به هر 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، یا تا زمانی که تئوری کاملاً جدید دیگری تئوری اتر را از میدان به در کرده باشد، تئوری الکتریسیته به خاطر اجبار به استفاده از شیوه بیانی که خود غلط بودن آن را می پذیرد در وضعیت نامناسبی خواهد بود. تمام اصطلاح شناسی آن هنوز برمبنای 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 می-نماید. این بدبختی ای است که همانطور که گفته شد، بیشتر از وضعیت گذرای فعلی علم نتیجه میشود اما سهم یک سونگری تجربه گرایانه رایج نیز در حفظ این اغتشاش فکری موجود، کم نیست. تناقض ما بین الکتریسیته مالشی یا به ا صطلاح الکتریسیته ساکن (استاتیک) والکتریسیته جاری (دیتا میک) یا گالوانیک را میتوان اکنون رفع شده دانست، زیرا ما یاد گرفته ایم که جریان پیوسته الکتریکی به وسیله ماشین الکتریکی ایجاد کنیم و برعکس به وسیله جریان گالوانیک، الکتریسیته ساکن تولید نمائیم. 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 ای از الکتریسیته است نخواهیم پرداخت. در هر موردی، توضیح تئوریک پدیده های مورد نظر در اینجا، بایستی در تئوری جریان گالوانیک جستجو شود و بنابراین عمدتاً به این مسئله خواهیم پرداخت.

یک جریان پیوسته را میتوان به طرق مختلفی ایجاد نمود. حرکت مکانیکی کلی جسم مستقیماً، به وسیله مالش، در مرحله اول فقط الکتریسیته ساکن تولید میکند و جریان پیوسته را فقط با صرف مقدار بسیار زیاد انرژی ایجاد می نماید، و در بیشتر موارد برای تبدیل شدن به حرکت مکانیکی، دست کم، دخالت مغناطیس لازم است، مثل ماشین های 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 شیمیائی، که در شرایط عادی به صورت حرارت ظاهر میگردد، تحت شرایط مناسب به حرکت الکتریکی بدل میشود، و بالعکس، حرکت الکتریکی، زمانی که شرایط لازمه فراهم باشد، به صور دیگر حرکت تبدیل میشود. به حرکت کلی جسم (به میزان بسیار کمی مستقیماً به جاذبه و دافعه الکترو دینامیکی به میزان زیادی، اما با دخالت مغناطیس در ماشین الکترو مغناطیسی)، به حرارت - در

یک مدار بسته، مگر اینکه تغییرات دیگری ایجاد شوند، به انرژی شیمیائی - در سلولهای الکترولیت و ولتامترهایی که در مسیر مداری که در آن جریان الکتریکی موادی را تجزیه میکند که به طرق دیگر تجزیه آنها امکان پذیر نیست.

بر تمام این تبدیلات، اصل بنیادی هم ارزی کمی حرکت در تمام تغییر شکلهای آن حاکم میباشد. یا همانطور که ویدمان 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 تاثیرات این جریان اعمال میشود."

(جلد سوم صفحه ۴۷۲) تبدیل حرکت توده وار جسم یا حرارت به الکتریسیته* در اینجا برای ما مشکلی ایجاد نمیکند، نشان داده شده است که نیروی به اصطلاح الکترو موتیو در مورد اول برابر است با کار مصرف شده در آن حرکت و در مورد دوم (تبدیل حرارت به الکتریسیته -م) در هر اتصال ترموپیل، مستقیماً متناسب است با درجه حرارت مطلق آن" (ویدمان - جلد سوم - صفحه ۴۸۲) یعنی متناسب است با کمیت حرارت موجود در هر اتصال برحسب درجه حرارت مطلق. اعتبار همین قانون در حقیقت برای الکتریسیته تولید شده از انرژی شیمیائی نیز ثابت شده است. اما در این مورد به نظر میرسد که مسئله چندان ساده نباشد، حداقل برای تئوری در وضعیت موجود پس بیائید در مسئله عمیق تر بنگریم.

*من در اینجا اصطلاح "الکتریسیته" را به معنای حرکت الکتریکی به کار برده ام به همان حقی که اصطلاح عام "حرارت" برای بیان مشکل حرکت چیزی که حواس ما آن را به مثابه حرارت دریافت می- نماید به کار برده میشود.

بدین طریق کمتر در معرض ایراد خواهیم بود مخصوصاً اینکه از هرگونه سردرگمی در موردی که مقاومت الکتریکی مطرح باشد احتراز شده است.(انگلس)

یکی از زیباترین تجربیات دربارهٔ تبدیل صورت حرکت دراثر عملکرد پیل گالوانیک تجربه فاور است (۵۸ - ۱۸۵۷)[۱۰۰]

فاور یک پیل سمی (smee) شامل پنج جزء را در یک کالری متر 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 ۳۲/۶ گرم روی (ظرفیت شیمیائی سابق روی که برابر است با نصف وزن اتمی آن ۵۶/۲ که حالا مورد قبول است و برحسب گرم بیان میشود) در پیل، نتایج زیر به دست 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 به یکدیگر باشند، اما موتور از حرکت منع گردد. حرارت در پیل ۱۶۵۴۸ واحد، در موتور ۲۲۱۹ واحد و روی هم ۱۸۶۶۷ واحد حرارت.

ج . مثل حالت "ب" منتها موتور بدون بالا بردن وزنه ای در حال حرکت باشد. حرارت در پیل ۱۳۸۸۸ واحد، در موتور ۴۷۶۹ واحد، و روی هم ۱۸۶۵۷ واحد حرارت.

د. مثل حالت "ج" اما موتور وزنه ای را بلند میکند به طوریکه ۱۳۱/۲۴ کیلوگرم متر کار مکانیکی انجام میدهد حرارت در پیل ۱۵۴۷۲ واحد، در موتور ۲۹۴۷ واحد، مجموع ۱۸۳۷۴ واحد حرارت، تفاوت در مقایسه با ۱۸۶۸۲ به میزان ۳۰۸ واحد حرارت.

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

بنابراین هم ارزی (تعادل) حرکت در تمام تبدیلاتش قویاً در حرکت مکانیکی هم، با تقریبی اجتناب ناپذیر صادق است و به این ترتیب ثابت میشود که "نیروی الکتروموتیو" باطری گالوانیک چیزی نیست مگر انرژی شیمیائی تبدیل شده به الکتریسیته و خود باطری چیزی نیست مگر یک وسیله، دستگاه، که انرژی شیمیائی 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 هیچیک از این دو مورد دستگاه به کار برده شده انرژیی از آن خود به کار گرفته باشد.

اما در اینجا در رابطه با فهم مرسوم مسئله دچار اشکالی میشویم. این شیوه مرسوم به واسطه شرایط موجود مابین فلزات و مایعات درون باطری، یک نیروی الکتریکی تفکیک به آن نسبت میدهد که این نیرو متناسب است با نیروی الکتروموتیو و بنابراین برای یک باطری معین یک کمیت انرژی معینی را مجسم میسازد. بنابراین رابطه این نیروی الکتریکی تفکیک، این منشاء انرژی که مطابق تصور مرسوم جزء لاینفک باطری است (حتی بدون واکنش شیمیائی) با انرژی آزاد شده از واکنش شیمیائی چیست؟ و اگر این نیرو خود منبع انرژیی است مستقل از واکنش شیمیائی، انرژی حاصله از آن از کجا می آید؟ این سؤال، به صورتهای کم و بیش مبهم موضوع مجادله ای را تشکیل میدهد ما بین تئوری تماس (ایجاد شده توسط و لتا) و تئوری شیمیائی جریان گالوانیک که بلافاصله بعد از آن ایجاد گردید.

تئوری تماس (Contact) جریان را با کشش های الکتریکی ای که در اثر تماس فلزات با یک یا چند مایع، یا حتی صرفاً تماس خود مایعات، در درون باطری به روز میکنند و از خنثی شدن آنها با الکتریسیته های متخالفی که بدین ترتیب در جریان تولید می گردند، توضیح میدهد و بدین وسیله از نظر تئوری تماس محض هر تغییر شیمیائی ای به مثابه یک رخ داد ثانویه واقع میشود. از سوی دیگر، در ۱۸۰۵، ریتر اظهار کرد که یک جریان فقط زمانی میتواند برقرار گردد که محرکه ها وارد فعل و انفعال شیمیائی،حتی قبل از بستن مدار شده باشند. این تئوری قدیم تر شیمیائی توسط ویدمان به طریقی خلاصه و جمع بندی میشود که مطابق با آن به اصطلاح تماس الکتریکی،

"فقط در صورتی ظاهر میگردد که در همان حین یک فعل و انفعال شیمیائی واقعی مابین اجسام در حال تماس وارد عمل شده باشد، یا به هر حال اختلالی در تعادل شیمیائی، اگرچه حتی مستقیماً به فرآیند شیمیائی منجر نگردد، ایجاد شده باشد، یعنی گرایشی به سوی واکنش شیمیائی بین اجسام در حال تماس." (جلد اول صفحه ۷۸۴).

ملاحظه میشود که هر دو طرف با مسئله منشاء انرژی جریان، فقط به طور غیر مستقیم برخورد میکنند و در واقع در آن زمان به سختی راه دیگری یافت میشد. ولتا و دنباله روهایش این را کاملاً صحیح دانسته که تماس صرف اجسام نامتجانس جریان پیوسته ای ایجاد نماید و نتیجتاً، توانائی انجام کار معینی، بدون جریان معادل با آن را داشته باشد. ریتر و هوادارانش هم درست همین قدر دربارهٔ 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، رائول 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 به جای 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 به امروز نیز به حیات خود در تئوری الکتریسیته ادامه داده اند. و اگر انکار پذیرترین جنبه های این عقاید پیراسته شوند، تضعیف شوند، شسته و جلا داده شوند و بسته بندی گردند به هیچ وجه بهبودی در قضییه حاصل نخواهد شد. مقدر چنین است که این سردرگمی بازهم بدتر و بیشتر شود.

همانطور که دیدیم، حتی تئوری شیمیائی قدیم تر نیز اعلام میدارد که روابط تماسی در باطری برای برقراری جریان، عاملی است حتمی و ضروری؛ این تئوری فقط تاکید میکند که این تماسها هرگز

نمیتوانند بدون ملازمت واکنش شیمیائی هم زمانی با آن یک جریان پیوسته ایجاد نمایند و حتی امروزه هم این مسئله بدیهی فرض میشود که آرایش های تماسی باطری دقیقاً همان دستگاهی را مهیا می سازد که به وسیله آن انرژی شیمیائی آزاد شده به الکتریسیته تبدیل میشود، واساساً چگونگی و میزان انرژی شیمیائی واقعاً تبدیل شده به حرکت الکتریکی تابع این آرایش های تماسی است.

ویدمان، به مثابه یک تجربه گرای یک سونگر، سعی میکند تا آنچه را که از این تئوری قدیمی قابل نگهداری است حفظ نماید آن چه را که او گفته است دنبال کنیم:

"برعکس آنچه که قبلاً تصور میشد،" ویدمان میگوید (جلد اول صفحه ۷۹۹)" اثر تماس اجسام شیمیائی مشابه، یعنی فلزات، نه برای تئوری پیل ها حتمی و ضروری است* و نه به وسیله واقعیت هایی که اهم اصل خود را از آنها نتیجه گرفته ثابت میشود این، فرض را میتوان بدون آن پیش فرض به دست آورد، و فچز هم، که این اصل را به طریق تجربی اثبات کرده تئوری تماس را رد کرده است. معهذا، ایجاد و بروز الکتریسیته در اثر تماس فلزی* حد اقل مطابق تجربیات فعلی، نبایستی انکار شود، هر چند که مقادیر کمی قابل حصول در این زمینه ممکن است همیشه با عدم قطعیتی اجتناب ناپذیر، که زائیده عدم توانائی مطلق در تمیز کردن سطح فلزات در حال تماس است، مشوب گردد."

*تاکیدها از انگلس

ملاحظه میشود که تئوری تماس خیلی فروتن شده است. او می پذیرد که نه برای تبیین و توجیه جریان حتمی و ضروری است و نه به طور تئوریک توسط اهم و نه به طور تجربی توسط فچز اثبات شده است. حتی می پذیرد که آن به اصطلاح تجربیات بنیادی، که این تئوری فقط بدآنها میتواند هنوز تکیه کند هم، چیزی به جز نتایجی غیر قطعی در زمینه کمیات به دست نمیدهد، و عاقبت صرفاً از ما میخواهد که قبول نمائیم که عموماً به وسیله تماس است - اگرچه فقط تماس فلزات که حرکت الکتریکی واقع میگردد.

اگر تئوری تماس به این خرسند باشد، کلامی بر علیه آن گفته نخواهد شد. مطمئناً میتوان تضمین نمود که در اثر تماس دو فلز پدیده الکتریکی رخ خواهد داد، که به وسیله آن میتوان مقدمات انقباض ماهیچه قورباغه را فراهم کرد، الکتروسکوپ را شارژ نمود و حرکات دیگری ایجاد نمود. تنها سؤالی که در مرحله اول مطرح میشود این است که انرژی لازم از کجا به دست می آید؟ برای پاسخ بدین سؤال، به پیروی از ویدمان

"کم و بیش ملاحظات ذیل را در نظر میگیریم. اگر صفحه های فلزی غیر همجنس A، B نزدیکی یکدیگر آورده شوند، یکدیگر را در اثر نیروی التصاق 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 میتواند رخ بدهد که در تماس فلزات ناهمجنس اگر مولکولهایی با ارتعاش غیر همزمان** در تماس با یکدیگر قرار بگیرند تغییری در ارتعاش آنها ایجاد میشود که با از دست دادن نیروی زنده همراه است).

**منظور از همزمان در اینجا هم فاز بودن است دو ارتعاش هم فاز دارای پریودهای یکسان هستند و باهم به نقاط ماکزیمم و مینیمم و صفر خود می رسند ـ م

نیروی زنده از دست رفته تا حدود زیادی* به حرارت تبدیل میشود. اما بخش کوچکی* از آن صرف ایجاد توزیع متفاوتی از الکتریسیته قبلاً مجزا نشده میشود. همانطور که در بالا متذکر شدیم، اجسام نزدیک شده به هم با مقادیر مساوی از الکتریسیته مثبت و منفی شارژ میشوند، و این احتمالاً * به خاطر نامساوی بودن کشش نسبت به هریک از الکتریسیته هاست.

*تمام تأکیدها از انگلس است.

تواضع تئوری تماس بیشتر و بیشتر میشود. در ابتدا پذیرفت که نیروی تجزیه قدرتمند، که قبلاً آنچنان نقش عظیمی ایفا می نمود، فی نفسه دارای انرژیی از خود نیست، و اگر انرژی از بیرون بدان داده نشود قادر به عمل نمی باشد. و سپس، منبع انرژی پست تری به آن اختصاص داد، نیروی زنده التصاق، که فقط در فواصلی به ندرت قابل اندازه گیری وارد به عمل میشود و به اجسام به ندرت امکان حرکت در فاصله ای اندازه پذیر میدهد. اما این اهمیتی ندارد. حیات آن و ناپدید شدنش در اثر تماس به یک میزان انکار ناپذیر است. اما حتی این منبع خود نیز انرژیی 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 میشود. اما هر چند که اینک به خوبی دانسته شده است که در طبیعت موارد متعددی رخ میدهد که در آن یک محرک بسیار خرد تاثیرات فوق العاده قویی را ایجاد میکند، معهذا به نظر میرسد که ویدمان خود احساس میکند که منبع فوق العاده کوچک انرژیش کفایت نمیکند و بنابراین با فرض تداخل ارتعاشات مولکولهای فلزات به جستجوی منبع انرژی ممکن دیگری مبادرت می ورزد.

به غیر از مشکلات دیگری که در اینجا با آنها مواجه میشویم، گروئه و کازیوت نشان داده اند که برای برانگیزاندن جریان الکتریکی، تماس، آنطور که ویدمان اظهار میدارد، ضروری و حتمی نیست. به

طور خلاصه، هرچه بیشتر این موضوع را بررسی میکنیم، منبع انرژی برای نیروی الکتریکی تفکیک بیشتر محو و هیچ میشود.

معهذا تا بحال ما به سختی منبع دیگری برای انگیزش الکتریسیته در تماس فلزی سراغ داریم. به عقیده نئورما (۱۸۷۷)، نیروهای تماس - الکتروموتیو حرارت را به الکتریسیته تبدیل میکنند"، او" این پیش فرض را طبیعی میداند که قابلیت این منابع برای ایجاد حرکت الکتریکی تابعی است از کمیت حرارت موجود، یا، به عبارت دیگر، این تابعی است از درجه حرارت"، همانطور که به طریق تجربی توسط لورکس هم اثبات شده است. بار دیگر ما خود را در حال کورمال رفتن در تاریکی می یابیم: اصل فلزات سری شده ولتا ما را از رجوع به فرآیندهای شیمیائی ای که به میزان کوچکی به طور مداوم در سطح فلزات در حال تماس (این سطوح همیشه بالا به نازکی از هوا و آب ناخالص پوشیده شده اند و تا آنجا که به ما مربوط میشود این لایه از سطح جدا شدنی نیست) رخ میدهند.

و بنابراین مانع این میشود که ما انگیزش جریان الکتریکی را به واسطهٔ حضور یک الکترولیت نامرئی فعال در بین سطوح تماس توجیه و تبیین نمائیم، یک الکترولیت جریان پیوسته ای در یک مدار بسته ایجاد میکند، در حالیکه به عکس این الکتریسیته تماس صرف فلزات، با بسته شدن مدار ناپدید میگردد و در اینجا ما به نکته اصلی میرسیم: چگونه و به چه طریقی تولید یک جریان پیوسته در تماس اجسام مشابه شیمیائی توسط این "نیروی الکتریکی تفکیک" ممکن میشود در حالیکه خود ویدمان قبل از همه آن را به فلزات محدود نموده (با اعلام عدم توانائی آن در عمل کردن بدون تهیه انرژی از بیرون) و به یک منبع انرژی حقیقتاً میکروسکوپی متوسل میگردد. آرایش ولتائی، فلزات را در آن چنان نظمی به دنبال یکدیگر مرتب می نماید که هر یک از آنها نسبت به فلز قبل از خود نقش الکترونگاتیو و نسبت به فلز بعدی نقش الکتروپوزیتو را ایفا می نماید.

بنابراین اگر ما یک دنباله ای از قطعات فلزی به اینصورت، 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 دنبالهٔ فلزی را به نحوی ترتیب دهیم که مدار بسته ایجاد گردد، یعنی روی و پلاتینیوم در تماس با هم واقع شوند کشش الکتریکی بلافاصله خنثی و ناپدید خواهد شد. بنابراین ایجاد یک جریان پیوسته الکتریسیته در مدار بسته- ای از اجسام متعلق به سری ولتائی، غیر ممکن است.(جلد اول صفحه ۴۵).

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 به وسیله تولید سرما در محل اتصال فلزات تعدیل گردد. به هرحال این باعث یک توزیع ناهمگون حرارت خواهد شد، علاوه بر این یک موتور الکترومغناطیسی میتواند به طور دائم با این جریان و بدون هیچ کمکی از بیرون به حرکت در آید و بنابراین کار انجام گردد، که این غیر ممکن است، زیرا در روی فلزاتی که محکم به یکدیگر متصل شده اند، مثلاً به وسیله لحیم، هیچ تغییر دیگری برای جبران 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 به 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 به صورت جریان آشکار سازد موقوف می نماید.

بنابراین، بیائید راه دیگری برای عبور از الکتریسیته تماس، به جریان الکتریکی بیاییم. بیائید همراه با ویدمان چنین در نظر بگیریم.

"دو فلز، مثلاً یک میله از روی و یک میله از مس که یک سر آنها به یکدیگر لحیم شده باشد، اما دو سر آزاد آنها با جسم دیگری که نسبت به این دو فلز واکنش الکتروموتیو نشان ندهد بلکه فقط الکتریسیته-های متخالف جمع شده بر روی آنها را هدایت کند به طوریکه این الکتریسیته ها در آن یکدیگر را خنثی کنند، به یکدیگر وصل شده باشد آنگاه نیروی الکتریکی تفکیک مرتباً اختلاف پتانسیل قبلی را بازگشت میدهد و به این ترتیب یک جریان پیوسته الکتریکی در مدار ظاهر خواهد شد، جریانی که میتواند به خودی خود (بدون هیچ جبرانی)کار انجام دهد، که این بار غیر ممکن است. نتیجتاً جسمی که فقط الکتریسیته را هدایت کند بدون اینکه فعالیت الکتروموتیو نسبت به اجسام دیگر داشته باشد نمیتواند موجود باشد.(جلد یکم، صفحه ۴۵)

این دفعه هم مفر(پناهگاه) بهتری نیافتیم: عدم امکان خلق حرکت بار دیگر راه را سد میکند. با تماس اجسام مشابه شیمیائی، و بنابراین با تماس الکتریکی از این دست ما هرگز جریانی تولید نخواهیم کرد. بنابراین بیائید به عقب باز گردیم و راه سومی را که ویدمان خاطر نشان ساخته بیازماییم:

"بالاخره، اگر یک صفحه روی و یک صفحه مس را در مایعی فرو ببریم که شامل ترکیبی به اصطلاح دو تائی باشد، یعنی بتواند به دو جزء شیمیائی مجزا که یکدیگر را کاملاً اشباع میکنند تجزیه شود، مثلاً اسید کلریدریک (CL+H) رقیق و غیره، آنگاه مطابق با پاراگراف ۲۷ روی به طور منفی و مس به طور مثبت شارژ میشود.

با وصل کردن این دو فلز به یکدیگر، این الکتریسیته ها یکدیگر را از طریق محل اتصال خنثی میکنند و به این ترتیب، از طرق محل اتصال، جریانی از الکتریسیته مثبت از مس به روی جاری میگردد علاوه بر این، چون نیروی الکتریکی تفکیک که در اثر تماس این دو فلز ظاهر میگردد الکتریسیته مثبت را در همان جهت منتقل می نماید، آثار نیروی الکتریکی تفکیک مانند حالت مدار بسته فلزی موقوف نمی-گردند. بنابراین جریان پیوسته ای از الکتریسیته مثبت ایجاد میگردد که در مدار بسته ای از سوی مس، واز طریق محل اتصالش با روی به جانب روی و از سوی روی ، و از طریق مایع، به جانب مس روان میگردد. ما بلافاصله میتوانیم باز گردیم (پاراگراف ۳۴) به مسئله اینکه هر یک از نیروهای الکتریکی تفکیک منفرد حاضر در مدار، تاکجا واقعاً در تشکیل جریان شرکت دارند."ترکیبی از هادیها آنچنان جریان گالوانیکی فراهم می نماید که ما آن را در المان گالوانیک یا همچنین باطری گالوانیک می نامیم ... (جلد اول، صفحه ۴۵)*

*تأکیدها در این نقل قول از انگلس است.

بدین ترتیب معجزه کامل شده است. صرفاً با نیروی تفکیک الکتریکی تماس، که مطابق گفته خود ویدمان بدون اخذ انرژی از بیرون موثر نمیتواند باشد، یک جریان پیوسته تولید شده است. و اگر در توضیح آن چیز دیگری به جز مطلب فوق ویدمان به ما ارائه نمیشد، این در واقع یک معجزه مطلق باقی میماند. در اینجا ما دربارۀ این فرآیند چه آموختیم؟

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

۲ ـ نقش این ترکیب دو تائی در اینجا همچنان به صورت یک رمز کامل باقی میماند شرایطی که تحت آن این ترکیب میتواند به دو جزء شیمیائی که کاملاً یکدیگر را اشباع میکنند، تجزیه شود(یکدیگر را کاملاً اشباع نمایند بعد از اینکه تجزیه شده اند؟!) میتوانست چیز تازه ای به ما بیاموزد اگر که واقعاً تجزیه میشد. اما یک کلمه هم در این مورد به ما گفته نشده است، زیرا که عجالتاً بایستی بپذیریم که این ترکیب تجزیه نمیشود ، مثلاً در مورد پارافین.

۳-وقتی که روی و مس به ترتیب درون مایع به طور منفی و مثبت شارژ شدند.

ما آنها را در تماس با یکدیگر قرار میدهیم (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 میشود، خنثی می نمایند. "بار دیگر، به ما آموخته نمیشود که چرا فقط جریانی از الکتریسیته "مثبت" در یک جهت جاری میشود و جریان دیگری از الکتریسیته "منفی" در جهت دیگر جاری نمی گردد.

به ما اصلاً آموخته نمیشود که چه برسر آن الکتریسیته منفی که سابق بر این به همان اندازه الکتریسیته مثبت ضروری فرض میشد می آید ما تاثیر 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 به نظر رسد که فقط الکتریسیته مثبت وجود دارد.

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

۴ ـ علاوه براین، چون نیروی الکتریکی تفکیک که در اثر تماس این دو فلز ظاهر میگردد 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 به روز می نماید و غیره.

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

در تشکیل یک جریان پیوسته .... نیروی الکتریکی تفکیک در محل تماس فلزها .... بایستی غیرفعال باشد*. (صفحه ۵۲)

*تأکید از انگلس

و اینکه نه تنها زمانی که این نیرو، به جای انتقال الکتریسیته مثبت در همان جهت در جهت مخالف جریان عمل میکند، یک جریان رخ میدهد بلکه همچنین در این مورد نیز توسط سهم معینی از نیروی الکتریکی تفکیک باطری جبران نمیشود و بنابر این باز هم غیر فعال است. نتیجتاً، چگونه ویدمان در صفحه ۴۵ نیروی الکتریکی تفکیک را وادار میکند تا به مثابه عاملی ضروری در شکل گرفتن جریان شرکت جوید، در حالیکه در صفحه ۵۲ آن را برای استمرار جریان از عمل خارج میسازد و علاوه بر این کار را به وسیله 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 میگردد.‘‘

اما در حالت چنین جریان الکتریکی پیوسته ای، "گرما به وسیله آن در خودهادیها تولید خواهد شد" و همچنین این امکان برای یک موتور الکترومغناطیسی وجود خواهد داشت که با آن به حرکت در آید و بنابراین کار انجام شود که به هر حال بدون تامین انرژی غیر ممکن است. چونکه تا به حال ویدمان یک کلمه هم دربارۀ چگونگی و منشاء پیدایش این انرژی سخنی نگفته است، آن جریان پیوسته درست به همان اندازه در موردی که قبلاً مورد تحقیق و بررسی قرار گرفت غیر ممکن باقی می ماند.

هیچکس این را بیشتر از خود ویدمان احساس نمیکند بنابراین مناسب میبیند که تا حد امکان عجولانه از نکات حساس این توضیح درخشان تشکیل جریان عبور نماید و به جای آن خواننده را در چندین صفحه کامل با انواع حکایات ابتدائی دربارۀ تأثیرات حرارتی، شیمیائی، مغناطیسی و فیزیولوژیکی این جریان بازهم اسرار آمیز سرگرم کند و در جریان این امر، به جز چند مورد استثنائی، حتی لحنی کاملاً متداول اختیار نماید.

سپس به طور 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 مییابد اجزاء تشکیل دهند ترکیب شیمیائی دوتائی (HCL) محلول در این مایع به طریقی از یکدیگر جدا میشود که یک جزء (H) بر روی مس آزاد میشود. و مقدار متناظر آن از جزء دیگر (CL) بر روی روی, که در نتیجه آن این جزء دوم یا مقدار متناظری از روی ترکیب میشود تا Zncl را به وجود آورد.

ما میدانیم! اگر ما این را بدانیم. مطمئناً آن را از ویدمان که تا به حال یک کلام هم دربارۀ این فرآیند حرفی نزده نمیدانیم. و بعد اگر ما چیزی از این فرآیند میدانیم این است که این فرآیند در مسیری که ویدمان شرح میدهد پیش نمیرود.

در تشکیل یک مولکول HCL از گاز هیدروژن و گاز کلر، مقدار انرژی برابر ۲۲۰۰۰ واحد حرارتی رها میشود (ژولیوس تامسون). [۱۰۲] بنابراین، برای گسیختن کلر از ترکیبش با هیدروژن، همین مقدار انرژی به ازای هر مولکول HCL بایستی از بیرون تامین شود. باطری این انرژی را از کجا اخذ میکند؟ تشریح ویدمان چیزی به ما نمیگوید، پس بیائید خودمان جستجو کنیم. موقعی که کلر با روی ترکیب

میشود تا کلرور روی تولید نماید. مقدار انرژی آزاد شده به نحو قابل ملاحظه ای بیشتر است از مقدار انرژی لازم برای جدا کردن کلر از روی (Zn.cl2) مقدار۹۷۲۱۰ و (H،cL)2 مقدار ۴۴۰۰۰ واحد حرارتی ایجاد می نمایند (ژولیوس تامسون)، با این ارقام فرآیند درون باطری قابل درک میشود. بنابراین آنطور که ویدمان میگوید این چنین نیست که هیدروژن بدون هیچ دردسر دیگری بر روی مس آزاد بشود و کلر برروی روی، "بدین طریق، بعداً روی و کلر به طور اتفاقی با یکدیگر وارد در ترکیب شوند. برعکس، ترکیب روی با کلر ضروری است و شرط اساسی ای است برای تمام فرآیند، و تا زمانیکه این شرط واقع نشده باشد انتظار برای یافتن هیدروژن بر روی مس بیهوده خواهد بود .

مازاد انرژی آزاد شده در تشکیل یک مولکول ZncL از انرژی صرف شده در جدا کردن دو اتم هیدروژن از دو مولکول HCL در باطری به حرکت الکتریکی تبدیل میشود وکل نیروی الکتروموتیو راکه در جریان* نمود می یابد تهیه می نماید. بنابراین، این" نیروی الکتریکی تفکیک اسرار امیز نیست که هیدروژن و کلر را بدون یک منبع انرژی قابل توضیح از یکدیگر جدا میکنند، این کل فرآیند شیمیائی رخ داده در باطری به "نیروی الکتریکی تفکیک" و "نیروی الکتروموتیو" انرژی لازم برای حیاتشان را اعطاء می نماید.

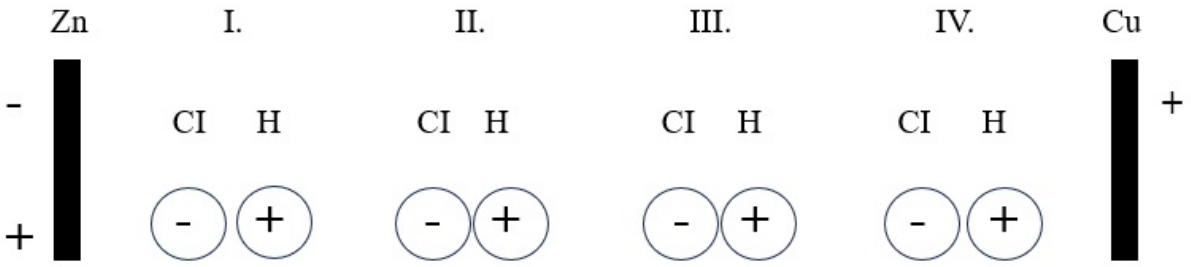
* هر جا که "نیروی الکتروموتیو" آمده میتوان معادل آن یعنی "نیروی محرکه الکتریکی" را قرار داد - م

بنابراین، عجالتاً به ذکر این نکته اکتفا میکنیم که این توضیح دوم ویدمان دربارۀ جریان همانقدر کم به ما کمک میکند که توضیح اولش و اجازه بدهید که در متن مذکور بازهم جلو برویم:

این فرآیند ثابت میکند که رفتار ترکیب دوتائی ما بین دو فلز صرفاً به تسلط میل و کشش تمامی جرم آن به سوی یکی از الکتریسیته ها خلاصه نمیشود بلکه اضافه بر این عمل خاصی نیز از سوی اجزاء تشکیل دهنده آن نمایان میشود. چونکه عنصر CL در جایی که الکتریسیته مثبت وارد مایع میشود آزاد میگردد و عنصر H در جایی که الکتریسیته منفی وارد جریان میشود، ما می پذیریم* که هر مقدار متناظر کلر در ترکیب HCL با مقدار معینی الکتریسیته منفی شارژ میشود و این الکتریسیته منفی کشش آن را در مقابل الکتریسیته مثبت تعیین می نماید، این عنصر الکترونگاتیو ترکیب خواهد بود. به همین ترتیب همان تعداد متناظر H توسط الکتریسیته مثبت شارژ میشود و عنصر الکتروپوزیتیو ترکیب را ارائه می نماید. این CLh بارها میتوانند در ترکیب H وCL ، درست به همان طریقی که در تماس روی و مس، تولید

گردند چون که ترکیب CLh غیر الکتریک (خنثی) است ما باید بپذیریم که نتیجتاً در این ترکیب، اتمهای عنصر مثبت و عنصر منفی محتوی مقادیر مساوی از الکتریسیته مثبت و منفی هستند.

"حالا اگر یک صفحه روی و یک صفحه مس در اسید کلریدریک رقیق فرو برده شوند میتوانیم تصور کنیم* که روی کشش قویتری به سوی عنصر الکترونگاتیو (CL) دارد تا به سوی عنصر الکتروپورتیو** (H). نتیجتاً، مولکولهای اسید کلریدریک در تماس با روی طوری خود را مرتب خواهند کرد که عنصر الکترونگاتیوشان به سمت روی بچرخد و عنصر الکتروپوزتیوشان به سمت مس. به خاطر اینکه عناصری که بدین ترتیب مرتب شده اند بر روی دیگر مولکولهای HCL کشش الکتریکی وارد میکنند تمامی مولکولهای ما بین مس و روی به ترتیب زیر قرار خواهند گرفت.



"اگر مس همانطور برهیدروژن مثبت عمل کند که روی بر کلر منفی عمل میکند، این پیشرفت این آرایش کمک خواهد کرد. و اگر بر عکس این عمل کند، منتها ضعیف تر، حداقل جهت بدون تغییر میماند."

"بر اثر تاثیر اعمال شده از سوی الکتریسیته منفی عنصر الکترونگاتیو CL در همسایگی روی، الکتریسیته طوری در روی توزیع خواهد شد که آن نقاطش که به سمت CL نزدیکترین اتم اسید قرار گرفته اند شارژ مثبت بشوند و نقاط متقابلش شارژ منفی. به همین ترتیب، الکتریسیته منفی در آن سمت مس که در همسایگی اتمهای اسید قرار گرفته جمع میشود و الکتریسیته مثبت به قسمت دور افتاده، رانده میشود.

"سپس، الکتریسیته، مثبت در روی با الکتریسیته منفی در نزدیکترین اتم CL مجاور ترکیب خواهند شود و خود کلر نیز با روی ترکیب میشود (ZncL غیر الکتریک را تشکیل دهند)* تم الکتروپوزیتو h، که قبلاً باهمان اتم CL مذکور در ترکیب بود، با اتم CL متعلق به دومین اتم HCL به سمت او چرخیده، ترکیب خواهد شد و الکتریسیته هایشان نیز به طور همزمان ترکیب خواهند شد.

*تاکیدها از انگلس

**عبارت داخل پرانتز به وسیله انگلس حذف شده است.

به همین نحو، H اتم دوم HCL با CL اتم سوم CLH ترکیب خواهد شد، و به همین ترتیب، تا اینکه عاقبت یک اتم بر روی مس آزاد خواهد شد، و الکتریسیته مثبت آن با الکتریسیته منفی توزیع شده در مس ترکیب خواهد شد و بدین طریق به صورتی غیر الکتریک (خنثی) نجات خواهد یافت ... "این فرآیند" آنقدر تکرار خواهد شد تا اینکه عمل دافعه الکتریسیته 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 به هم متصل نمائیم، الکتریسیته های آزاد دو فلز. به یکدیگر وصل خواهند شد و فرآیند مذکور در فوق دوباره آغاز خواهد شد به این طریق* جریان مداومی از الکتریسیته بوجود خواهد آمد.

*تاکید از انگلس

"واضح است که در این صورت مرتباً مقادیری از نیروی زنده کاسته خواهد شد، به واسطه این که عناصر سازنده ترکیب شیمیائی دوتائی با سرعت معینی به سوی صفحات فلزی میروند و در آنجا ساکن میشوند یا به صورت ترکیب ZncL یا به صورت H آزاد (تذکر از 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 میگردد. تاثیر این فرآیند را میتوان نادیده گرفت).

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

"فرض میکنیم – میتواند – باید بپذیریم – میتوان تصور نمود ـ توزیع خواهد شد – شارژ خواهد شد" و غیره و غیره. شرط و گمان های صرفی که میتوان فقط سه نتیجه واقعی از آنها استخراج کرد:

اولاً، اینکه حالا ترکیب روی با کلر به عنوان شرط لازم برای آزاد شدن هیدروژن اعلام میگردد.

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

ثالثاً این توصیف چگونگی تشکیل جریان، همان قدر مستقیماً با دو شرح الذکر تناقض دارد که آن دو متقابلاً با یکدیگر داشتند.

کمی جلوتر گفته میشود:

«برای تشکیل یک جریان پیوسته، صرفاً ومنحصراً * نیروی الکتریکی تفکیک منتج از کشش نامساوی و قطبی شدن اتمهای ترکیب دو تائی مایع باطری به سوی الکترودهای فلزی است که فعال است، در محل تماس فلزات، جایی که هیچ تغییر مکانیکی دیگر نمیتواند رخ دهد، نیروی الکتریکی تفکیک ، از سوی دیگر بایستی غیر فعال باشد.*

*تاکیدها از انگلس

اینکه این نیرو که، شاید انگیزش الکتروموتیو فلزات توسط مایع را (مانند فروبردن قلع و سرب در مایع سیانور پتاسیم) خنثی* می نماید، با سهم معینی از نیروی الکتریکی تفکیک در مقابل تماس جبران نمیگردد، به وسیله تناسب کامل کل نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکتروموتیو) با مقدار گرمای متناظر فرآیند شیمیائی در یک مدار بسته، اثبات میگردد که سابق بر این گفته شد. بنابراین این نیرو بایستی به طریق 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 یک سو با نابرابری کشش قدرتمند توده مایع به مثابه یک کل به سوی این یا آن الکتریسیته، و از سوی دیگر با کشش نامساوی فلزها به سوی عناصر تشکیل دهنده مایع که دارای الکتریسیته های مخالف هستند.... به واسطه کشش نابرابر توده مایع به سوی الکتریسیته ها، مایع کاملاً با اصل ولتائی سری فلزات، مطابقت میکند و دریک مدار بسته .. خنثی شدن تا حد صفر نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکتروموتیو) رخ میدهد، (شیمیائی*) دوم ... از طرف دیگر، به خودی خود* نیروی الکتریکی تفکیک لازم برای برقراری جریان و نیروی الکتروموتیو متناظر با آن را تامین می-نماید.(صفحه ۵۲ و۵۳)

*تاکیدها از انگلس

و بدین ترتیب خوشبختانه آخرین نشانه های تئوری تماس، از توضیح شکل گرفتن جریان محو میشود و همراه با آن آخرین بقایای توصیف اول ویدمان (صفحه ۴۵ کتاب مذکور) نیز ناپدید میگردد).

عاقبت بدون هیچ تبعیضی پذیرفته میشود که باطری گالوانیک دستگاه ساده ای است برای تبدیل انرژی شیمیائی، در فرآیند آزاد شدن، به حرکت الکتریکی، به آن به اصطلاح نیروی الکتریکی تفکیک 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 تبدیل شدن انرژی، اما انرژیی از آن خود ایجاد نمی نماید. با پذیرفتن این قضیه حال وظیفه ما بررسی دقیق تری است از سومین شرح ویدمان دربارهٔ 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 «مرتباً مقادیری از نیروی زنده کاسته میشود به واسطه اینکه عناصر سازنده ترکیب شیمیائی دوتائی با سرعت معینی به سوی صفحات فلزی میروند و در آنجا ساکن میشوند، یا به صورت ترکیب ZncL یا به صورت اتم H آزاد. این کمبود نیروی زنده معادل است با مقدار حرارت آزاد شده در فرآیند شیمیائی قابل روئیتی 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، به واسطه مقاومت کل مدار، به حرارت بدل 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 اسیدکلریدریک 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 به سوی الکترودهای فلزی حرکت میکنند.

و این محاسبه آشکارا غلط است، نیروی زنده ای که در حرکت یونها به سوی الکترودها نمایان میشود کوچکتر از آن است که با انرژی آزاد شده از فرآیند شمیائی برابری نماید.*

اما اگر آنطور هم باشد، باز هیچ جریانی / ممکن نخواهد بود، زیرا انرژی اضافه ای 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 به حالت آزاد» به سکون خواهند رسید. اما اگر کاهش نیروی زنده را نیز بایستی جزو تبدیلات انرژی درحال وقوع در این دو فرآیند به حساب آورد، آنگاه ما واقعاً به نقطه کوری خواهیم رسید.

زیرا دقیقاً ما به همین دو فرآیند است که کل انرژی آزاد شده را مدیونیم، به طوریکه مطلقاً مسئله فقدان نیروی زنده اصلاً قابل طرح نیست، بلکه حداکثر میتوان حصول آن را مطرح نمود.

بنابراین واضح است که خود ویدمان هم معنای خاصی از طرح این قضیه منظور نداشته است: «فقدان نیروی زنده» فقط نشان دهنده وسیله دیگری است که او را قادر می سازد تا آخرین جهش خود را از تئوری قدیمی تماس به تبیین شیمیایی جریان انجام دهد.

---

*اف کلرائوس اخیراً محاسبه کرده است [104] که نیروی عظیمی «لازم است تا یونهایی از میان محلول آب عبور نمایند. برای حرکت دادن یک میلی گرم یون در فاصله یک میلی متر احتیاج به نیروی کششی داریم که برای هیدروژن برابر ۳۲۵۰۰ کیلو گرم نیرو، برای کلر ۵۲۰۰ کیلو گرم نیرو و بنابراین برای Clh برابر ۳۷۷۰۰ کیلو گرم نیرو است. حتی اگر این اعداد مطلقاً صحیح باشند، تأثیری برگفته فوق نمی گذارند. اما این محاسبات در بر گیرندهٔ عوامل فرضی ای است که تا بحال در زمینه الکتریسیته اجتناب ناپذیر بوده اند و بنابراین باید این محاسبات توسط آزمایشاتی کنترل شوند. چنین کنترلی ممکن به نظر میرسد. اولاً، این «نیروهای عظیم» باید به صورت مقادیر معین حرارت در جایی که مقادیر شده اند ظاهر گردند مثلاً در مثال فوق، در باطری. ثانیاً، انرژی مصرف شده بایستی کوچکتر باشد از انرژی تولید شده توسط فرآیندهای شیمیائی باطری و باید تفاوتی موجود باشد. ثالثاً این تفاوت باید در بقیه مدار بسته مصرف گردد و به این 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.(یادداشت از انگلس).

در واقع فقدان نیروی زنده حالا دیگر نقش خود را بازی کرده و اخراج شده است، بنابراین فرآیند شیمیائی در باطری به طور انکار ناپذیری به مثابه تنها منبع انرژی برای شکل گرفتن جریان به رسمیت شناخته شده، و تنها نگرانی باقی مانده برای مؤلف ما این است که چگونه میتواند به طور آبرومندانه ای جریان را از شر آخرین بقایای انگیزش الکتریسیته در اثر تماس اجسام شیمیائی غیر متفاوت، یعنی، از شر نیروی الکتریکی تفکیک فعال در محل تماس دو فلز خلاص کند.

با خواندن توضیحی که در بالا ویدمان دربارهٔ جریان ارائه نمود، انسان باور میکند که در مقابل از آن دست عذر و بهانه هایی باشد که الاهیون ارتو دوکس و نیمه ارتو دوکس چهل سال قبل در مواجهه با انتقادات زبان شناسانه و تاریخ شناسانه از کتاب مقدس توسط اشتراوس ویلک، برانو باوئر و 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 گرایی گوشه گیر که حداکثر به خودش اجازه تفکر در حد محاسبات ریاضی میدهد، تصور میکند که فقط با حقایق انکار ناپذیر سر و کار دارد. اما در عالم واقع،

او عمدتاً با عقاید سنتی، و اکثراً با نتایج مهجور تفکر متقدمین اش سروکار دارد، مانند الکتریسیته مثبت و الکتریسیته منفی نیروی الکتریکی تفکیک و تئوری تماس و این به عنوان پایه ای برای محاسبات ریاضی بی پایان خدمت می نماید، و به خاطر دقت محاسبات ریاضی، ماهیت فرضی مقدمات به راحتی به دست فراموشی سپرده میشود. این نوع تجربه گرایی همان قدر نسبت به نتایج تفکر متقدمانش زود باور است که نسبت به نتایج تفکر معاصر شکاک است.

برای آن حتی حقایقی که به طور تجربی مستقر گردیده اند به تدریج از تفسیر سنتی آنها جدائی ناپذیر شد، ساده ترین پدیده الکتریکی وارونه جلوه داده شده است، یعنی، به دو الکتریسیته تقسیم شده است، این تجربه گرایی دیگر نمیتواند حقایق را درست توصیف نماید، زیرا تفسیر سنتی مرسوم در تاروپود این توصیف تنیده شده است. خلاصه ما اینجا در حوزه تئوری الکتریسیته شاهد سنتی هستیم که همانقدر در اینجا توسعه یافته که در الهیات 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 / بی رحمانه علیه سنت های قدیمی عمل می نمایند مدافعان این سنت ها خود را مستقیماً در مخمصه می بینند. آنها مجبورند به انواع حیله ها و تدابیر بی حاصل متوسل شوند و تناقصات آشتی ناپذیر را برق و جلا دهند وعاقبت در برهوت تناقصاتی پهلو بگیرند که از آن رهایی ندارند همین ایمان به تمام تئوری قدیمی الکتریسیته است که دست و پای ویدمان را در رهایی ناپذیرترین تضاد با خویش درگیر کرده است و این صرفاً به خاطر تلاش ناامیدانه ای است برای تطبیق دادن عاقلانه توجیه قدیمی جریان توسط نیروی تماس با تئوری جدید آزاد شدن انرژی شیمیائی.

شاید گفته شود که انتقاد فوق از توصیف جریان توسط ویدمان فقط به صورت یک شعبده بازی با کلمات باقی مانده است و اینکه هر چند که ویدمان در ابتـدا چیزی ناشیانه و ناصحیح اظهار داشته معهذا در آخر کار بررسی صحیحی مطابق با اصل بقای انرژی ارائه نموده و به این ترتیب همه چیز را روبراه کرده است. برای رد این عقیده ما ذیلا نمونه دیگری ارائه میدهیم. توصیف او از فرآیند درون باطری: روی اسید سولفوریک رقیق – مس:

به هرحال اگر دو صفحه فلزی به وسیله سیمی به یکدیگر متصل شوند یک جریان گالوانیک بروز خواهد کرد ..... به وسیله فرآیند الکترولیتی* ، مقداری هیدروژن از آب اسید سولفوریک رقیق به روی مس خواهد نشست، این هیدروژن به صورت حبابهائی از مایع خارج خواهد شد. در روی روی، مقدار متناظری اکسیژن جمع خواهد شد که روی را اکسیده میکند و اکسید روی ایجاد میگردد و این اکسید در اسید اطرافش حل میشود تا اکسید روی سولفوریک تولید نماید." (همان کتاب صفحه ۳)

*الکترولیت کلاً به معنای محلول یا مایعی است که مورد تجزیه الکتریکی واقع میشود (فرهنگ زکائی) -م

برای در هم شکستن یک مولکول آب به صورت گاز هیدروژن و گاز اکسیژن مقدار ۶۸۹۲۴ واحد حرارتی انرژی لازم است. پس این انرژی از کجا در باطری پیدا میشود؟ "با فرآیند الکترولیتی ." و فرآیند الکترولیتی این انرژی را از کجا می آورد؟ پاسخی ارائه نشده است.

اما ویدمان کمی جلوتر به ما می گوید، نه یک دفعه بلکه حداقل دو دفعه (جلد اول صفحه ۴۷۲ و ۶۱۴) ، که «خود آب تجزیه نمیشود» بلکه در مورد فوق این اسید سولفوریک H2SO4 است که به H2 از یکسوو c +SO3 از سوی دیگر تقسیم میشود، که در نتیجه در شرایط مناسب H 2 و O میتوانند به صورت گاز خارج شوند اما این کل ماهیت فرآیند را تغییر میدهند .H2 مربوط به So4 H 2 مستقیماً به وسیله روی دو ظرفیتی جایگزین میگردد و سولفات روی ایجاد می نماید (ZnSo4) باقی میماند H 2 از یکسوO+SO3 از سوی دیگر، دو گاز به نسبتی آزاد میشوند که با یکدیگر جمع آمده و آب (H_2 o) ایجاد نمایند S03 با آب محلول ترکیب میشود تا دوباره اسید سولفوریک (H2SO4) تشکیل دهد تشکیل سولفات روی (ZnSo4) 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 میماند که در مثال فوق صرف ایجاد جریان میشود.

بنابر این روی منتظر نمیماند تا فرآیند الکترولیتی اکسیژن آزاد در اختیارش بگذارد تا اول اکسیده بشود و سپس در اسید حل گردد. بلکه برعکس، مستقیماً وارد فرآیند میشود که این فرآیند خود فقط با این شرکت روی به وجود می آید.

ما در اینجا میبینیم که چگونه ایده های مهجور شیمیائی به یاری ایده های مهجور تئوری تماس می آیند مطابق نظریات جدید، نمک، عبارتست از اسیدی که به جای هیدروژن آن یک فلز نشسته باشد فرآیند مورد نظر این عقیده را اثبات می نماید، جایگزینی 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 به جای 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 به روی مس ظاهر میگردد که آب تجزیه میشود. برای تجزیه آب ما نیازمند انرژی فوق العاده ای هستیم این، را از کجا به دست بیاوریم؟

خیلی، ساده "با فرآیند الکترولیتی" که این خود تا زمانیکه شکل گرفتن محصول شیمیائی نهائیش، یعنی "اکسید روی سولفوریک"، آغاز نشده باشد نمیتواند وارد عمل گردد. بچه مادر را می زاید.

نتیجتاً، در اینجا ویدمان بار دیگر تمام فرآیند را واژگونه قرار میدهد و علت آن این است که او تجزیه فعالانه و منفعلانه الکتریکی را یک کاسه میکند و دو فرآیند مستقیماً مخالف را به سادگی تجزیه الکتریکی می نامند.

تا بدین جا ما فقط وقایع درون باطری را بررسی کردیم، یعنی، آن فرآیندی که در آن یک مازاد انرژی به واسطه واکنش شیمیائی آزاد میشود و به واسطه ترتیبات (آرایش) درون باطری به الکتریسیته تبدیل میگردد اما به خوبی میدانیم که این فرآیند میتواند معکوس هم بشود:

الکتریسیته یک جریان پیوسته تولید شده در باطری به واسطه فرآیند شیمیائی به نوبه خود میتواند 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 شیمیکو – الکتریک Q بنامیم دومی الکترو – شیمیکال T خواهد بود. هر دو میتوانند در یک مدار و با موادی یکسان رخ دهند. بنابراین، یک پیل ولتائی متشکل از عناصر گازی، که جریان آن به واسطه ترکیب هیدروژن و اکسیژن به صورت آب ایجاد میشود، میتواند در یک سلول الکترولیتی واقع شده در مدار به همان نسبتی که آب تولید کرده بود گاز هیدروژن و اکسیژن تولید نماید. عقیده عمومی این دو فرآیند را تحت بیان واحد یک جا گرد می آورد: تجزیه های الکتریکی، و تعاونی ما بین تجزیه الکتریکی فعال و غیر فعال، مابین یک مایع محرک و یک الکترولیت* خنثی، قائل نمیشود. بنابراین ویدمان در صفحه ۱۳۳ از کتابش از تجزیه های الکتریکی به طور عام صحبت میدارد و سپس در آخر کار اشاراتی بر "تجزیه های الکتریکی در باطری بیان میدارد که در آن فرآیندهای باطری-های واقعی فقط قسمتی کمتر از یک هفتم این بخش را اشغال می نماید. همچنین در تئوری تجزیه های الکتریکی که به دنبال می آید، از این تقابل باطری و سلول الکترولیتی اصلاً سخنی به میان آورده نمیشود و کسی که در بخش بعدی، تاثیر تجزیه های الکتریکی بر مقاومت هدایت الکتریکی و نیروی الکتروموتیو در مدار به دنبال توضیحی دربارهٔ تبدیلات انرژی بگردد به سختی مایوس خواهد شد.

Q و T :اصطلاح معادلی به نظر نرسید بنابراین عین اصطلاح انگلس نقل شد. م

*الکترولیت کلاً به معنای محلول یا مایعی است که مورد تجزیه الکتریکی واقع میشود (فرهنگ زکائی) -م

حال بیائید" تا فرآیند الکترولیتی" سرسخت را که قادر است H2 را از o بدون منبع انرژی قابل روئیتی جدا سازد مورد بررسی قرار دهیم این "فرآیند الکترولیتی" در این بخش از کتاب همان نقشی را بازی کرده که نیروی الکتریکی تفکیک " قبلاً" بازی کرده بود.

"در کنار فرآیند اولیه صرفاً الکترولیتی جداشدن یونها، تعدادی فرآیندهای ثانوی صرفاً شیمیائی، کاملاً مستقل از فرآیند اولی، به واسطه جدا شدن یونها توسط حریان رخ میدهند. این عمل میتواند دربارهٔ مواد الکترودها و اجسامی که تجزیه میشوند و همچنین در مورد جسم حل شده در مایع الکترولیت انجام پذیرد.(جلد اول- صفحه ۴۸۱)

حال برگردیم به موضوع باطری سابق الذکر، روی و مس در محلول اسید سولفوریک رقیق.

در اینجا، مطابق گفته خود، ویدمان یونهای جدا شده عبارتند از H2 و O متعلق به آب.

نتیجتاً، از نظر ویدمان اکسیده شدن روی و تشکیل ZnSo4 فرآیندی است ثانوی، صرفاً شیمیائی و مستقل از فرآیند الکترولیتی، علی رغم این حقیقت که تنها از طریق این فرآیند الکترولیتی است که فرآیند تشکیل ZnSo4 امکان پذیر میگردد.

حال کمی مفصل تر بپردازیم به سر درگمی ای که ناچار از این واژگونه کردن سیر صحیح وقایع حاصل خواهد شد:

ابتدا ـ بپردازیم به آن اصطلاح فرآیندهای 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 مقادیر شیمیائی قدیم را به کار میبرد و مینویسد ZnCL،OH وغیره در حالیکه من در تمام نقل و قولها وزن اتمی جدید را به کار میبرم بنابر این خواهیم داشت ZnCL2, H 20 (یادداشت از انگلس)

تجزیه سولفات سدیم(Na2S04) حل شده در آب

این تقسیم میشود به یک مولکول گرم So30 و یک مولکول گرم Na اما، دومی، بر آب محلول اثر میگذارد و یک مولکول گرم از آن جدا میسازد، در حالیکه یک مولکول گرم سود سوزآور (NaoH) تشکیل میشود و در آب محیط اطرافش حل میگردد.

معادله این چنین است:

$Na_2SO_4 + 2H_2O=0+ SO_3 + 2NaOH + 2H.$

در واقع در این مثال تجزیه

Na_2SO_4 = Na2+ SO3+0

را میتوان به عنوان فرایند الکترو - شیمیائی اولیه در نظر گرفت و تبدیل بعدی یعنی

$Na_2 + 2H_2O = 2NaOH + 2H$

را فرآیند صرفاً شیمیائی ثانوی دانست. اما این فرآیند ثانوی بلافاصله در الکترود جایی که هیدروژن ظاهر میشود، انجام می پذیرد و مقدار قابل ملاحظه ای انرژیی (۱۱۱۸۱۰ واحد حرارتی برای Na، O، H، طبق محاسبات ژولیوس تا مسون) که بدین طریق آزاد میشود، دست کم قست اعظم آن تبدیل به الکتریسیته میشود و فقط سهم کوچکی از آن در سلول الکترولیتی مستقیماً به حرارت تبدیل میگردد.

اما این حالت آخر دربارهٔ انرژی شیمیائی مستقیماً یا مقدمتاً آزاد شده در باطری هم میتواند رخ بدهد. مقدار انرژیی که به این ترتیب قابل استفاده میشود و به الکتریسیته تبدیل میگردد، بایستی از مقدار انرژیی که جریان مجبور است برای تجزیه مداوم Na2s04 فراهم نماید. کسر گردد. اگر تبدیل شدن سدیـــــم (Na) به هیدرات اکسید سدیم (Nao H) در اولین لحظه کل فرایند به مثابه فرایندی ثانوی ظاهر گردید، از لحظه دوم به بعد تبدیل میشود به عامل ضروری کل فرآیند و بدین ترتیب دیگر فرآیند ثانوی نخواهد بود .

اما یک فرآیند سومی هم در این سلول الکترولیتی انجام می پذیرد: S03 با H2O ترکیب میشود تا H2s04 (اسید سولفوریک) ایجاد گردد، به شرط آنکه S03 وارد فعل و انفعال با فلز الکترود مثبت نشود(که در این صورت نیز انرژی آزاد خواهد شد). اما این تغییر ضرورتاً بلافاصله در الکترود رخ نمیدهد. نتیجه، مقدار انرژی (۲۱۳۲۰ واحد حرارتی ژولیوس تامسن) 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 واقعاً در این سلول رخ میدهد اصلاً به وسیله ویدمان متذکر نگردیده است.

"اگر محلولی از سولفات مس [cus04 + 5 H20] بین الکترود مثبت مسی و الکترود منفی پلاتینیوم الکترولیزه شود، یک مولکول گرم مس جدا خواهد شد بازاء یک مولکول گرم آب تجزیه شده در الکترود منفی، همراه با تجزیه همزمان اسید سولفوریک در همان مدار جریان، در الکترود مثبت یک مولکول گرم S04 ظاهر خواهد شد، اما این با مس الکترود مثبت ترکیب خواهد شد تا یک مولکول گرم Cuso4 تشکیل شود، که در آب مایع الکترولیزه حل خواهد شد. (صفحه ۴۸۱)

به زبان شیمی مدرن ما باید فرآیند را چنین بیان داریم: مس برروی پلاتینیوم نشت میکند، So4 آزاد شده که به اینصورت نمیتواند باقی بماند، به So3+O شکافته میشود که O به صورت آزاد فرار

میکند، So3 مایع محلول آب (H20) میگیرد و به H2S04 تبدیل می شود و سپس دوباره با مس ترکیب شده و سولفات مس (cuSo4) تشکیل میشود و H 2 آزاد میگردد. به بیان دقیق تر ما در اینجا سه فرآیند داریم

۱- جدا شدن Cu از So4

۲ - So3+o+H2o=H2SO4+o

۳ - H2SO4+cu=H2+CuSo4

طبیعی است اولی را به عنوان فرایند اولیه و دو تای دیگر را ثانوی بدانیم اما اگر در مورد تبدیلات انرژی بررسی نمائیم در می یابیم که فرایند اولی کاملاً توسط قسمتی از فرایند سوم جبران میشود.

جدا شدن مس از So4 ، توسط الحاق دوباره این دو در الکترود دیگر اگر ما انرژی لازم برای رفتن مس از یک الکترود به الکترود دیگر و هم چنین 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 به اصطلاح اولیه هیچ انرژیی از جریان اخذ نمی نماید.

جریان منحصراً انرژی برای ممکن شدن جدایی H2 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.

معهذا، 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 الکترود رها میگردند. چونکه مطابق تازه ترین تجربیات، آب مطلقاً خالص تا سر حدامکان به یک جسم غیرهادی ایده آل، و بنابراین غیر الکترولیت، نزدیک است این حائز اهمیت خواهد بود که نشان دهیم که در این دو مورد مشابه این آب نیست که مستقیماً به طور الکترو شیمیائی تجزیه میشود بلکه اجزاء متشکله آب (O. H2) از اسید جدا میشوند که در تشکیل این اسید البته آب محلول بایستی شرکت جوید.

lll

"اگر به طور همزمان در دو لوله U شکل اسید هیدروکلریک (HC1 + 8 H2 O) را الکترولیزه نمائیم در یک لوله یک الکترود مثبت روی و در لوله دیگر الکترود مثبت مس به کار ببریم، آنگاه در لوله اول به نسبت ۳۲/۵۳ روی حل میشود و در لوله دیگر به نسبت ۳۱/۷ ×۲ مس." (صفحه ۴۸۲)

اجازه دهید که فعلاً مس را کنار گذارده و روی را در نظر بگیریم، تجزیه Hcl در اینجا به عنوان فرآیند اولیه و حل Zn به عنوان فرآیند ثانوی در نظر گرفته شده اند.

مطابق با این تلقی بنابراین، جریان انرژی لازم برای جدا شدن H از CL را از بیرون به سلول الکترولیتی وارد نموده، و بعد از اینکه این جدایی تکمیل شده CL با Zn ، ترکیب شده و در نتیجه مقداری انرژی ازاده شده است که باید این مقدار را از کل انرژی لازم برای جدائی H و CL کسر نمود، بنابر این جریان مجبور است که فقط این تفاوت انرژی را تأمین نماید. و به این ترتیب همه چیز به خوبی رو به راه شد، اما اگر ما آن دو مقدار انرژی مذکور را دقیق تر مد نظر قرار دهیم در می یابیم که انرژی آزاد شده در تشکیل ZnC12 بزرگتر است از انرژی مصرف شده برای شکافتن 2C1H نتیجتاً، جریان نه تنها مجبور به تأمین انرژی نیست بلکه برعکس، انرژی دریافت میکند، ما دیگر نه با یک الکترولیت غیر فعال بلکه بایک محلول محرک و نه با یک سلول الکترولیتی بلکه با یک باطری مواجه هستیم که پیل ولتائی مولد جریان را با جزء جدیدی تقویت می نماید، فرآیندی را که ما فرعی (ثانوی) تصور کرده بودیم مطلقاً اصلی (اولیه) از آب درآمد که تبدیل شد به منبع تأمین انرژی برای کل فرآیند وکل فرآیند را از جریان تولید شده توسط پیل ولتائی بی نیاز ساخت.

در اینجا به وضوح منشاء تمام سردرگمی مسلط بر توصیفات تئوریک ویدمان را ملاحظه میکنیم. ویدمان نقطه عزیمت را الکترولیزها (تجزیه های الکتریکی) قرار میدهد، حال این الکترولیز فعال باشد یا نه، باطری باشد یا سلول الکترولیتی، برای او فرقی نمیکند: به قول 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 به عنوان نقطه شروع انتخاب میکند و فرآیندهای واقع شونده در آن، و تقسیم بندی نسبتاً قابل توجیه آنها به اولیه و ثانویه، را معیاری میگیرد برای فرآیندهای کاملاً برعکس باطری، واصلاً متوجه نمیشود که چه وقت سلول الکترولیتی اش مخفیانه به باطری تبدیل شده است.

وبه این ترتیب قادر است که چنین حکمی طرح نماید.

"میل شیمیائی مواد تجزیه شده به ترکیب با الکترودها 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 دربارهٔ تشکیل جریان: اولی آن تئوری سنتی، به وسیله تماس صرف، دومی، که از تصور انتزاعی نیروی الکتریکی تفکیک مشتق شده، که به شیوه ای توصیف ناپذیر برای خودش یا برای "فرآیند

الکترولیتی" انرژی لازم جهت شکافتن HC باطری و ایجاد جریان را به دست می آورد، و عاقبت، تئوری مدرن شمیکو الکتریکی که منشاء این انرژی را در جمع جبری تمام واکنش های شیمیائی درون باطری مجسم 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 به طور مبتذلی 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 به این موضوع نمیکند که این اصل (اصل بقای انرژی- م) تجدید نظری کلی را در تمام نقطه نظرهای سنتی در این حوزه، همچنانکه در تمام حوزه های دیگر علوم طبیعی، ایجاب مینماید.

به این ترتیب، ویدمان خود را به این دلخوش میسازد که این اصل را تشریحش متذکر گردد، سپس با خونسردی آن را به کناری بگذارد، و دوباره آن را در آخر کتابش بخش مربوط به کار انجام شده توسط جریان، به میان آورد. حتی در تئوری جریان انگیزش توسط تماس (صفحه ۷۸۱ و به بعد) در رابطه با موضوع عمدهٔ مورد بحث اصل بقای انرژی اصلاً نقشی ایفا نمیکند و فقط به طور اتفاقی برای روشن کردن مسائل فرعی به میان کشیده میشود: این یک "فرآیند ثانوی" هست و همینطور هم میماند.

بیائید به مورد III باز گردیم. در آنجا، یک جریان برای تجزیه اسید کلریدریک در دولوله U شکل به کار برده شد، اما در یک لوله الکترود مثبت روی و در لوله دیگر الکترود مثبت مسی به کار بردیم. طبق اصل اساسی تجزیه الکتریکی (قانون فاراده) یک جریان واحد در هر سلول الکترولیتی کمیت معادلی از الکترولیت را تجزیه میکند و کمیت مواد آزاد شده در دو الکترود هم متناسب است با همان کمیت (صفحه ۴۷۰) در مثال فوق معلوم گردید که در لوله اول مقدار۳۲/۵۳ روی حل شده است و در لولهٔ دیگر به میزان ۳۱/۷ ×۲ مس.

معهذا "ویدمان ادامه میدهد"، این دلیلی برای معادل بودن این مقادیر نیست. آنها فقط در وضعیت یک جریان خیلی ضعیف همراه با تشکیل کلرور روی از یک سو... کلرور مس از سوی دیگر... به دست آمده اند. 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 ".

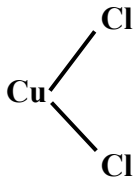
پر واضح است که روی تنها یک ترکیب با کلر تشکیل میدهد، کلرور روی (Zncl2) در حالیکه مس دو ترکیب با کلر ایجاد می نماید، کلرور کوپریک (cucl 2) و کلرور کوپر و(Cu2CL2) .

بنابراین فرآیند به این ترتیب است که جریان ضعیف دواتم مس از الکترود مسی برای هر دواتم کلر جدا میسازد، این دو اتم مس به وسیله یک ظرفیتشان به یکدیگر متصل می مانند در حالیکه ظرفیت آزاد دیگرشان با اتمهای کلر پر میشود:

Cu————CI

CuI————CI

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



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 می نماید، و بنابراین فرآیند اساساً الکترو شیمیایی است البته اگر که این اصطلاح اصلاً معنائی 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 شیمیایی است.

آزمایشی که در بالا ذکر آن رفت آزمایشی است که توسط رائول (۱۸۶۷) - انجام شده و نمونه-ای است از یک سری کامل آزمایشاتی که در آنها جریان واحدی از طریق محلول نمک (الکترود مثبت روی) وارد یک لوله U شکل و از طریق الکترولیت دیگری (با الکترود مثبت از انواع فلزات دیگر) هدایت میشود. مقادیرسایر فلزات حل شده در این آزمایشات به ازاء یک مولکول گرم روی به طور قابل توجهی با یکدیگر تفاوت دارند، و ویدمان نتایج کلیه این آزمایشات را که به هرحال عمدتاً از نقطه نظر شیمیائی بدیهی و غیر قابل تغییر هستند، ارائه میدهد.

بدین ترتیب: بازاء یک مولکول گرم روی فقط $\frac{2}{3}$ مولکول گرم طلا در اسید کلریدریک حل میشود. این فقط زمانی قابل توجه خواهد بود که، مثل ویدمان به وزنهای اتمی قدیمی وفادار مانده و برای کلرور روی بنویسیم ZNCL ، 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 (Znc12) و به محض اینکه این فرمول را دانسته باشیم در خواهیم یافت که در تعیین نسبت ها در مثال فوق اتم کلر را بایستی واحد فرض نمود نه اتم روی. فرمول کلرور طلا AucL3است، که از روی آن بلافاصله دیده میشود که 3ZncL2 همان مقدار کلر دارد

که 2AucL3 و بنا بر تمام فرایندهای درجه اول و دوم و سوم درون باطری یا سلول الکترولیتی مجبورند که به ازاء هر نسبت وزنی [106] روی تبدیل شده به کلرور روی، نه کمتر نه بیشتر از دو سوم نسبت وزنی طلا به کلرور طلا تبدیل نمایند این به طور مطلق مصداق خواهد داشت، مگر اینکه بتوان ترکیب AucL را نیز توسط جریان گالوانیک ایجاد نمود که در چنین موردی حتی دو نسبت طلا بایستی به ازای یک نسبت روی حل شود، تغییرات مشابهی نیز بر اثر تقویت جریان در مقادیر ایجاد خواهد شد مثل مورد مس و کلر که در بالا ذکر شد. مقادیر به دست آمده از تجربه رائول شامل این حقیقت هستند که چگونه اصول فاراده توسط واقعیتهایی که ظاهراً به آن در تناقص هستند اثبات میشوند. اما اینکه از آنها چه نقشی در روشن کردن چگونگی فرآیندهای ثانوی الکترولیزها انتظار میرود معلوم نیست. مثال سوم ویدمان بار دیگر ما را از سلول الکترولیتی به باطری رهنمون میگردد. و در حقیقت زمانی که تحقیق دربارهٔ فرآیندهای الکترولیتی مورد نظر ما در رابطه با تبدیلات انرژی مطرح باشد باطری بیشترین توجه را به خود جلب می نماید. بدین ترتیب ما، نه به ندرت، با باطریهایی مواجه میشویم که در آنها به نظر میرسد فرآیندهای شیمیکو - الکتریکی وقوع می یابند که مستقیماً با اصل بقای انرژی و میل ترکیب شیمیائی تضاد دارند.

مطابق محاسبات پورگندورف باطری[107]: روی محلول نمک غلیظ پلاتینیوم، جریانی با قدرت* ۱۳۴/۶ایجاد می نماید. بنابراین ما در اینجا مقدار کاملاً قابل اهمیتی الکتریسیته داریم، یعنی یک سوم بیشتر از سلول لانیل منشاء انرژی ظاهر شده به صورت الکتریسیته در این مورد چیست؟ فرآیند اصلی (اولیه) عبارت است از جانشین شدن روی به جای سدیم در کلرورسدیم.

*"با قرار دادن جریان سلول دانیل = ۱۰۰"(یادداشت از انگلس)

اما در شیمی متداول این روی نیست که به جای سدیم می نشیند، بلکه سدیم است که در کلرور روی وسایر ترکیبات روی به جای روی می نشیند. فرآیند، اولیه بسیار به دور از اینکه بتواند مقدار انرژی مذکور را به جریان بدهد، برعکس، خود محتاج به اخذ انرژی از بیرون برای به وجود آمدن است، بنابراین فقط با فرآیند "اولیه "ما بار دیگر به بن بست میرسیم. پس بیائید به فرآیند واقعی نظری بیندازیم. آنگاه در خواهیم یافت که تغییر عبارت از:

$Zn + 2NaCl = ZnCl_2 + 2Na,$

نیست بلکه:

$Zn+2NaCl + 2H2O = ZnCl_2 + 2NaOH + H2.$

است.

به عبارت دیگر، سدیم به حالت آزاد در محل الکترود منفی جدا نمیشود، بلکه به صورت یک هیدروکسید در می آید. مثل مثال I سابق الذکر.

برای محاسبه تبدیلات انرژی انجام شده در این مورد، محاسبات ژولیوس تامسن حداقل اطلاعات مهم خاصی برای ما تهیه میکند. مطابق این اطلاعات انرژی آزاد شده دراثر ترکیب بدین نحو است:

(مایع، znc12) و ۹۷۲۱۰ = (znc12) ۱۵۶۳۰ =

حاصل جمع برای حل کلرور روی = ۱۱۲۸۴۰ واحد حرارتی

2 (Na , o,H, مایع) = ۲۲۳۶۲۰

واحد حرارتی ۳۳۴۶۰= جمع کل

کاهش انرژی، به صورت، انرژی مصرف شده در تجزیه مواد

2(Na, c1,مایع) =۱۹۳۰۲۰ واحد حرارتی

2 (H2,0)=136720 واحد حرارتی

جمع 329740 واحد حرارتی

مازاد انرژی آزاد شده برابر است با:

واحد حرارتی ۶۷۲۰ =۳۲۹۷۴۰ _ ۳۳۶۴۶۰

این مقدار انرژی آشکارا برای ایجاد جریان قوی به دست آمده کوچک است اما برای توضیح جدا شدن سدیم از کلر از یک سو و ایجاد جریان به طور عام از سوی دیگر کفایت میکند. در اینجا ما مثال برجسته ای داریم از این حقیقت که تمایز ما بین فرآیندهای اولیه و ثانویه صرفاً نسبی است و به محض اینکه آن را مطلق تلقی نمائیم ما را به پوچی خواهد رساند. فرآیند اولیه الکترولیتی، به تنهائی، نه تنها قادر به تولید جریان نیست بلکه حتی نمیتواند به وقوع پیوندد. تنها این فرآیند ثانوی به ظاهر صرفاً شیمیائی است که فرآیند اولیه را ممکن می سازد و علاوه بر این، تمام مازاد انرژی را برای تشکیل جریان تأمین می نماید. بنابراین عملاً ثابت میشود که این فرآیند اولیه است و آن دیگر ثانویه. زمانی که تمایزات و تقابلات جدی، آنطوری که علمای علم ماورا الطبیعه و حامیان آنها در علوم طبیعی می پنداشتند، به طریق 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 مسئله را دقیق- تر مورد بررسی قرار دهم.

با حقانیت بیشتری میتوان فرآیندهایی که در عین اینکه به دنبال فرآیند شیمیکو ـ الکتریکی باطری یا فرآیند الکترو - شیمیائی سلول الکترولیتی رخ میدهند مستقلاً و جداگانه عمل می نمایند و در فاصله ای دور از الکتردوها واقع میشوند را به عنوان 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 قسمت مثالی 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 شیمیکو - الکتریکی تهیه نمیکند یا از آن انرژی اخذ نمی نمایند. معهذا آنها کل انرژی قابل استفاده موجود در باطری را تغییر میدهند و بنا براین به طور غیر مستقیم مؤثر هستند؛

در اینجا علاوه بر تغییرات شیمیائی معمولی که حاصل میشوند، با پدیده ای روبرو میشویم که زمانی رخ میدهد که آزاد شدن یونها برروی الکترودها در شرایطی، متفاوت از شرایط وقوع آزادانه آنها انجام میپذیرد و فقط زمانی به این حالت آزاد میرسند که از الکترودها دور شده باشند. در چنین مواردی یونها میتوانند صاحب غلظت و یا حالت تجمع متفاوتی باشند. آنها هم چنین میتوانند متحمل تغییرات قابل ملاحظه ای در رابطه با ساختمان مولکولیشان بشوند و این مورد جالب توجه ترین مورد است. در تمام این موارد تغییر حرارتی مشابهی مربوط میشود به تغییر ثانویه شیمیائی یا فیزیکی یونها که در فاصله خاصی از الکترودها صورت می پذیرد، 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 به دور می ماند. بنابراین حرارت گرمای موضعی نامیده میشو. بنابراین انرژی شیمیائی 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 به صورت گرمای موضعی مصرف میشود، از سوی دیگر، سلول الکترولیتی گروئه با بستن مدار به مقدار قابل توجهی خنک تر 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، معهذا مرز بین فرآیندهای اولیه و ثانویه مرزی نسبی باقی خواهد ماند و مرتباً در تأثیرات متقابل بین این فرآیندها زیر

پا گذاشته میشود. اگر این موضوع فراموش شود و آن اختلافات نسبی مطلق انگاشته شوند، آخرالامر درگیر تناقصات 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 اینکه الکترودها از گاز اشباع شوند که در این نقطه جریان تضعیف شده دوباره تثبیت میشود فارو وزیلبرمان نشان داده اند که حرارت موضعی در چنین سلولهای الکترولیتی نیز افزایش می یابد، بنابراین، این، حرارت موضعی فقط میتواند مربوط به این واقعیت باشد که گازها به صورتی که معمولاً آزاد میشوند در محل الکترودها آزاد نمی گردند، 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 بروی الکترودها آزاد میشوند چیست؟

هیچ کس نمیتواند نظرش را در این باره بهتر از ویدمان اظهار دارد. او این وضعیت را یک وضعیت "معین" ، "آلوتروپیک*"، فعال عاقبت در مورد اکسیژن مکرراً آن را وضعیتی «اوزونی شده» مینامد. در مورد هیدروژن گفته های ویدمان از این هم اسرار آمیزتر میشود. به طور اتفاقی این عقیده پیدا میشود که اوزون و پروکسید هیدروژن حالاتی هستند که در آن این وضعیت "فعال" به واقعیت در می آید. مؤلف ما آنقدر در تعقیب این اوزون جدی و مشتاق است که حتی خواص فوق العاده الکترونگاتیوی برای بعض پروکسیدها به واسطه این واقعیت که آنها احتمالاً محتوی مقدار اکسیژن به صورت اوزونی** شده هستند شرح میدهد.(صفحه ۵۷) مطمئناً هم اوزون و هم پروکسید هیدروژن در عمل به اصطلاح تجزیه آب، منتها به مقدار کم، تشکیل میشوند. اصلاً اساسی برای این استدلال وجود ندارد که حرارت موضعی یاد شده ابتدا در اثر پیدایش این دو ماده و سپس در اثر تجزیه مقادیر زیاد آن، ایجاد شده باشد.

*آلوتروپیک: آلوتروپی یعنی وجود یک ماده و مخصوصاً یک عنصر شیمیائی در دو یا چند صورت مختلف در یک مورد خاص (فرهنگ انگلیسی و بستر) - م

**تأکید از انگلس.

ما تفاوتی در حرارت تشکیل اوزون (o3) و حرارت تشکیل اتمهای اکسیژن آزاد نمی بینیم مطابق محاسبات برتلو، حرارت تشکیل پروکسید هیدروژن از آب: ۲۱۴۸۰= o + (مایع)، پیدایش این ترکیب در مقادیر زیاد باعث ایجاد یک مازاد بزرگ انرژی میشود در حدود سی درصد انرژی لازم برای جدا شدن O، H2 که این دیگر قابل اثبات و برهان پذیر نیست. بالاخره ، اوزون و پروکسید هیدروژن فقط با اکسیژن برخورد میکنند (به جز در معکوس شدن جریان، که در این حالت هر دو گاز، هیدروژن و

اکسیژن، در یک الکترود جمع میشوند) و نه با هیدروژن. با عین حال هیدروژن هم در این وضعیت «فعال» همانطور آزاد و رها میشود که در ترکیب محلول نیترات پتاسیم ما بین الکترودهای پلاتینیوم، هیدروژن در این جا مستقیماً با ازت 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 شیمیائی همین کار را انجام میدهد یعنی در قدم اول عناصر شیمیائی آزاد شده را به صورت 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,n,h غیره را تشکیل دهند و در اثر این پیوند مقدار معینی انرژی به صورت حرارت ظاهر میشود که تا به امروز قابل اندازه گیری نبوده است. اما در طول آن لحظه بی نهایت کوچک زمان که اتمها آزاد هستند، حامل حداکثر مقدار انرژیی هستند که میتوانند همراه داشته باشد، هنگامی که از حداکثر انرژیی برخوردار هستند آزادند تا در هر ترکیبی که بر سر را راهشان واقع شود وارد شوند. بنابراین این اتمها «در یک وضعیت فعال» هستند برعکس مولکولهای o2,N2,H2 و که حال دیگر مقداری از این انرژی را از دست داده اند و نمیتوانند با عناصر دیگر وارد ترکیب شوند مگر اینکه آن مقدار انرژی از دست رفته از جایی بیرون آنها تامین گردد. بنابراین ما احتیاجی نداریم که فقط به اوزون و پروکسیدهیدروژن که خود زائیده این وضعیت فعال هستند، متوسل شویم.

مثلاً، ما میتوانیم همان تشکیل آمونیاک فوق الذکر را از تجزیه الکتریکی نیترات پتاسیم، حتی بدون یک باطری انجام بدهیم و فقط با وسایل شیمیائی یعنی: اسید نیتریک با یک محلول نیترات را به مایعی که در آن هیدروژن به واسطه فرآیند شیمیائی آزاد میشود بیفزاییم. در هر دو مورد وضعیت فعال هیدروژن یکسان است. اما نکته جالب 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 الکتریکی 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 اندازه گیری اجسام، هر چند بی نهایت کوچک است معهذا کافی است تا از صرف انرژی آزاد شده از تشکیل مولکولها در فرآیند الکتریکی ممانعت به عمل آورد، دست کم در مورد قسمت اعظم آن، و به این ترتیب تبدیلش (تبدیل این انرژی - م) به حرارت تعیین کنندهٔ درجه حرارت موضعی در باطری باشد. اما به خاطر همین حالت بود که بدین حقیقت دست یافتیم که عناصر آزاد شده به صورت اتمهای آزاد از هم گسیخته و مدت زمان کمی هم بدین صورت در باطری زیسته اند. این حقیقت، که در شیمی محض فقط با استدلال تئوریک میتوان

حاصل آید، در اینجا به طریق تجربی، تا حدی که بدون درک حسی خود اتم و مولکول امکانپذیر است، اثبات میگردد و اهمیت علمی به اصطلاح حرارت موضعی باطری نیز در همین نکته نهفته است.

تبدیل انرژی شیمیائی به الکتریسیته به وسیله باطری فرآیندی است که، ما دربارهٔ سیر آن چیزی بیش از این نمیدانیم، و فقط زمانی با آن بیشتر آشنایی خواهیم یافت که نحوه عملکرد خود حرکت الکتریکی را بهتر شناخته باشیم.

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

در سرتاسر این فرآیند، انرژی شیمیائی مذکور خود هرگز صورت یک «نیروی الکتریکی تفکیک» نمی پذیرد، بلکه برعکس، یک باره و بلا واسطه شکل به اصطلاح «نیروی محرکه الکتریکی» ...یعنی حرکت الکتریکی به خود میگیرد. اگر ما در زندگی روز مره خود از نیروی ماشین بخار به معنای قابلیت آن در واحد زمان برای تبدیل مقدار معینی از حرارت به حرکت مکانیکی سخن می گوئیم این دلیلی نیست برای اینکه همین سردرگمی و ابهام نظرات را در تفکر علمی نیز وارد سازیم. ما حتی به راحتی میتوانیم از نیروی متغیر طپانچه 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 میداند که این انفجار باروت است که گلوله را پرتاب می نماید و برد هر سلاحی فقط با کم یا زیاد بودن اتلاف انرژی تعیین میشود و این میزان اتلاف انرژی بستگی دارد بـــه طول لوله، تمیز بودن گلوله [۱۰۹] و شکل آن. اما قضیه در مورد نیروی ماشین بخار و نیروی الکتریکی تفکیک نیز به همین منوال است. دو ماشین بخار (یا دو باطری گالوانیک) که تمام شرایط و خصوصیات دیگرشان برابر باشد و فقط از نظر اتلاف انرژی با 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). واگر تا بحال تمام ارتش ها قادر بوده اند که تکنیک سلاحهای آتشین را بدون فرض نیروی پرتاب ویژه هر سلاح توسعه دهند، دانش الکتریسیته نیز مطلقاً بهانه ای نخواهد داشت برای فرض کردن "نیروی الکتریکی تفکیکی" مشابه با آن نیروی پرتاب، نیرویی که مطلقاً هیچ انرژیی را متجسم نمیسازد و بنابراین نمیتواند به حساب خود حتی یک میلیونیم میلی گرم بر میلی متر کار انجام دهد:

وضعیت صورت دوم این «نیروی الکتریکی تفکیک» یعنی به قول هلمولتز«نیروی الکتریکی تماس فلزات» نیز به همین نحو است. این چیزی نیست مگر خاصیت فلزات برای تبدیل انرژی موجود در شکل دیگر به الکتریسیته در اثر تماسشان با یکدیگر.

یعنی به این ترتیب این هم نیرویی است که حتی یک ذره هم انرژی دارا نیست. اگر ما همراه با ویدمان بپذیریم که منشاء انرژی الکتریسیته تماس در نیروی زنده حرکت التصال (چسبندگی) نهفته است، آنگاه این انرژی اولاً به صورت حرکت توده وار جسم وجود دارد و ثانیاً هنگام ناپدید شدنش بلاواسطه به حرکت الکتریکی تبدیل میشود، بدون اینکه یک لحظه هم شکل «نیروی الکتریکی تماس» به خود گرفته باشد.

و حالا ما اطمینان یافتیم که نیروی الکتروموتیو (نیروی محرکه الکتریکی)، یعنی، انرژی شیمیائی ظاهر شده به صورت حرکت الکتریکی، متناسب است با این " نیروی الکتریکی تفکیک" که نه تنها محتوی هیچ انرژیی نیست بلکه مطابق با عین مفهومش نمیتواند هیچ انرژیی داشته باشد!

این تناسب مابین غیر انرژی و انرژی آشکارا متعلق به همان نوع ریاضیاتی است که در آن نسبت واحد الکتریسیته به میلی گرم* نوشته میشود. اما این وضعیت بی معنی که وجودش مدیون تصور یک خاصیت ساده به مثابه یک نیروی اسرارآمیز است، فقط یک زبان بازی 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 به صورت الکتریسیته نسبت به انرژی شیمیائی مصرف شده در باطری. فقط همین.

*مراجعه کنید به صفحات اول همین بخش.

برای رسیدن به یک نیروی الکتریکی تفکیک، بایستی تدبیر اضطراری دو جریان الکتریسیته را جدی تلقی نمود. برای اینکه بی تفاوتی این دو الکتریسیته را به قطبی بودن تبدیل نمائیم، یعنی برای جدا نمودن آنها از یکدیگر، به صرف مقدار معین انرژی نیازمندیم - نیروی الکتریکی تفکیک. 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 به صورتی که حیات واقعی داشته باشند در نظر نمی آورد. این بدان معناست که کسی که چنین نقطه نظری داشته باشد برای نسلی 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 یا نیروی الکتریکی تفکیک یک منبع انرژی است، که البته وقتی که خاصیت صرف یک دستگاه به یک نیروبدل شده باشد این کار سختی خواهد بود، زیرا در واقع، یک نیرو دقیقاً بایستی صورت معینی باشد از انرژی.

به دلیل اینکه ویدمان نمیتواند خود را از شر این ایده مبهم نیروخلاص نماید، هر چند که دوشادوش با آن ایده های جدید فناناپذیری و خلق پذیری انرژی نیز به او تحمیل شده اند به توصیف بی معنای شماره ۱ دربارهٔ جزیان مذکور فرو می لغزد وسپس به تمام ضد و نقیض های آن را که نشان دادیم.

اگر اصطلاح «نیروی الکتریکی تفکیک» مستقیماً با منطق مخالف می ورزد، آن دیگری یعنی نیروی الکتروموتیو دست کم زائد است. ما مدتها قبل از اینکه موتور الکتریکی (الکتروموتیو) داشته باشیم موتور حرارتی داشتیم و معهذا تئوری حرارت بدون یک نیروی ویژه ترمو - موتور به خوبی تکامل یافته است. درست همانطور که اصطلاح سادهٔ «حرارت» تمامی پدیده حرکتی متعلق به این صورت از انرژی را در بر میگیرد، اصطلاح «الکتریسیته» نیز در حوزه خود همین قابلیت را داراست.

علاوه براین، بسیاری از اشکال عمل الکتریسیته اصلاً مستقیماً جنباننده (محرک موتور) نیستند.

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

ما دیدم که ویدمان توصیف شیمیائی فرآیندهای درون باطری را بدون تردید و دودلی نپذیرفت این دو دلی مرتباً به او روی می آورد، هرجا که او بتواند چیزی را در به اصطلاح تئوری شیمیائی سرزنش نماید، این مطمئناً اتفاق می افتد، پس،

"هیچ چیزی این را تأیید نمیکند که نیروی الکتروموتیو متناسب باشد با شدت واکنش شیمیائی." (صفحه ۷۹۱)

مطمئناً در همهٔ موارد، اما در مواردی که تناسب وقوع نیابد، این تنها دلیل این است که باطری خوب ساخته نشده و انرژی در آن به هدر میرود. و به همین دلیل ویدمان حق می یابد. تا در استنتاجات تئوریکی اش هیچ توجهی به چنین رخ دادهای فرعی ای که خلوص فرآیند را مختل می سازند مبذول ندارد، بلکه به سادگی به ما اطمینان دهد که نیروی الکتروموتیو سلول الکترولیتی برابر است با معادل مکانیکی عمل شیمیائی انجام شده در سلول در واحد زمان تقسیم بر شدت جریان. در واحد زمان.

در قطعه دیگر میخواهیم:

"و بعد، در یک باطری اسید - قلیا، ترکیب اسید و قلیا باعث تشکیل جریانی که از تجربیات ذیل به دست می آید نیست" پاراگراف ۶۱(بکورل و فچز)، پاراگراف ۲۶۰ (دو - بوا - ریموند) و 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 باطری فرق دارد با تجربه مذکور در پاراگراف ۶۲ (هنریش) که در اثر مداخله محلول نتیرات پتاسیم ما بین هیدرو کسید پتاسیم و اسید نیتریک نیروی الکتروموتیو به همان صورتی ظاهر میشود که در غیبت این نیترات پتاسیم*.(صفحه ۷۹۱)

*نامهای داخل پرانتز توسط انگلس افزوده شده اند.

مسئله اینکه آیا ترکیب اسید و قلیا علت تشکیل جریان است برای مؤلف ما مسئله فوق العاده جدی و نگران کننده ای است. وقتی مسئله به این صورت طرح شده باشد پاسخ دادن به آن بسیار ساده است. ترکیب شدن اسید و قلیا قبل از هر چیز مسبب شکل گرفتن یک نمک است همراه با آزاد شدن انرژی. اینکه این انرژی کلاً و یا بعضاً شکل الکتریسیته به خود بگیرد بستگی به شرایطی دارد که این انرژی در آن آزاد شده است. به طور مثال، در باطری: اسید نتیریک 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 قلیا دخالت داده شود یا خیر، زیرا این کار فقط میتواند سیر تشکیل نمک را کندتر کند ولی نمیتواند مانع آن بشود. اما اگر یک باطری را مثل باطری (ورم - مولر)، که ویدمان مرتباً به آن اشاره میکند، بسازیم که در آن محلول های اسید و قلیا در وسط هستند ، اما محلولی از نمک آنها در طرفین قرار دارد و غلظت آن همان غلظت محلولی باشد که در باطری شکل میگیرد آنگاه مسلم خواهد بود که هیچ جریانی نمیتواند بروز کند، زیرا به خاطر اجزاء انتهائی- چونکه هر جا که مواد یکسان تشکیل گردند ــ هیچ یونی نمیتواند تولید شود. و بدین ترتیب آنچنان از تبدیل انرژی آزاد شده به الکتریسیته ممانعت به عمل آمده که گویی مدار اصلاً بسته نشده است. بنابراین نباید از به وجود نیامدن جریان تعجب کرد. اما اینکه اسید و قلیا کلاً میتوانند جریان ایجاد نمایند به وسیله این باطری اثبات میشود. کربن ، اسید- سولفوریک (یک قسمت در ده قسمت آب)، هیدروکسید پتاسیم (یک قسمت درده قسمت آب)، کربن که مطابق تجربه رائول جریانی به قدرت ۷۳ تولید میکند.**

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

و اینکه، با آرایش مناسب باطری، اسید و قلیا میتوانند قدرت جریانی متناسب با کمیت بزرگ انرژی آزاد شده از ترکیبشان ایجاد نمایند از روی این واقعیت معلوم میشود که قویترین باطریها، تقریباً، منحصراً بستگی دارند به تشکیل نمکهای قلیائی، مثلاً باطری و تستون کلرور پلاتینیوم، ملقمه پتاسیم قدرت جریان ۲۳۰ ، پروکسید سرب، اسید سولفوریک رقیق، ملقمه پتاسیم - قدرت جریان ۳۲۶ پروکسید منگنز به جای پروکسید سرب - قدرت جریان ۲۸۰ در هر یک از موارد اگر ملقمه روی به جای ملقمه پتاسیم به کار برده شود قدرت جریان در حدود ۱۰۰ کسر خواهد شد. همینطور در باطری: دی اکسید منگنز، محلول پرمنگنات پتاسیم، هیدروکسید پتاسیم، پتاسیم، بیتز(Beetz) جریانی با قدرت ۳۰۲ بدست آورد.

وسپس 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 استثناء قوی مطمئناً ترکیب اسید و قلیا با فلزات قلیائی است و کمیت بزرگی انرژی بدین وسیله آزاد میشود [۱۱۰].

چند صفحه بعد دوباره چنین اظهار میشود:

"اما بایستی کاملاً به خاطر داشت که معادل کاری کل واکنش شیمیائی انجام شونده در محل تماس اجسام نامتجانس نبایستی مستقیماً به عنوان اندازه نیروی الکتروموتیو در مدار بسته در نظر گرفته شود. به طور مثال وقتی در باطری اسید ۱۱۱ قلیای بکورل این دوماه ترکیب میشوند، موقعیکه کربن در باطری: پلاتینیوم، نیترات پتاسیم ذوب شده، کربن، کربن سوخته میشود، وقتی که در سلول معمولی: مس، روی ناخالص، اسید سولفوریک رقیق روی به سرعت حل میشود همراه با تشکیل جریانات موضعی، آنگاه مقدار زیادی از کار انجام شده"(میتوان 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 نمیزنند، بلکه فقط باعث کاهش انرژی تبدیل شده میشوند.

الکتریسیته دانها وقت و زحمت بی اندازه ای را وقف به هم بستن متنوعترین انواع باطریها به یکدیگر و اندازه گیری «نیروی الکتروموتیو» آنها کرده اند. معلومات تجربی به دست آمده شامل مقادیر بسیار زیادی است که لیکن بازهم ارزش ندارند.

بطور مثال، ارزش علمی تجربه ای که در آن «آب» به عنوان الکترولیت به کار برده شده چیست در حالیکه همانطور که توسط اف. کلرائوس 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 فچز بستگی به چنین استفاده ای از آب دارد حتی آن «تجربه ضربدراش» [۱۱۲] که به وسیله آن میخواست تئوری تماس را به نحو تسخیر ناپذیری بر ویرانه های تئوری شیمیائی بنا نماید. همانطور که در واقع از این مطلب آشکار میشود، تقریباً در تمام این تجربیات، به استثناء چند مورد، فرآیندهای شیمیائی درون باطری، که به هرحال منشاء به اصطلاح نیروی الکتروموتیو است، عملاً نادیده انگاشته میشوند. اما باطریهایی وجود دارند که ساخت شیمیایی آنها اجازه این را نمیدهد که در رابطه با تغییرات شیمیائی درون آنها هنگام بسته بودن مدار نتیجه خاصی گرفته شود. بلکه برعکس، همانطور که ویدمان میگوید صفحه (۷۹۷)، «نباید انکار کرد که ما به هیچ وجه در همهٔ موارد قادر نیستیم به بدست آوردن آگاهی برکشش های 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.

*ستونی از خالص ترین آب به طول یک میلی متر همان مقاومتی را از خود نشان داد که یک سیم مسی با همان قطر و به طولی برابر قطر مدارش گردش ماه میتواند نشان بدهد.(یادداشت از انگلس)

در این تجربیات در واقع فقط به طور 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 ارزی حرکت هنوز در علوم طبیعی به رسمیت شناخته نشده بود، و این تجربیات بر حسب عادت از متنی به متن دیگر منتقل شده اند بدون اینکه ممیزی و تکمیل شده باشند. گفته شده است که الکتریسیته هیچ ماندی (اینرسی) ندارد* (که این همانقدر صحیح است که بگوئیم سرعت هیچ نقل ویژه ای ندارد)، امـــــا مطمئناً نمیتواند چنین چیزی دربارهٔ تئوری الکتریسیته گفته شود.

*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 یکنواخت و بی شتاب ادامه میدهد مثل ثقل در مورد حرکت مکانیکی – م

تا بدینجا، ما سلول گالوانیک را دستگاهی در نظر گفتیم که در آن در نتیجه روابط تماسی مستقر، انرژی شیمیائی به طریقی فعلاً ناشناخته آزاد میشود و بـــــه الکتریسیته تبدیل میگردد. به همین ترتیب ما

سلول الکترولیتی را به مثابه دستگاهی توصیف کردیم که در آن فرآیند معکوس واقع میشود حرکت الکتریکی تبدیل میشود به انرژی شیمیائی و به همان صورت مصرف میگردد. با چنین شیوه ای ما مجبور بودیم که جنبه شیمیائی فرآیند را در پشت صحنه قرار دهیم، جنبه ای که اینقدر توسط الکتریسیته دانها نادیده گرفته شده است زیرا این تنها راه بود برای آنها که از شرعقاید زائد تئوری قدیمی تماس و ایدهٔ وجود دو جریان خلاصی یابند. بعد از انجام این مهم ، مسئله این بود که آیا فرآیند شیمیائی در درون باطری تحت همان شرایطی انجام میشود که در خارج از باطری انجام میپذیرد، یا اینکه پدیده های خاصی بروز میکند که تابع انگیزش الکتریکی هستند.

در هر دانشی، تصورات خطا در مراجعه نهائی، به غیر 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 کرده ایم، معهذا حقایقی که آن تئوری تبینشان تصور میشد به جای مانده اند. بیائید این موارد را بررسی نمائیم و همراه با آن جنبه الکتریکی فرآیند درون باطری را نیز از نظر بگذرانیم مخالفتی با این گفته نشده است که تماس اجسام نامتجانس، با یا بدون تغییرات شیمیائی، باعث بروز الکتریسیته میشود که آن را میتوان توسط الکتروسکوپ یا گالوانومتر به نمایش درآورد. همانطور که در آغاز دیدیم، مشکل است که در موارد خاص منبع انرژی این پدیده های حرکتی فی نفسه فوق العاده خرد را تعیین نمود همین کافی است که وجود چنین منبع انرژی خارجی ای عموماً مورد پذیرش قرار گرفته است.

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

سلول دانیل:

$Zn/Cu+amlag^{*}.Zn/H_2SO_4+Cu/SO_4Cu=100+149-21=228$

سلول گروئه

$Zn/Pt+amlag.Zn/H_2SO_4+Pt/HNO_3=107+149+149=405$

که بسیار نزدیک است به نتایج اندازه گیری مستقیم قدرت جریان این سلولها اما این نتایج به هیچ وجه مطمئن نیستند. اولاً خود ویدمان خاطرنشان میسازد که کلرائوس فقط نتایج نهایی را ارائه میدهد اما «بدبختانه نتایج جداگانه هر آزمایش را به دست نمیدهد.» (صفحه ۱۰۴). ثانیاً، ویدمان خود مکرراً اقرار میکند که تمام کوشش ها برای تعیین کمی انگیزش الکتریسیته در اثر تماس فلزات و بدتر از آن تماس فلزات و مایعات دستکم، به خاطر موارد متعدد لغزش و خطا، بسیار نامطمئن هستند. معهذا اگر مکرراً نتایج محاسبه کلرائوس را در محاسباتش به کار میبرد برای ما بهتر است که در اینجا به دنبال او نرویم، مضافاً اینکه راه دیگری برای تعیین آن کمیاب در دسترس است که در معرض این ایرادات قرار ندارد.

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

*amala مختصر amalgan و به معنای ملقمه است.

چنین به نظر میرسد که ما با دو چشم خود شاهد این هستیم که «نیروی الکتریکی تفکیک» و «نیروی تماس» مستقل از فعل و انفعالات شیمیائی باعث ایجاد حرکت میشوند. و این در واقع ایدهٔ کلی تئوری تماس است. فی الواقع ما در اینجا مواجهیم با رابطه ای بین انگیزش الکتریسیته و واکنش شیمیائی که هنوز مورد تحقیق ما قرار نگرفته است. برای رسیدن به این موضوع، ما ابتدا باید با دقت نسبتاً بیشتری اصل به اصطلاح الکتروموتیو را بررسی نمائیم، با چنین اقدامی درخواهیم 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 مینماید.

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 آن را 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 مجاز نیستیم که این را با این سادگی به زبان الکتروموتیو بیان داریم. بدین ترتیب میخوانیم:

«مجموع نیروی الکتروموتیو روی و پلاتینیوم و پلاتینیوم و مس حالا جای نیروی الکتروموتیو روی و مس در مایع را میگیرد. چون مسیر الکتریسیته به واسطه ورود صفحه پلاتینیوم به طور محسوسی تغییر داده نشده است، میتوانیم 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 و پلاتینیوم به اضافه نیروی الکتروموتیو پلاتینیوم و مس در همان مایع. این به همین نحو با تئوری ولتا دربارهٔ 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 با مایعات از اصل سریهای ولتائی پیروی میکند. به این اصل همچنین نام اصل الکتروموتیو نیز داده شده است(ویدمان، صفحه ۶۲)

گفتن این مطلب که در این ترکیب پلاتینیوم اصلاً به مثابه انگیزاننده الکتریسیته عمل نمیکند صرفاً بیان ساده یک واقعیت است. اگر بگوئیم که این پلاتینیوم به مثابه انگیزاننده عمل میکند منتها عمل او در دو جهت مخالف انجام میشود به طوری که یکدیگر را خنثی مینمایند آنگاه حقیقت را صرفاً به خاطر احترام گذاردن به "نیروی الکتروموتیو" به یک فرضیه بدل کرده ایم. در هر دو صورت پلاتینیوم نقش نعش را بازی میکند.

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

فلز سوم بعد از، و در طول، برقراری جریان پیوسته چگونه رفتاری دارد؟ در سری ولتائی فلزات در اغلب مایعات، روی بعد از فلز قلیائی و کاملاً نزدیک به انتهای مثبت قرار میگیرد 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 الکترودها به پلاتینیوم وصل نشده، که این به خودی خود متناقص است. شرط اساسی برای مفید واقع شدن چند فلز در یک باطری این است که این فلزات از بیرون به صورت یک مدار بسته به یکدیگر 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. بنابر این این حتی نعش هم نیست، حتی در سر راه یونها قرار میگیرد و آنها را وا میدارد که او را دور بزنند.

اگر روی و پلاتینیوم را وصل کنیم اما مس را در وسط وصل نکرده رها نمائیم باز قضیه به همین 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 به صورت یک الکترود واسطه در اینجا عمل نماید و در آن طرفش که به سوی روی است گاز هیدروژن آزاد نماید که این هم غیر ممکن است. اگر ما شیوه سنتی بیان الکتروموتیوی را کنار بگذاریم مسئله فوق العاده ساده میشود.

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

هر شیئی دیگری بدون اینکه به الکترودها متصل شده باشد درون مایع محرک فروبرده شود، مانند فلز، شیشه، صمغ یا هرچیز دیگری نمیتواند در فرآیند شیمیکو- الکتریک واقع در باطری شرکت جوید البته تا جایی که مایع به واسطه وجود این شیئی ثالث از نظر شیمیائی تغییر نکرده باشد؛ این حداکثر میتواند فرآیند را به تأخیر بیندازد.

هر چقدر هم که ظرفیت انگیزش الکتریکی شبی ثالث در رابطه با مایع یا هر یک از الکترودها زیاد باشد نمیتواند، تا زمانی که به مدار بسته خارج باطری وصل نشده باشد، تأثیری به جای بگذارد.

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

در سال ۱۸۴۵، پوگندوف پیر یک سری تجربیاتی را منتشر نمود که در آنها نیروی الکتروموتیو متنوعترین باطریها، یعنی کمیت الکتریسیته تولید شده توسط هر یک را در واحد زمان، اندازه گیری کرده بود. در میان این تجربیات بیست و هفت تای 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. پوگندروف به عنوان یکی از هواداران پروپا قرص تئوری 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 شوم[113] صرفاً یک نعش

باقی میماند. اما اهمیت این تجربیات در این مسئله نیست بلکه بیشتر عبارت است از اثبات و استقرار مفهوم صحیح اصل به اصطلاح الکتروموتیو .

بیائید بپردازیم به آن سری باطریهای فوق که در آنها روی، مس پلاتینیوم دو تا دوتا به یکدیگر وصل شده بودند (در مایع اسید هیدرو کلریک رقیق). با احتساب کمیت الکتریسیته تولید شده در سلول دانیل برابر با ۱۰۰ پوگندروف نتایج زیر را بدست آورد:

روی– مس	۷۸/۸
مس پلاتینیوم	۷۴/۳
جمع	۱۵۳/۱
روی پلاتینیوم	۱۵۳/۷

بنابراین، روی در اتصال مستقیم با پلاتینیوم تقریباً همانقدر الکتریسیته تولید کرد که از روی - مس + مس پلاتینیوم به دست می آید. در سایر باطریها نیز صرف نظر از اینکه چه مایع و فلزاتی به کار برده شوند همین اتفاق رخ میدهد. وقتی که باطریهایی تشکیل دهیم از یک سری فلز که در مایع واحد قرار داده شوند به طوری که مطابق اصل ولتائی معتبر برای مایع، فلزات یکی پس از دیگری قرار گیرند و هرفلزی نقش الکترود منفی را برای فلز قبلی و نقش الکترود مثبت را برای فلز بعدی بازی کند آنگاه کل کمیت الکتریسیته تولید شده توسط این باطریها برابر خواهد بود با الکتریسیته تولید شده از یک باطری که مستقیماً از دو انتهای این سری فلزی تشکیل شده باشد به طور مثال در اسید هیدروکلرو یک رقیق، مجموع کل الکتریسیته تولید شده به وسیله باطریهای روی ـ قلع آهن، آهن - مس، مس نقره ونقره پلاتینیوم برابرخواهد 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 - پلاتینیوم با جریانی درجهت مخالف خنثی خواهد شد.

در این شکل، اصل به اصطلاح الکتروموتیو معنائی واقعی و قابل ملاحظه خواهد داشت.

این جنبه جدیدی از رابطه متقابل درونی مابین واکنش شیمیائی والکتریکی را آشکار میکند.

سابق بر این، عمدتاً هنگام تحقیق دربارهٔ منشاء انرژی جریان گالوانیک، این منبع، یعنی تغییر شیمیائی، به عنوان بعد فعال فرآیند ظاهر میگردید، الکتریسیته از آن تولید میشد و بنابراین کلاً منفعل به نظر میرسید. حالا قضیه برعکس است، انگیزش الکتریسیته که بر پایه اجسام نامتجانس در حال تماس درون باطری تبیین میگردد. نه میتواند انرژی واکنش شیمیائی بیفزاید و نه آن را کاهش دهد (به جز از طریق تبدیل انرژی آزاد شده به الکتریسیته). اما بر اساس اینکه چگونه باطری ساخته شده باشد این میتواند

واکنش شیمیائی را تسریع نماید و یا کند کند. اگر باطری روی ـ اسید هیدروکلریک رقیق – مس در واحد زمان فقط نصف باطری، روی- اسید هیدروکلریک رقیق – پلاتینیوم الکتریسیته برای جریان تولید نماید این به زبان اصطلاحات شیمی بدین معناست که باطری اولی در واحد زمان $\frac{1}{2}$ باطری دوم کلرور روی و به اندازه باطری دوم هیدروژن تولید مینماید. بدین ترتیب واکنش شیمیائی مضاعف شده است، هر چند که شرایط صرفاً شیمیائی یکسان باقی مانده است. انگیزش الکتریسیته به تنظیم کنندهٔ واکنش شیمیائی تبدیل شده است، حالا این به مثابه طرف فعال و واکنش شیمیائی به مثابه طرف منفعل ظاهر میشود.

بنابراین، این موضوع قابل درک میشود که تعدادی از فرآیندهایی که قبلاً صرفاً شیمیائی تصور میشدند فرآیندهای الکترو - شیمیائی هستند. روی خالص از نظر شیمیائی اصلاً از طرف اسید رقیق مورد تأثیر قرار نمیگیرد و یا خیلی این تأثیر ضعیف است، روی معمولی تجارتی به سرعت حل میشود و یک نمک و هیدروژن تولید میشود، این روی دارای ناخالصی به صورت فلزات دیگر و کربن میباشد که این ناخالصیها به مقادیر متفاوت در، سطح روی ظاهر میشود جریانات موضعی در اسید مابین این ناخالصیها و روی بر قرار میگردد سطح روی تبدیل میشود به الکترودهای مثبت و فلزات دیگر نقش الکترودهای منفی را بازی میکنند، و - حبابهای هیدروژن روی اینها رها میگردند.

به همین ترتیب این پدیده که وقتی آهن را در محلول سولفات مس فرو میبریم با لایه ای از مس پوشیده میشود به نظر میرسد که پدیدهای الکترو - شیمیائی باشد که توسط جریانهایی تبیین میگردد که در بین سطوح نامتجانس آهن بروز مینمایند مطابق با این مطالب ما هم چنین دریافتیم که سری ولتائی فلزات در مایعات کلاً مطابقت دارند با سربی که در آن فلزات در ترکیباتشان با مواد هالوژنه و ریشه های اسیدی به ترتیب جانشین یکدیگر میشوند.*

*: مواد هالوژنه: فلوئور، کلر، برم، ید و درگروه VI جدول تناوبی عناصر- م

در انتهای منفی سر ولتائی ما معمولاً فلزات گروه طلا را میبینیم: طلا، پلاتینیوم، پالادیم، رادیم، که به سختی اکسیده میشوند، با اکسید اصلاً ترکیب نمیشوند یا خیلی کم ترکیب میشوند و به راحتی از نمکشان توسط فلزات دیگر ته نشین میگردند. در انتهای مثبت فلزات قلیائی قرار دارند که رفتاری کاملاً مخالف آن دسته دارند: آنها به سختی و به ندرت از اکسیدهایشان، حتی با صرف انرژی زیاد، جدا میشوند، آنها در طبیعت فقط به صورت نمک وجود دارند و میل ترکیبیشان از سایر فلزات نسبت به هالوژنها و ریشه های اسیدی بسیار بیشتر است.

در بین این دو دسته فلزات دیگر در دنباله ای متغیر قرار میگیرند اما طرز قرار گرفتن آنها به هر حال طوری است که از نظر رفتار شیمیائی و الکتریکی با یکدیگر مطابقت داشته باشند.

دنباله اجزا منفرد برای هر مایع خاصی تغییر میکند، و عاقبت الامر به ندرت برای هر مایع خاصی این دنباله تعیین و مشخص شده است. حتی میتوان شک نمود که اصلاً چنین سری ولتائی مطلقی از فلزات برای هر مایع معینی وجود داشتـه باشد. با داشتن باطریها و سلولهای الکترولیتی مناسب، دو قطعه از یک فلز میتوانند به ترتیب 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 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.

**ترموسل به پیل ترموالکتریک نیز مشهور است که با مجموعه ای از آنها یخچال ورادیو نفتی به کار می افتد ـ م

مشابه با این، هیچ سری مطلقی وجود ندارد که مطابق با آن فلزات یکدیگر را در ترکیباتشان با هالوژنها و ریشه اسیدها جانشین گردند، در بسیاری موارد که انرژی به صورت حرارت تأمین میشود ما میتوانیم تقریباً به میل خود سری مناسب برای درجه حرارت های معمولی را تغییر دهیم یا معکوس نمائیم.

بنابراین در اینجا ما یک تأثیر متقابل ما بین میل ترکیب شیمیائی و الکتریسیته والکتریسیته ملاحظه میکنیم.

واکنش شیمیائی در باطری، که کل انرژی لازم برای جریان را به الکتریسیته اعطاء می نماید، در بسیاری از موارد ابتدا توسط کشش الکتریکی ایجاد شده در باطری به عمل واداشته میشود و در تمام موارد توسط این کشش تنظیم میگردد. اگر که سابقاً فرآیندهای درون باطری شمیکو - الکتریک به نظر می آمدند ما ملاحظه میکنیم که آنها کاملاً الکترو – شیمیائی هستند.

از نقطه نظر تشکیل جریان پیوسته واکنش شیمیائی فرآیندی اولیه (اصلی) به نظر می آید، از نقطه نظر انگیزش جریان این فرآیند ثانوی و کمکی به نظر می آید. کنش متقابل هیچ فرآیند مطلقاً اولیه یا مطلقاً ثانویه را نمی پذیرد، اما این فرآیندی کاملاً دو جنبه ای است که عین ماهیتش اجازه میدهد تا آن را 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 به طور یک جانبه به مثابه نقطه مطلق مقابل دیدگاه دیگر بچسبیم یا اگر به طور 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 می گریزد و ما به تناقصات یکی 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 مایع باطری و قبل از اینکه تغییرات شیمیائی قدرت انگیزش الکتریکی را تغییر بدهند)، "مقیاسی است برای مجموع نیروهای الکتروموتیو در مداربسته. "

تا اینجا ما با نیروی به اصطلاح الکتروموتیو به مثابه صورتی از انرژی آشنائی یافتیم، که در حالت مورد نظر ما به مقداری معادل با انرژی شیمیائی تولید میشود ودر سیر بعدی فرآیند دوباره به مقدار متناظری از حرارت، حرکت توده وار جسم و غیره تبدیل میگردد. در اینجا یک مرتبه می آموزیم که "مجموع نیروهای الکتروموتیو در مداربسته" در واقع قبل از اینکه این انرژی در اثر تغییرات شیمیائی آزاد شده باشد وجود داشته است، به عبارت دیگر، نیروی الکتروموتیو چیزی نیست مگر ظرفیت یک باطری معین برای آزاد کردن کمیت خاصی از انرژی شیمیائی در واحد زمان و تبدیل آن به حرکت الکتریکی. مثل مورد قبلی نیروی الکتریکی تفکیک، در اینجا هم نیروی الکتروموتیو نیرویی از آب در می آید که یک ذره هم انرژی ندارد. نتیجتاً ویدمان از نیروی الکتروموتیو دو چیز کاملاً متفاوت فهم میکند، از یک سو ظرفیت یک باطری برای آزاد کردن کمیت معینی از انرژی شیمیائی معلوم و تبدیل آن به حرکت الکتریکی، و از سوی دیگر ، کمیت خود حرکت الکتریکی که ایجاد شده است این واقعیت که این دو متناسب با یکدیگر هستند و یکی مقیاسی است برای دیگری، تفاوت ما بین آنها را رفع نمی نماید. واکنش شیمیایی درون باطری، کمیت الکتریسیته رشد یافته و حرارت ایجاد شده از آن در مدار زمانی که کار به صورت دیگری انجام نشده باشد حتی از متناسب نیز به هم نزدیکترند، آنها معادلند، اما این باعث از بین رفتن تفاوت موجود ما بین آنها نمیشود.

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

این سردرگمی نتیجه فرعی سردرگمی ای است که دربارۀ نیرو و انرژی در مورد نیروی الکتریکی تفکیک وجود داشته است، هر دوی این اشتباه کاریها زمینه هماهنگی ایجاد میکنند برای سه

توصیف متقابلاً متناقص ویدمان از جریان، و در تحلیل نهائی عبارتند از پایه های برای خطاها و سردرگمی- های او در رابطه با "نیروی" به اصطلاح الکتروموتیو.

علاوه بر تأثیرات متقابل خاصی که مابین واکنش شیمیائی و الکتریسیته بـر شمردیم، نکته دومی وجود دارد که ایندو در آن مشترک هستند که به این ترتیب مناسب نزدیکتری را بین این دو صورت از حرکت نشان میدهد. هر دوی اینها فقط در لحظه ای که در حال نابود شدن هستند حیات دارند. فرآیند شیمیائی به طور آنی برای هر دسته اتمهای 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 به همین منوال است. به ندرت ممکن است حرکت الکتریکی را از صورتی از حرکت به دست بیاوریم قبل از اینکه به یک مرتبه دیگر به صورت ثالثی از حرکت تبدیل شده باشد، فقط تأمین مداوم انرژی قابل استفاده میتواند جریان پیوسته تولید نماید که در آن در هر لحظه ای مقادیر جدید حرکت صورت الکتریسیته بخود می- پذیرد و دوباره آن را از دست می نهند. اطلاع بر این رابطه نزد یک کنش شیمیائی 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، و بعد از او ککوله، به وضوح بیان کرده اند که احیاء تئوری الکترو – شیمیائی در شکلی دوباره جوان قریب الوقوع است. در میان الکتریسیته دانها نیز، همانطورکه که از آخرین کتابهای اف .کلرائوس 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 یاری دهد.

و در واقع معلوم نیست از چه راه دیگری، به جز از طریق تجدید نظر کاملاً عام شیمیائی در تمام سنت ها، تجربه های کنترل نشده حاصل از نقطه نظرهای کاملاً مهجور، و توجه دقیق برای توضیح تبدیلات انرژی و به دور ریختن تمام تصورات تئوریک سنتی دربارهٔ الکتریسیته از همان قدم اول، میتوان بنیان مستحکمی برای تئوری گالوانیزم 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 منشاء تمام ثروتهاست. وکار خود در واقع، بعد از طبیعت، تهیه کنندهٔ موادی است که به ثروت تبدیل میشوند. اما اهمیت آن حتی بسیار فراتر از این است این شرط اساسی اولی برای تمامی هستی بشری است، و تا بدان پایه که به عبارتی میتوان گفت که کار انسان را خلق کرده است .

صدها هزار سال پیش در مرحلهٔ هنوز کاملاً ناشناخته ای از آن دور تاریخ زمین که زمین شناسان آن را 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 آن را فرا گرفته است – می زیست. داروین توصیف دقیقی از این اجداد بشر ارائه داده است: آنها کاملاً پوشیده از مو بودند، ریش وگوشهای نوک تیز داشتند و به طور دسته جمعی درمیان درختان می زیستند.[115]

بالا رفتن از درخت عملکردهای متفاوتی را به دستها و پاها اختصاص داده بود، و زمانی که شیوهٔ زندگی تحرک بر سطح زمین را ایجاب نمود، این میمونها عادت استفاده از دستها را ترک کرد و هر چه بیشتر قامتی افراشته یافتند. این گامی قطعی در گذار میمون به به انسان بود.

تمام میمونهای آدم سان موجود میتوانند 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 به همراه دارد. اکثر آنها دستهای مشت شدهٔ خود را به روی زمین قرار میدهند و، با پاهای جمع شده بدن را از میان دستهای درازشان می جهانند، بسیار شبیه به حرکت یک افلیج با چوبهای زیر بغل. به طور کلی، تمام مراحل انتقالی از چهار دست و پا رفتن به راه رفتن بر روی دوپا 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 درمیان اجداد پر موی ما ابتدا به صورت یک عادت و سپس، با گذشت زمان به صورت یک ضرورت درآمد میتوان نتیجه گرفت که در این میان وظایف دیگری به عهدهٔ دستها گذاشته شده اند در واقع نزد میمونها نیز تفاوتهائی در نحوهٔ استفاده از دستها و پاها موجود است.

همانطورکه گفته شد دستها و پاها وظایف متفاوتی دارند.هنگام بالا رفتن، دستها عمدتاً برای جمع آوری و گرفتن غذا به کار برده میشوند همان طریقی که پنجه های جلویی پستانداران پست تر به کار گرفته میشوند بسیاری از میمونها مانند شمپانزه دستهای خود را در ساختن لانه در میان درختان و حتی سقف زدن در بین شاخه ها برای محافظت از عوامل جوی به کار میگیرند. در مقابله با دشمن در دفاع از خود با دستهایشان چوب بدست گرفته وخصم را با میوه های دشمن در درختان و سنگ تیرباران میکنند.

در حالت اسارت، از دستهایشان برای انجام عملکردهای ساده ای که از بشر تقلید کرده اند استفاده می نمایند. در اینجاست که میتوان فرق بین تکامل نایافته حتی انسان ریخت ترین میمونها، و دست انسانی که طی صدها هزار سال کار تکمیل شده است را مشاهده نمود. تعدا د و ترتیب عمومی عضلات و استخوانها در هر دو مورد یکسان است، اما دست وحشی ترین انسانها میتواند هزاران عملیاتی را انجام دهد که هیچ دست میمونی قادر به تقلید آن نیست ـ هرگز دست هیچ میمونی نتوانسته است حتی ابتدایی ترین کارد سنگی را بسازد.

اولین اعمالی که در طول هزاران سال از وحلهٔ 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 آنهایی که بازگشتشان را به شرایطی 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 بشر به کاردی سنگی بدل شود احتمالاً آنچنان زمان طولانی سپری شده است که در مقایسه با آن دوران تاریخی شناخته شده ناچیز جلوه میکند, اما گام تعیین کننده برداشته شد، دست آزاد شد و او اکنون میتوانست مرتباً مهارت بیشتری کسب نماید؛ انعطاف پذیریی که بدین طریق حاصل شد از نسلی به نسل دیگر به ارث میرسید و افزونتر میگردید.

بنابراین دست نه تنها فقط وسیله کار نیست، بلکه این خود نیز محصول کار است، کار خو گرفتن به اعمال جدیدتر، به ارث بردن عضلات، مفاصل و در دوره های طولانی تر زمان، استخوانها که متحمل تحولات خاصی شده بودند و کاربرد مرتباً تازه ترین این مهارت ارثی در اعمالی پیچیده تر و نوتر، همه اینها به دست انسان کمالی به اعلی درجه که شرط لازمه به وجود آمدن پرده های رافائل، مجسمه های تور والدین و موسیقی پاگانینی بود بخشید.

اما دست وجودی مستقل نبود، دست فقط عضوی بود از ارگانیسمی کامل وفوق العاده پیچیده و هر چه که به نفع دست می بود به نفع جسمی که دست در خدمت آن است نیز می بود و به طریقی مضاعف.

اولاً بدن مطابق قانون کرلاسیون داروین (ارتباط متقابل رشد) از رشد دست سود میبرد این اصل بیان میدارد که حالات اختصاصی شدهٔ اندام های مختلف ارگانیسم زنده همیشه همراه خواهند بود با حالات خاصی دراندامهای دیگری که ظاهراً با آن اولی ها هیچ ارتباطی ندارند. بدین ترتیب تمام حیواناتی که گلبول قرمز خونی بدون هستهٔ سلولی دارند. و سرشان توسط مفصل مضاعفی به اولین مهرهٔ ستون فقرات وصل میشود بدون استثناء دارای غدد شیری برای تغذیه نوزادانشان میباشند. به همین ترتیب پستانداران سم شکافته نیز قاعدتاً دارای معده چند لایه (مضاعف) برای نشخوار هستند. تغییرات در بعضی حالات متضمن تغییراتی در حالت سایر قسمتهای بدن است، هرچند که ما، نتوانیم رابطه را تبیین نمائیم. تمام، گربه های کاملاً سفید تقریباً یا تماماً کر هستند. کامل شدن تدریجی دست انسان، همزمان با آن خو گرفتن پاها به ایستادن قائم، بدون شک، از طریق چنان ارتباطاتی، بر روی دیگر قسمتهای این موجود زنده تأثیر گذارده است. اما، این تأثیر هنوز آنقدر ارتباطاتی، بر روی دیگر قسمتهای ارگانیسم اثر به جای 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 ارگانیسم است. قبلاً گفتیم که اجداد میمونی بشر زندگی دسته جمعی داشته اند؛ بدیهی است که تصور انشقاق انسان یعنی اجتماعی ترین حیوان، از اجداد بلافاصل 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 اشیاء طبیعی بود از سوی دیگر، تکامل کار ضرورتاً به واسطه موارد روز افزون حمایت متقابل و فعالیت مشترک و با 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 به یکدیگر داشتند. احتیاج وسیله (عضو) لازم را آفرید: حنجره تکامل نایافته میمون تدریجاً، أما لاینقطع، با هم صدایی تبدیل شد به عضوی که صداهایی متنوع و پیشرفته تر ایجاد نماید و اجزاء دهان به تدریج آموختند که اصوات شمرده و مقطع را یکی پس از دیگری ادا نمایند.

از مقایسه با حیوانات ثابت میشود که این تبیین منشاء تکلم یعنی زبان در حین کار و به خاطر کار، تنها تبیین صحیح است. آن مقدار کم را که حتی پیشرفته ترین حیوانات نیاز به انتقال به یکدیگر دارند نیازی به زبان مقطع ندارد. در یک وضعیت طبیعی خیوانات به خاطر عدم توانائی در سخن گفتن یا فهم زبان بشر احساس، نقص و کمبودی نمیکنند, البته در مورد حیوانات اهلی شده به دست بشر قضیه کاملاً

متفاوت است. سگ و اسب، در اثر سر و کار داشتن با انسان، دارای آن چنان گوش پیشرفته ای برای دریافت کلمات مقطع شده اند که به راحتی هر زبانی را در حد درک خویش می فهمند. علاوه براین، 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 نمیتوانند خود انکار نمایند که بیشتر موارد این حیوانات ناتوانی خود را در سخن گفتن یک نقص احساس میکنند، هر چند که متأسفانه دیگر نمیتوان این نقص را علاج نمود زیرا اندامهای صوتی آنها بیش از حد در جهت معینی تخصص یافته اند. اما در حیواناتی که دارای این گونه اندام صوتی خاص هستند تا حدودی این ناتوانی برطرف میشود.

ارگان دهانی پرندگان تا سر حد امکان با اعضاء دهانی انسان تفاوت دارند در عین حال پرندگان تنها حیواناتی هستند که میتوانند سخن گفتن بیاموزند، و این طوطی است که با کریه ترین صوت ها بهتر از دیگر پرندگان حرف میزند. در اینکه طوطی معنای کلماتی را که ادا میکند نمیفهمد شکی نیست. این درست است که طوطی صرفاً به خاطر لذت بردن از تکلم و همراهی با انسان ساعتهای متمادی حرف میزند و مرتباً کلماتی را که آموخته تکرار می نماید. اما در حوزهٔ محدود درک خود این را نیز می آموزد که آنچه را که میگوید درک نماید. به یک طوطی کلمات رکیک را طوری بیاموزید که او تصوری از معنای آنها به دست آورد(یکی از سرگرمی های رایج ملوانانی که از منطقه حاره باز میگردند)، آنگاه هر وقت مورد آزار قرار گیرد این پرنده میداند که چگونه از این فحش ها، به همان مهارت یک ولگرد برلینی، استفاده نماید. در مورد طلبیدن خوراکیهای لذیذ نیز قضیه همینطور است.

ابتدا کار، بعد و همراه با آن تکلم این دو مهمترین انگیزه هایی بودند که تحت تأثیر آنها مغز میمون به تدریج به مغز انسان تغییر یافت، که علی رغم تمام تشابه اش با اولی از آن بسیار ظریف تر و کامل تر است. دوش به دوش تکامل مغز تکامل نزدیکترین ابزار مغز، یعنی عضوهای حسی صورت پذیرفت.

همانطور که تکامل تدریجی زبان، با ظرافت متناظری در اندام شنوائی همراه است تکامل مغز نیز به طور کلی همراه بود با دقیقتر شدن کلیه اعضای حسی. چشمهای عقاب فاصله بسیار دورتری را از چشمان بشر میبیند، اما چشم انسان به طور قابل ملاحظه ای چیزهای زیادتری را از چشم عقاب در اشیاء تمیز میدهد حس بویائی سگ از انسان بسیار قوی تر است، اما او یک صدم رایحه هایی را که انسان به عنوان بوی مخصوص به هر شیئی میشناسد تمیز نمیدهد. و در مورد حس لامسه، که به ندرت به صورت ابتدائی ترین 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 ضمیمه آن و افزایش وضوح ادراک، قدرت انتزاع و استدلال، برکار و تکلم، بدانها انگیزه ای 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 و جهش در میان ملتهای مختلف و در زمانهای مختلف تغییر میکند و حتی در بعض نقاط به خاطرسیر 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 یک طرف شدیداً شتاب یافت و از سوی دیگر جهات مشخص تری یافت.

مطمئناً صدها هزار سال که در مقایسه با تاریخ زمین چون ثانیه ای از عمر بشر بیش نیست* گذشته است قبل از اینکه جامعه ی بشری از یک دسته میمونهای درخت زی به وجود آید. اما بالاخره این جامعه به وجود آمد.

*سر ویلیام تامسن، که در این زمینه مرجعی برجسته است، حساب کرده است که کمی بیش از یک صد میلیون سال گذشته است تا زمین آنقدر سرد شده است که گیاهان و جانوران قادر به زندگی بر روی آن باشند. (یادداشت از انگلس)

و آنچه که ما آن را بار دیگر به عنوان تفاوت متمایز کننده یک دسته میمون و انسانی می یابیم چیست؟ کار. گله میمون به چرا در چراگاهی که حدود آن توسط عوامل جغرافیایی یا مقاومت گله های مجاور تعیین میشد قانع بود، بدست آوردن چراگاههای تازه مستلزم مهاجرت و مبارزه بود، لیکن غیر ممکن بود که از این چرا گاهها چیزی بیشتر از آنچه که حالت طبیعی آنها عرضه میکند به دست آید؛ به جز اینکه این گله ها خاک را با فضولات خویش بارورتر می ساختند. به محض اینکه تمامی چراگاههای قابل استفاده و در دسترس اشغال گردیدند دیگر هیچ افزایشی در جمعیت میمونی نمیتوانست موجود باشد، حداکثر تعداد آنها میتوانست ثابت بماند. اما تمام حیوانات مقادیر زیادی غذا را به هدر میدادند و به اضافهٔ دانه های گیاهان، یعنی منبع تأمین آذوقه بعدی، را نابود میکردند. گرگ بر عکس شکارچی، به آهوه ماده-یی که بایستی سال آینده بچه دیگری برایش بزاید رحم نمیکند، در یونان بزها جوانه های گیاهان را قبل از رشد یافتن خوردند و سرتاسرکوههای این کشور را از گیاه برهنه کردند.

این " اقتصاد غارتی" جانوران نقش عمده ای در تبدیل تدریجی انواع بازی میکند بدین طریق که آنها را وا میدارد تا خود را با غذاهای دیگری به جز غذای معمولیشان سازگار نمایند و از این راه ساختمان شیمیائی خون و هیئت کلی جسمی شان به تدریج دگرگون میشود، در حالیکه انواعی که سازگاری نیابند. نابود میشوند شکی نیست که این اقتصاد غارتی قویاً 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 مأکول گیاهان مغذی. به طور خلاصه، غذا بیشتر و بیشتر تنوع یافت و همراه با آن موادی که به بدن وارد میشدند 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. و قدیمیترین ابزاری که ما یافته ایم چیست؟ ـ قضاوت دربارهٔ قدیمیترین بودن آنها از روی میراث کشف شده از انسانهای ماقبل تاریخ و شیوه زندگی انسانهای نخستین دوره های مختلف و بدویترین انسانهای وحشی معاصر انجام شده است ابزار کشف شده وسایل شکار و ماهیگیری هستند که اولی (ابزار شکار) در عین حال به عنوان اسلحه نیز مورد استفاده قرار میگرفته است اما شکار و ماهیگیری مستلزم گذاری است از تغذیه منحصراً گیاهی به تغذیه توأمان 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 ارگانیسم 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 دورتـر میشد بر حیوان برتری می یافت. همانطور که خو گرفتن به تغذیه گیاهی، در کنار تغذیه گوشتی، گربه و سگ وحشی را به خدمت-گزار بشر تبدیل کرده است به همین ترتیب خوگرفتن به غذای گوشتی، در کنار غذای گیاهی، قویاً در دادن قدرت جسمانی و استقلال به این انسان در حال تکامل دخیل بوده است. اما غذای گوشتی تأثیر میگذارد زیرا دیگر مغز جریان غنی تری از مواد ضروری برای رشد و نمو و تکامل خود دریافت میداشت و بدین ترتیب میتوانست سریعتر و کاملتر از نسلی به نسل دیگر، رشد یابد. با عرض معذرت از طرفداران گیاه خواری، باید گفت که بشر بدون تغذیه گوشت به وجود نیامده و اگر بعداً، در میان تمام اقوام شناخته شده، این گوشتخواری به آدمخواری بدل شده است (اجداد برلینی ها، ولتابین ها یا ویرلتزیان ها، تا قرن دهم نیز والدین خود را میخوردند) [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 نیمه هضم شده برای دهان، زمان فرآیند هضم را باز هم کوتاهتر نمود، دومی با ایجاد یک منبع دائمی تأمین گوشت اضافه بر محصولات شکار، باعث وفور گوشت گردید و علاوه

براین، ماده غذائی جدیدی(شیر و فرآورده های آن) فراهم آورد که از نظر ترکیباتش حداقل به اندازه گوشت اهمیت غذائی دارد .

بنابراین هر دوی این پیشرفت ها به خودی خود وسایلی بودند برای رهائی انسان. اگر که بخواهیم مفصلاً به شرح تاثیرات غیر مستقیم این دو پیشرفت، که در عین حال اهمیت بسیاری در تکامل بشر وجامعه بشری داشته اند، بپردازیم. از مسیر اصلی بحث خارج خواهیم شد.

همینکه انسان آموخت که از هر چیز مأکولی تغذیه نماید این را نیز آموخت که در هر شرایطی زندگی نماید.

و چون تنها حیوانی بود که میتوانست کاملاً مطابق میل خویش عمل نماید. در سرتاسر مناطق قابل سکونت زمین پراکنده گردید، حیوانات دیگری نیز که به تمام شرایط اقلیمی خو گرفته بودند - حشرات حیوانات اهلی شده – مستقلاً 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 یک نواخت 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 کار، اشکال جدید فعالیت پدید آمد وانسان بیشتر و بیشتر از حیوان فاصله گرفت.

با عملکرد هماهنگ و توأمان دستها اندام مخصوص تکلم و مغز، انسان، نه فردا بلکه به صورت یک جامعه، روز بروز بیشتر قادر گردید به انجام اعمال پیچیده تر و توانایی یافت تا برای خود هدفهایی عالی تر و والاتر قرار دهد و بدانها دست یابد.

کار هر نسلی کاملتر و متنوعتر از نسل قبل گردید. کشاورزی به شکار و گله داری افزوده شد، سپس نخ ریسی، بافندگی، فلز کاری، کوزه گری و دریانوردی پیدا شد. همدوش با تجارت وصنعت، هنر و دانش نیز عاقبت الامر پیدایش یافتند. قبایل به ملت ها و دولت ها تکامل یافتند.

قانون وسیاست ایجاد شدند و همراه با آنها آن تصورات وهم آلود امور بشری در ذهن بشر - مذهب .

در مقابل این تصورات، که ابتدا محصول ذهن بشر به حساب می آمدند و به نظر میرسید که حاکم بر جامعه بشری باشند محصولات فروتن دست کار کننده به پشت صحنه عقب نشینی کردند و بیشتر بدین خاطر که ذهن که کار را طرح میریخت قادر بود در همان مراحل اولیه تکامل جامعه بشری (مثلاً حتی در خانواده ابتدائی) که کار طرح ریزی شده را با دستهای دیگری به جز دست های خود به انجام برساند. تمام افتخار سریع تمدن، به توسعه فعالیت های مغزی، نسبت داده شد. انسان عادت نمود که اعمال

خود را زاییده 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 ایده آلیستی ای که به ویژه بعد از سقوط جهان باستان، برذهن بشر حکم فرمایی کرده است پدیدار گردید. و این نحوه تفکر هنوز آنچنان بر اذهان حکمفرماست که حتی ماتریالیست ترین دانشمندان علوم طبیعی مکتب داروینی نیز هنوز قادر به ارائه ایده واضحی از منشأ انسان نیستند، زیرا تحت نفوذ این ایده ئولوژی آنها نقش انجام شده توسط کار را به رسمیت نمی شناسند.

همانطور که گفتیم، حیوانات محیط را به واسطه فعالیت هایشان همانند انسان، اگرچه نه به قدر او، تغییر میدهند و این تغییرات ، همانطور که دیدیم، به نوبهٔ خود بر به وجود آورنده شان عکس العمل نشان داده و او را تغییر میدهند. در طبیعت هیچ چیزی در انزوا وقوع نمی یابد.

هر چیزی بر چیزهای دیگر اثر میگذارد و از آنها اثر می پذیرد، و غالباً نادیده انگاشتن این چند جنبه ای بودن حرکت و روابط متقابل است که علمای علم طبیعی را از دست یافتن به معرفتی کامل در ساده ترین امور باز می دارد. ما دیدیم که چگونه بزها از دوباره سر بر آوردن جنگهای یونان جلوگیری کردند در جزیره سنت هلن بزهایی که توسط اولین دسته مهاجرین بدآنجا آورده شده بودند موفق شدند که گیاهان آن را تقریباً به کلی نابود کنند و بدین ترتیب زمین را برای رشد و توسعه گیاهانی که مهاجرین و دریانوردان بعدی آوردند آماده نمایند. اما حیوانات تأثیری، ماندنی و غیر عمدی، و تا آنجا که به خودشان مربوط میشود.

اتفاقی بر محیط شان باقی میگذارند. هر چه که انسان بیشتر از حیوان فاصله میگیرد تاثیرش بر طبیعت بیشتر خصلت یک کنش عمدی نقشه دار را به خود میگیرد که به سوی 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 رستنی های 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 به دست خواهد آمد. گیاهان سودمند و حیوانات اهلی را از کشوری به کشور دیگر نقل و مکان و بدین ترتیب مجموعهٔ گیاهی و جانوری تمامی قاره ها را تغییر میدهد.حتی بیشتر از این، از طریق پرورش مصنوعی گیاهان و حیوانات دچار آن چنان تغییراتی میشوند که شناختن آنها اشکال تولید میکند. هنوز هم بیهوده به دنبال گیاهانی میگردند که انواع مختلف غلات، از آنها به وجود آمده اند.

هنوز هم مشاجراتی دربارهٔ حیوانات وحشی ای که از آنها سگ و دام های مختلف و نژادهای متفاوت اسبها به وجود آمده اند جریان دارد.

ناگفته پیداست که ما هرگز در قابلیت حیوانات برای عمل کردن با روش هدف دارو از پیش طرح شده شک نخواهیم کرد. بلکه برعکس، شیوهٔ نقشه دار واکنش به صورتی جنینی در هرجایی که پروتوپلاسم، آلبومین زنده، حضور داشته باشد وجود دارد. یعنی حرکاتی معین، اگر چه ساده ترین حرکات را در اثر انگیزه خارجی معینی انجام میدهد. چنین واکنشی حتی در جایی که هنوز سلول وجود ندارد. (بسیار پائین-تر از یک سلول عصبی) نیز به چشم میخورد. هنگامی که گیاهان حشره خوار قربانی خود را اسیر می-نمایند این خود نوعی واکنش از قبل تعیین شده است هرچند که گیاه این عمل را ناآگاهانه انجام میدهد. در حیوانات قابلیت واکنش آگاهانه و از قبل تعیین شده متناسب است با پیشرفت سیستم عصبی آنها، و در میان پستانداران این قابلیت به سطح نسبتاً بالایی رسیده است.

هنگام شکار روباه در انگلستان انسان میتواند مشاهده نماید که روباه چگونه به شیوه ای خطا ناپذیر از اطلاعات عالی خود دربارهٔ وضعیت محلی برای فریفتن تعقیب کنندگانش سود میجوید و به چه خوبی تمام برجستگی های مناسب زمین را میشناسد و از آنها برای تغییر صحنه و رد گم کردن استفاده می نماید. در میان حیوانات اهلی، در گربه ها میتوان همیشه زیرکی و حیله گری 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 ماست که از کرم شروع میشود، به همین ترتیب تکامل عقلانی بچهٔ آدمی نیز فقط تکرار خلاصه شده تکامل ذهنی همین اجداد، یا حداقل اخیرترین آنها میباشد. اما تمام کارهای نقشه دار تمامی حیوانات هرگز موفق به زدن مهر اراده شان بر زمین نشدند. این وظیفه برای بشر قرار داده شده بود.

خلاصه، حیوان فقط از محیطش استفاده میکند، و صرفاً به خاطر حضورش در آن تغییراتی پدید می آورد، انسان با تغییراتش محیط را به خدمت در جهت اهدافش وامیدارد، یعنی بر آن حکم می راند. این تمایز اساسی و نهائی مابین انسان و سایر حیوانات است. و بار دیگر این کار است که این تمایز* را باعث میگردد.

*در نسخه دستی با مداد نوشته شده است :Emmoblement

اما اجازه بدهید بیش از حد به خودمان در مورد پیروزیهایمان بر طبیعت دلخوشی ندهیم.

البته این درست است که هر پیروزیی در مرحله اول نتایج دلخواه ما را ایجاد می نماید، اما در مرحله دوم و سوم آن چنان تأثیرات کاملاً متفاوت و پیش بینی نشده ای به همراه دارد که در بیشتر موارد از آن نتایج مورد نظر فراتر می روند. اقوامی که در بین النهرین، یونان، آسیای صغیر و دیگر نقاط جنگلها

را برای تهیه زمین های زراعتی نابود کردند، هرگز در خواب هم نمی دیدند که همراه با این جنگلها مراکز تجمع و ذخیره رطوبت را نیز نابود میکنند و وضعیت اسف انگیز فعلی این مناطق را پایه گذاری می نمایند.[117] هنگامی که ایتالیائیهای آلپ جنگلهای کاج را که در دامنه های شمالی به شدت پرورش و توسعه می یافتند، در دامنه های جنوبی نابود کردند نمی دانستند که با این کار صنایع غذائی دامی را در منطقه شان ریشه کن میکنند و این را نیز اصلاً تصور نمیکردند که چشمه سارهای 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 سیب زمینی را در اروپا رواج دادند نمی دانستند که همراه با این غده نشاسته ای مرض خنازیر را نیز رواج میدهند .

بنابراین در هر قدمی به ما یادآوری میشود که ما به هیچ وجه مانند فاتحی در مقابل ملتی مغلوب یا همچون فرمانروائی خارج از طبیعت بر آن حکم نمی رانیم، بلکه ما با گوشت وخون و مغز خود به طبیعت تعلق داریم، و در متن آن زندگی میکنیم و تمام آقائی ما بر او در این خلاصه میشود که ما این برتری را بر سایر مخلوقات داریم که میتوانیم قوانین طبیعت را بیاموزیم و آنها را به درستی به کار بندیم.

و، درواقع، هر روزی که میگذرد ما فهم بهتری از این قوانین به دست می آوریم و خو میکنیم به دریافتن هم نتایج فوری و هم نتایج بعدی دخالتمان در سیر عادی طبیعت به ویژه ، 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 روزمره مان را درک، و بنابراین کنترل، - نمائیم. اما هرچه که جریان بیشتر جلو میرود انسان بیشتر وحدت و یگانگی خود با طبیعت را نه تنها حس میکند بلکه می فهمد، و ایدهٔ بی معنای تباین 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 نیز بیشتر و بیشتر غیر ممکن میگردد.

نیاز به کار هزاران سال بود تا ما بیاموزیم که چگونه تا حدود اندکی تأثیرات طبیعی دورتر اعمال خود را در زمینهٔ تولید محاسبه نمائیم، اما در مورد نتایج آتی اجتماعی این اعمال قضیه از این هم مشکل تر بوده است. لیکن خنازیر چه اهمیتی دارد در مقایسه با تأثیری که تقلیل غذای زحمت کشان به فقط سیب زمینی برشرایط زندگی توده های مردم در تمام کشورها به جای گذاشت؟ یا در مقایسه با طاعونی که سیب زمینی فاسد در ۱۸۴۷ در ایرلند ایجاد کرد و یک میلیون ایرلندی را که تقریباً از سیب زمینی تغذیه میکردند به دل خاک سپرد و دو میلیون نفر را وادار به مهاجرت آن سوی دریاها نمود؟ هنگامی که عربها تقطیر

مشروبات را فرا گرفتند به مغزشان خطور نمیکرد که به این وسیله یکی از مهمترین وسایل نابودی بومیان قاره کشف نشده آمریکا را فراهم می آوردند.

و بعدها زمانی که کریستف کلمب این قاره را کشف کرد نمی دانست که با این کار خود تجارت برده های سیاه را پایه گذاری میکند و بار دیگر به زندگی برده وار که در آن موقع در اروپا به کلی نابود شده بود جواز عبور میدهد.

مردمانی که در قرن هفدهم و هیجدهم برای خلق ماشین بخار زحمت میکشیدند تصور نمیکردند که در حال تهیه وسیله ای هستند که بیش از هرچیز دیگری باعث انقلابی در روابط اجتماعی سراسر جهان خواهد شد. به ویژه 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) ابتدا باعث تفوق اجتماعی و سیاسی بورژوازی شود اما بعد، پیدایش یک مبارزه طبقاتی ما بین بورژوازی و پرولتایا که فقط با نابودی بورژوازی و القای تمام ستیزهای طبقاتی پایان میگیرد را سبب گردد.

اما در این زمینه نیز، با تجربیات طولانی و غالباً بی رحمانه و با جمع آوری و تحلیل یافته های تاریخی بتدریج می آموزیم که دید روشنی از نتایج اجتماعی غیر مستقیم و آتی فعالیتهای تولیدی خود بدست آوریم و از این راه فرصتی بیابیم برای کنترل و تنظیم مناسب اما این تنظیم و تحت قاعده در آمدن به چیزی بیش از علم محض نیاز دارد این به انقلابی کامل در نحوه تولیدی رایج، و همزمان با آن انقلابی در کل نظم اجتماعی مان، نیاز دارد.

تمام شیوه های تولیدی که تا بحال وجود داشته اند صرفاً عبارت بوده اند. از بدست آوردن فوری ترین و مستقیم ترین نتایج قابل استفاده کار.

نتایج بعدی، که فقط متعاقباً ظاهر میشوند و از طریق تکرار وتجمع تدریجي 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 به طور بلا واسطه در دسترس قرار داشت و از سوی دیگر مستلزم یک مقدار معین مازاد زمین بود تا به واسطهٔ آزادی عمل حاصل از آن بعض نتایج بد این شیوه اقتصاد ابتدائی جبران 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، درنتیجه به بروز تخاصم مابین طبقات حاکم وطبقات تحت ستم منجر گردیدند.

بدین ترتیب منافع طبقه حاکم تبدیل به عامل محرکهٔ تولید شد، زیرا که تولید دیگر به تأمین اولین و ساده ترین مایحتاج زندگی مردم ستم کش محدود نمی گردید این حالت به کاملترین وجهی در شیوهٔ تولید سرمایه داری که امروزه بر اروپای غربی حکمفرماست. جاری و برقرار است.

سرمایه داران، که تولید و مبادله حاکم اند، قادرند که فقط نسبت به فوری ترین نتایج مفید فعالیت-های 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 عقب زده میشوند، و نفع حاصل از فروش به تنها انگیزه و محرک بدل میشود.* اقتصاد سیاسی کلاسیک، علم اجتماعی بورژوازی، عمدتاً فقط آن دسته از نتایج اجتماعی فعالیت بشری را در زمینهٔ تولید و مبادله مورد بررسی قرار میدهد که عملاً مورد نظر بوده اند.

*دست نوشته در اینجا تمام میشود. آنچه که به دنبال می آید مطالبی است که روی کاغذ جداگانه ای نوشته شده است و با یادداشتی به خط شخص دیگری و مبنی بر اینکه این کاغذ آخرین صفحه طرح اولیه بوده.

این کاملاً مطابقت دارد با آن تشکیلات اجتماعی که این دانش بیان تئوریک آن است. چون یک فرد سرمایه دار به خاطر نفع فوری در امر تولید و مبادله شرکت می جوید، فقط نزدیکترین و فوری ترین نتایج را به حساب می آورد تا زمانیکه یک صاحب کارخانه یا تاجر بتواند کالای ساخته شده یا خریداری شده ای را با سود آزمندانه ای بفروشد خرسند است و علاقه ای 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 به همین منوال است. کشت کاران اسپانیایی که در کوبا جنگلهای واقع در دامنه کوهها را سوزاندند تا از خاکستر آنها کودکافی برای یک نسل درختان قهوه فوق العاده پربار به دست بیاورند چه اهمیتی برایشان داشت که از آن به بعد باران های سنگین استوائی قشر فوقانی بی حفاظ خاک را خواهند شست و سنگلاخ-های برهنه ای برجای خواهد ماند.

در رابطه با طبیعت، همچنانکه در رابطه با جامعه، شیوه فعلی تولید عموماً فقط به فوری ترین نتایج قابل لمس 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 در می آید یا اینکه هماهنگی عرضه و تقاضا به نقطه کاملاً مخالف آن بدل میشود، همانطور که با دوره های هر ده سال یکبار در صنایع مشاهده میشود - وحتی آلمان هم تجربه کوچکی از این قضیه در "ورشکستگی" کسب نمود، و اینکه مالکیت خصوصی مبتنی برکار فردی ضرورتاً به خلع ید و محرومیت زحمتکشان توسعه می یابد، در حالیکه ثروت روز بروز بیشتر در دستهای غیر زحمتکش متمرکز میگردد ، و اینکه(....) *

*در اینجا نسخه دستی قطع میشود.

فصل دوم علوم

تاریخ علوم

تاریخ علوم

پیشرفت مداوم رشته های علوم طبیعی باید جداگانه 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 می بایست براین مشکل نیز غلبه کند. بعدها، در مرحله معینی از کشاورزی و در نواحی خاصی (بالا بردن آب برای آبیاری در مصر)، و به ویژه با پیدایش شهرها بناشدن ساختمانهای عظیم و توسعه صنایع دستی، علم مکانیک نیز پدیدار شد.

این (مکانیک - م) به زودی برای دریانوردی و جنگ به کار آمد علاوه بر این، به کمک ریاضیات محتاج بود و بنابراین رشد آن را جلو انداخت. پس از همان آغاز منشاء و تکامل علوم توسط تولید تعیین گردیده است.

در سراسر عهد باستان تحقیقات واقعاً علمی به همین سه رشد محدود ماند، و در حقیقت، تحقیق علمی به صورتی دقیق و سیستماتیک برای اولین بار در دوره بعد از عهد کلاسیک انجام پذیرفت (هلنی-ها، ارشمیدس، وغیره) در فیزیک و شیمی، که هنوز بدرستی از یکدیگر در ذهن بشر متمایز نبودند (تئوری عناصر، فقدان مفهوم عنصر شیمیائی)، در گیاه شناسی، جانورشناسی، کالبدشناسی انسانی و جانوری، تا آن زمان فقط جمع آوری حقایق و مرتب نمودن آنها تا سرحد امکان به صورت سیستماتیک ممکن بود.

فیزیولوژی، به محض اینکه از مرز آشکارترین و قابل لمس ترین موضوعات مثلاً جذب و دفع مواد غذائی – به حدس و گمان محض بدل میشد و در زمانیکه حتی گردش خون نیز شناخته نشده بود غیر از این نیز نمیتوانست باشد. در پایان این دوره، شیمی در شکل ابتدائی کیمیاگری پدیدار گردید.

اگر، بعد از پایان شب، سیاه قرون وسطی علوم به طور ناگهانی با نیروی جدید غیر قابل تصوری بپا خاست و با سرعتی اعجاب انگیز رشد نمود، باردیگر ما این را به معجزهٔ تولید مدیونیم .

اولاً، به دنبال جنگهای صلیبی صنعت به میزانی شگفت آور توسعه یافت و گنجینه ای از حقایق مکانیکی (بافندگی، ساعت سازی، و آسیاب)، شیمیائی (رنگرزی، ریخته گری 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 کاملاً متفاوت از ابزار و وسایل گذشته فراهم می نمود و ساختن ابزار

جدید را ممکن میگردانید. میتوان گفت که در این زمان تجربه واقعاً سیستماتیک علمی برای اولین بار ممکن گردید. ثانیاً، سراسر اروپای غربی و مرکزی، منجمله لهستان، در شکلی پیوسته پیشرفت میکرد. البته به غیر از ایتالیا که به خاطر تمدن از قدیم به ارث برده اش، هنوز در راس دیگران قرار داشت. ثالثاً، اکتشافات جغرافیائی که صرفاً به خاطر سود و بنابراین، در تحلیل نهائی، به خاطر تولید انجام میشد مقادیر بی نهایت عظیم و تا بدان موقع غیر قابل دسترسی از موضوعات هواشناسی، جانور شناسی، گیاه شناسی و علائم فیزیولوژیکی انسانی را پدیدار نمود. رابعاً، ماشین چاپ وجود داشت. *

* 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."

در این موقع - سوای ریاضیات، نجوم و مکانیک که قبل از این هم وجود داشتند فیزیک به طور قطعی از شیمی جدا گردید (تریچلی[68] ، گالیله - اولی در رابطه با صنایع آبرسانی برای اولین بار حرکت مایعات را مطالعه کرد، به کلرک ماکسول مراجعه کنید). بویل [69] شیمی را به مثابه یک علم بر پایه ای استوار قرار داد .هاروی [70] با کشف گردش خون، همین خدمت را برای فیزیولوژی (حیوانی و انسانی) انجام داد.

جانورشناسی و گیاه شناسی در ابتدا به صورت جمع آوری نمونه ها باقی ماندند، تا اینکه دیرین شناسی بر صحنه ظاهر گردید - کوویه[71] و اندکی بعد کشف سلول و توسعه شیمی موجودات زنده انجام پذیرفتند. و همراه با آنها ریخت شناسی مقایسه ای و فیزیولوژی ممکن گردیدند و از آنموقع به بعد، این هر دو دیگر علم واقعی هستند. زمین شناسی در پایان قرن گذشته (۱۸) بنیاد نهاده شد و اخیراً آنچه که به غلط انسان-شناسی مصطلح گردیده و گذار از ریخت شناسی و فیزیولوژی انسان و نژادهای انسانی را به تاریخ ممکن میسازد.

اینها بایستی بعداً به طور مفصل مورد مطالعه قرار گرفته و تکمیل شوند.

* * *

[68] -Torricelli
[69] -Boyle
[70] -Horvey
[71] Geolegy

نظریه عهد باستان دربارهٔ طبیعت

(هگل، تاریخ، فلسفه، مجلد یکم ـ فلسفه یونانی)

ارسطو (متافیزیک، ۱ و۳) از اولین فلاسفه ای سخن میگوید که اظهار می داشتند که:

"آن چیزی که تمام اشیاء از آن تشکیل میشوند، آنچه که ابتدا از آن به وجود می آیند و عاقبت بدان تبدیل میگردند. آنچه که ذات بدان ماندگار است، اگرچه با نقصان در تاثیرات این اصل و عنصر تمام موجودات است. . .

بنابر این آنها باور داشتند که نه چیزی به وجود می آید و نه چیزی نابود میگردد، زیرا این ذات ازلی همیشه ماندگار است". (صفحه ۱۹۸)

و به این ترتیب این در واقع تمامی آن ماتریالیسم خود بخودی (ارتجالی) اولیه ای است که در آغاز کار خود، وحدت تنوعات بی پایان پدیده های طبیعی را لزوماً امری بدیهی می انگاشت و این وحدت را در چیزی کاملاً قابل تجسم جستجو میکرد، همچنانکه تالس آنرا در آب می یافت. سیسرو[72] میگوید:

"تالس* ملطی ... اعلام داشت که آب بنیاد اشیاء است، و خداوند که آنرا ساخت تمام چیزها را، از آن پدید آورد"

*تاکید از انگلس

(نظریهٔ طبیعت ۱۰ ص ۱۰)

هگل کاملاً محق است که اعلام میدارد که این جمله را سیسرو اضافه کرده، و میگوید:

"بهرحال ما در اینجا به این مسئله علاقمند نیستیم که آیا تالس به خدا هم عقیده داشته یا خیر. این جا مسئله گمان، ایمان و مذهب متعارف مطرح نیست..... و حتی اگر او از خداوندی صحبت میکند که همه چیز را از آب به وجود آورده ما بدینوسیله چیز بیشتری دربارهٔ این موجود نخواهیم دانست... این یک کلمه تهی است بدون ایده و محتوای" صفحه ۲۰۹

[72] Cicero'

قدیمیترین فلاسفه یونان در عین حال محققان طبیعت نیز بودند: تالس، یک هندسه دان، سال را به میزان ۳۶۵ روز تثبیت نمود، و گفته میشود که یک خورشید گرفتگی را پیش بینی کرده است.

آناکسیماندر[73] یک ساعت آفتابی و نوعی نقشه از خشکی و دریا و ابزار متعدد نجومی ساخت. فیثاغورث یک ریاضیدان بود.

آناکسیماندر میلتوسی، مطابق گفته پلوتارک.[74] "انسانی از ماهی ساخت که از آب بر خشکی پدیدار گردید"*

* تاکید از انگلس

از نظر آناکسیماندر مبداء و عنصر همان نامتناهی است بدون اینکه آنرا بصورت آب یا چیز دیگری تعیین نماید (دیو ژنوس لئاریتوس[75] II ، پارگراف I)

این نامتناهی را هگل به درستی به صورت "مادۀ نامتعین" بازسازی میکند.

آناکسیماندر میلیتوسی هوا را عنصر اصلی و بنیادی فرض میکند و آن را نامتناهی (سیسرو، نظریه طبیعت، ۱، صفحه ۱۰) میشمارد و میگوید:

"هر چیزی از آن پدید می آید، و همه چیز دوباره در آن مستهلک میگردد." پلوتارک دربارۀ عقاید فلاسفه، صفحه ۳، در اینجا هوا با دم و روح یکی است:

"همانطورکه روح ما، که هواست، ما را یکپارچه نگه میدارد، به همین ترتیب نیز یک روح و هوا تمام جهان را یک پارچه نگه میدارد. روح و هوا یک معنا دارند." (پلو تارک) [120](صفحات ۲۱۵ و ۲۱۶).

روح و هوا به مثابه محیط عام تصور شده اند (صفحه ۵۵۵).

ارسطو به درستی اظهار میدارد که این فلاسفۀ باستان این ذات نخستین را در صورتی از ماده نهاده اند. هوا و آب (و احتمالاً آناکسیماندر در چیزی بینابین این دو) ، و بعداً هراکلیوس آن را در آتش فرض نمود اما هیچیک از آنها آن را در خاک (به خاطر تنوع ترکیبات سازنده اش) ندانستند. (متافیزیسین ها، ۱، I، ۸، صفحه ۲۱۷ ارسطو محق است در این گفته که تمام آنها منشاء حرکت را بدون توضیح باقی گذاشته-اند. صفحه ۲۱۸ و ۲۱۹).

73 -Anaximander
74 -Plutarch
75 -Deoyenes Laertius

فیثا غورث (اهل ساموس): عدد اصل بنیادی است.

"عدد ذات همه اشیاء است، و سازمان جهان به مثابه یک کل در تعییناتش سیستم هماهنگی است از اعداد روابط آنها." *(ارسطو، متافیزسین ها)

* تاکید از انگلس

هگل بدرستی نشان میدهد.

"گستاخی آنچنان کلامی را که تمام آن چیزی را که اساس یا به مثابه اساس (حقیقت) تصور میشود.

با یک ضربه خورد میکند. و ذات را در تعیین تفکر قرار میدهد. حتی اگر که تفکری بسیار محدود و یک جانبه باشد.(صفحه ۲۳۷ و ۲۳۸)

درست همانطور که عدد محکوم به قوانین معینی است، جهان نیز به همین سبب محکوم به قوانین معینی میباشد. و بدینوسیله متابعت آن از قانون برای بار بیان گردید. تبدیل هماهنگی موسیقی به روابط ریاضی به فیثاغورث نسبت داده میشود. هم چنین:

"فیثا غورثیان آتش را در مرکز قرار میدهند، اما زمین همچون ستاره ای که در دایره ای به دور این جرم مرکزی میچرخد." (ارسطو، دربارهٔ آسمان) (صفحه ۲۶۵)

اما این آتش خورشید نیست، معهذا این اولین اشاره است بر اینکه زمین حرکت میکند. هگل دربارهٔ سیستم سیاره ای میگوید:

. . ." عنصر هماهنگ کننده، که فواصل (بین سیارات) را تعیین می نماید. تمامی ریاضیات هنوز قادر به ارائه بنیادی برای آن نیست. اعداد تجربی به دقت معلوم شده اند اما همهٔ اینها ظاهر شانس را دارند، نه ضرورت انتظام دقیقی در فواصل شناخته شده است، و بدین ترتیب به طور شانسی سیارات مابین مارس و ژوپیتر حدس زده شدند، در نقاطی که بعداً، کرس[76]، وستا [77]، پالاس[78] وغیره کشف گردیدند، لیکن نجوم هنوز سری پیوسته ای که معنا و منطقی داشته باشد به دست نیاورد. بلکه پدیدار شدن منظم این

76- Ceres
77 -Vesta
78 -Palas

سری را به دیدهٔ تحقیر نگریسته اند. اما این بخودی خود نکته فوق العاده مهمی است که نباید از آن صرف نظر نمود. "(صفحه ۲۶۷ – ۲۶۸)

نقطهٔ انشعاب تمام جهان بینی های ماتریالیستی ابتدائی را بایستی در میان یونانیان باستان جستجو کرد. از نظر تالس، روح در واقع چیزیست خاص چیزی جدا از جسم (همچنانکه او به آهنربا نیز روحی را نسبت میدهد)[121]. از نظر فیثا غورثیان روح چیزیست فنا ناپذیر و هجرت کننده، که جسم نسبت به آن صرفاً نسبت عرضی است. از نظر اینان، همچنین، روح "ذره ای از اثیر" است. (دیوژن لئاریتوس، VIII، صفحه ۲۶ تا ۲۸) ، در حالیکه اثیر سرد شده. هوا است، و اثیر متراکم شده همان دریا و خشکی است (صفحه ۲۷۹ و ۲۸۰). ارسطو بدرستی فیثا غورثیان را هم مورد سرزنش قرار میدهد:

با اعدادشان "نمی گویند که حرکت چگونه به وجود می آید و چگونه بدون حرکت و تغییر حالات و حرکات اجرام سماوی و به وجود آمدن و نابود شدن آنها وجود دارد" .(متافیزیسین ها،) (صفحه ۲۷۷)

چنین تصور میشود که فیثاغورث یکی بودن ستاره شامگاهی و ستاره صبحگاهی و هم چنین نور گرفتن ماه از خورشید را کشف کرده و تئوری فیثا غورثی را بنیاد نهاده است.

"گفته میشود که فیثا غورث به خاطر کشف این تئوری کشتار بزرگی را ترتیب داده است. . .

و به هرحال این قابل توجه خواهد بود که شادی او از این کشف آنقدر زیاد بود که این میهمانی را، که اغنیا و فقرا به آن دعوت شده بودند، سفارش داد این کشف و اقعاً شایستگی این را داشت. این شادمانی کردن است، جشن روح (دانش) (به قیمت جان گاوان نر) (صفحه ۲۷۹).

الثانیک ها[79] یا ایلیائیان*

*الئا: شهری در جنوب ایتالیا. الئاتیک: منسوب به مکتبی از فلسفهٔ یونان باستان که بنیانگذار آن پار منیدز و ادامه دهنده و تکمیل کنندهٔ آن زنون بوده است. اعتقاد اصلی در این مکتب یگانگی هستی و غیر واقعی بودن حرکت و تغییر است. (دیکشنری و بستر) - م

* * *

لئوسیپوس و دموکریتوس[122] Leucippusand Democritus

"اما، لوسیپوس و شاگردش دموکریتوس عقیده دارند که عناصر عبارتند از "پر" و "تهی" - یعنی "آنکه هست" و از روی این تقسیم بندی آنها، با آنکه هست" (یعنی اتمها) پر یا جامد را در نظر دارند و با

[79] Eleatics.

"آنکه نیست" تهی یا رقیق را. بدین ترتیب بیان میدارند که آنچه که نیست نمیتواند واقعی تر باشد از آنچه که هست ... و میگویند که اینها علل مادی اشیاء هستند. و چون کسانی که ذات اصلی را یک وحدت (یگانگی) قرار میدهند تمام دیگر اشیاء را از آن، به واسطه تغییرات و اصلاحاتش، پدید آمده میدانند ... به همین ترتیب این متفکرین عقیده دارند که تفاوتها" (یعنی تفاوتهای اتمها) علل هر چیز دیگری هستند. این تفاوتها که، آنها میگویند، سه تا هستند: شکل، ترتیب، موقعیت مکانی....

به این 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، متافیزیسین ها، کتاب اول، فصل پنجم) لئوسیپوس اولین فردی بود که اتمها را اصول عام قلمداد کرد...

...و آنها را عناصر می نامد. از این عناصر جهانهای بیشمار پدید می آیند و در آنها مضمحل میگردند این چگونگی شکل گرفتن جهان هاست. در یک بخش علوم. اتمهای بسیاری در اشکال مختلف از مکان ناشناخته به درون فضای وسیع تهی کشانده میشوند. اینها با یکدیگر جمع می آیند و گرداب منفردی را تشکیل میدهند که در آن به یکدیگر ضربه وارد می آورند، و با گردش در تمام جهات ممکنه، در حالیکه اتمهای مشابه به یکدیگر ملحق شده اند از یکدیگر جدا میگردند. و اتمها آنقدر متعددند که دیگر نمیتوانند در حالت تعادل بچرخند، اتمهای سبکتر به فضای تهی بیرون می روند، انگار که آنها را باد داده باشند، اتمهای باقی مانده در یکدیگر می پیچند و باهم بردارشان حرکت میکنند و یک سیستم کروی ابتدائی را تشکیل میدهند." (دیوژن لئاریتوس، کتاب IX در بارهٔ اپیکور)

"اتمها از ازل در حال حرکتی پیوسته بوده اند. سپس، او میگوید که اتمها با سرعتی مساوی حرکت میکنند، زیرا خلاء برای سنگین ترین و سبک ترین اتم به یک نحو راه باز میکند....

اتمها اصلاً هیچ کیفیتی ندارند مگر شکل، اندازه و وزن آنها دارای هر اندازه ای نیستند، به هرحال هیچ اتمی هرگز توسط حواس ما مشاهده نشده است.(دیوژن لئاریتوس، کتاب X ، صفحه ۴۳ تا ۴۵)

"اتمها هنگامی که از میان خلأ عبور میکنند و با هیچ مقاومتی روبرو نمیشوند بایستی دارای سرعتی یکسان باشند. نه اتمهای سنگینتر سریعتر از اتمهای سبکتر حرکت خواهند کرد. زیرا این اتمهای سبکتر با چیزی برخورد نمیکنند، و نه اتمهای سبکتر سریعتر از اتمهای سنگینتر حرکت خواهند کرد.

به شرط آنکه این اتمهای سنگینتر همیشه معبر مناسبی بیابند. و به شرط آنکه با مانعی برخورد نکنند."(صفحه ۶۱)

"بنابر این واضح است که در هر نوعی (از اشیاء) فرد دارای ماهیت معینی است و ماهیت این فرد در هیچیک از اینها نیست."(ارسطو، متافیزیسین ها، کتابIX ، فصل ۲)[123]

* * *

آریستار حوش[80] (اهل ساموس) ۲۷۰ قبل از میلاد، در واقع تئوری کپرنیکی زمین و خورشید را بیان داشته است. (مدلر، صفحه ۴۴، ولف، صفحه ۳۵ تا ۳۷)

دموکریتوس حدس زده بود که کهکشانها در "راه شیری" از میلیونها ستاره ریز و درشت تشکیل شده اند که نورافشانی میکنند (ولف صفحه ۳۱۳)

* * *

تفاوت ما بین وضعیت در پایان عهد باستان ۳۰۰ قبل از میلاد، و پایان قرون وسطی ۱۴۵۳:

۱ – به جای کنارهٔ باریکی از تمدن شهری در طول سواحل مدیترانه، که شاخه هایش به طور پراکنده ای به داخل خشکی و تا سواحل اسپانیا، فرانسه و انگلستان امتداد یافته بود و میتوانست بدان آسانی به وسیلهٔ ژرمن ها و اسلاوها از شمال و عربها از جنوب شرقی خرد و عقب نشانده شود، حالا تمدن در ناحیه بسته ای قرار گرفته بود ـ سرتاسر اروپای غربی، و اسکاندیناویا، لهستان و مجارستان به عنوان پاسدارانش.

۲ – به جای نقطهٔ مقابل قرار گرفتن یونانیها، یا رومیها، در برابر بربرها، حالا شش ملت متمدن با زبانی 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 متنوع-تر از فرهنگ یونانی و اقوام لاتین زبان، که در واقع در پایان عهد کهن در حال زوال و نابودی بودند، ایجاد نمایند.

۳– یک تولید کارخانه ای و تجارت فوق العاده پیشرفته، که توسط بورژواهای قرون وسطی ایجاد شده بود، از یک سو، تولید کامل تر، متنوعتر و در مقیاس بزرگ و از سوی دیگر، تجارت بسیار قویتر، دریانوردی بسیار پرتحرک تر از زمان ساکسونها و فریزی ها و نرمان ها، و همچنین بسیاری ابداعات و به کار گرفتن ابداعات و اختراعات شرق که برای اولین بار نه تنها به کار بردن و اشاعه ادبیات یونانی کشفیات دریانوردی و انقلاب بورژوازی در مذهب را ممکن ساخت بلکه به آنها حوزهٔ عملی سریعتر و

80 -Aristarchus

کاملاً جدید داد. به اضافه، اینها باعث تجمع آن چنان مقادیر عظیم حقایق علمی شد که جهان باستان هرگز در اختیار نداشت، هرچند که این حقایق هنوزدسته بندی و منظم نشده بودند: عقربه مغناطیسی، چاپ، کاغذ کتانی (که توسط عربها و یهودیان اسپانیائی از قرن دوازدهم به کار برده میشد، کاغذ پنبه ای به تدریج از قرن سیزدهم پدیدار گردید و در قرن سیزده و چهارده 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 دربارهٔ ابداعات مراجعه کنید*)

*منظور انگلس صفحه ۱۱ از یادداشتهایش است لیست این ابداعات در ذیل چاپ شده است.

علاوه بر این مواد و اطلاعات بدست آمده از سفرها (مارکوپولو ۱۲۲۷ و غیره)

آموزش همگانی، هرچند هنوز به صورتی ناقص، به واسطه وجود دانشگاه ها توسعه یافت. با ظهور و رونق قسطنطنیه و سقوط رم، عهد کهن به پایان خویش میرسد.

پایان قرون وسطی به طور تفکیک ناپذیری با سقوط قسطنطنیه پیوند خورده است. عصر جدید با بازگشتی به یونان آغاز میشود ـ نفی نفی!

موضوعات تاریخی - ابداعات

قبل از میلاد:

دم آهنگری، ساعت آبی ۲۰۰ قبل از میلاد.

فرش کردن خیابانها (رم) پوست برای نوشتن ۱۶۰ قبل از میلاد.

بعد از میلاد:

آسیابهای آبی در کنارهٔ موزل (رودی بین آلمان و فرانسه –م) در آلمان در 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 متحرکهٔ 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

ساعتهای چرخدندانه ای - حدود سال ۱۰۰۰
عقربه مغناطیسی از عربها به اروپائیان، سال ۱۱۸۰
سنگفرش کردن خیابانها در پاریس، ۱۱۸۴
دوربین در فلورانس، آیئنه شیشه ای نیمه دوم قرن سیزدهم
نمک سود کردن ماهی، سدهای دریچه دار نیمه دوم قرن سیزدهم
ساعتهای 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	آغاز قرن پانزدهم
حروف چوبی و چاپ	آغاز قرن پانزدهم
کنده کاری روی مس	نیمه قرن پانزدهم
چاپار در فرانسه	۱۴۶۴

معادن نقره در ساکسون ارتز گبریک، ۱۴۷۱
شستی های فنری در سازهایی مانند پیانو، ابداع در ۰۱۴۷۲
ساعتهای جیبی تفنگهای بادی، چخماق برای سلاح - پایان قرن پانزدهم.
چرخ ریسندگی، ۱۵۳۰
محفظه غواصی ۱۵۳۸

* * *

مربوط به تاریخ[۱۲۵]

دانش طبیعی جدید - یعنی تنها دانشی که میتواند در مقابله با مکاشفات برجستهٔ یونانیها و پژوهش-های پراکنده و منقطع عربها واقعاً به عنوان دانش قلمداد شود ـ با آن عصر بزرگ که در آن فئودالیسم به دست بورژوازی خرد میشود آغاز میگردد.

در دورنمای مبارزه ما بین بورژواهای شهری و اشرافیت فئودالی، این عصر دهقانان را در حال عصیان نشان میدهد. و در پشت سر دهقانان، طلایه های انقلابی پرولتاریای مدرن، با پرچم سرخی در

دست و کمونیزم برلب. این عصری بود که در اروپا سلطنت های بزرگ را به وجود آورد و استبداد معنوی پاپ را درهم شکست، باعث جان گرفتن دوبارهٔ 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 واقعاً کشف نمود.

این بزرگترین انقلابی بود که جهان تا بدان زمان به خود دیده بود. دانش طبیعی نیز در این انقلاب شکوفا گردید، صد در صد انقلابی گردید، دوش بدوش فلسفهٔ بیدادگر جدید فلاسفه بزرگ ایتالیا به پیش رفت، و قربانی های خودرا به چوبه های دار و سکوهای آتش و سیاهچالها ارزانی داشت. نکته ویژه در این مورد این است که پروتستانها و کاتولیک ها در این زمینه به رقابت با یکدیگر برخاستند. پروتستانها سروتوس [81]را سوزاندند و کاتولیک ها جیوردانوبرونو را.[82]

این زمانی بود که غولهائی می طلبید و آنها را فراهم آورد، غولهائی در یادگیری، ذکاوت و شخصیت، عصری که فرانسویان آن را به درستی رنسانس نامیدند و اروپای کاتولیک با تعصبی یک سونگرانه آن را رفورماسیون نام گذارد* .

*رنسانس به معنای تجدید حیات است و رفورماسیون یعنی اصلاحات ـ م

در این عصر دانش طبیعی نیز ادعای استقلال داشت.[126] هرچند که این صحت دارد که در ابتدا عملی شدن این خواست بیش از اولین پروتستان بودن لوتر نبود. همان کاری را که لوتر با سوزاندن گاو مقدس پاپ در زمینهٔ مذهب انجام داد، همین کار را کوپرنیک با اثر بزرگ خود به انجام رسانید. کوپرنیک در این اثر، هرچند معتدلانه، بعد از سی و شش سال تردید و در معنا به هنگام مرگ خویش نبردی را علیه خرافات کلیسائی اعلام داشت. از آن ببعد دانش طبیعی ذاتاً از مذهب رهایی یافت، هر چند که تصفیه حساب کامل تا به ا مروز هم طول کشیده و در بسیاری از ذهنها هنوز بسیار به دور از کامل شدن است. لیکن از آن ببعد پیشرفت دانش با گامهای غول آسا به جلو رفته، و به عبارتی نسبت فواصل طی شده در فواصل زمانی را نسبت به نقطه عزیمت به طور تصاعدی افزایش داده، گوئی قصد داشته تا به جهان نشان دهد که قانونی که برای حرکت عالیترین محصول ارگانیسم مادی یعنی ذهن بشری، صدق میکند بر عکس قانونی است که در حرکت مادهٔ غیر ارگانیک مصداق می یابد.

81- Serbetus
82 -Giordanobruno

اولین دورۀ دانش طبیعی مدرن – در حوزۀ غیر ارگانیک ـ با نیوتن به آخر میرسد. این دوره ای است که در آن موضوعات مادی مورد بررسی موجود تحت کنترل درآمدند، تلاش بزرگی در زمینۀ ریاضیات مکانیک و نجوم ، استاتیک و دینامیک، به ویژه به برکت وجود کپلر و گالیله، که از کار آنها نیوتن نتایج خویش را اخذ نمود، انجام پذیرفت. اما در حوزۀ ماده ارگانیک پیشرفتی فراتر از پیشرفتهای آغاز حرکت حاصل نشد. پژوهش در بارۀ اشکال حیاتی که در زمان به دنبال یکدیگر می آیند و جانشین یکدیگر میشوند و همچنین دربارۀ شرایط متغیر متناظر با آنها - یعنی دیرینه شناس و زمین شناسی هنوز به وجود 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 نمیشد. فقط گسترش در مکان به حساب آورده میشد. صور مختلف نه بدنبال یکدیگر بلکه در کنار یکدیگر فرض میشدند.

تاریخ طبیعی برای تمام دوره ها معتبر تلقی میشد، مانند مدارهای بیضوی سیارات برای هر تحلیل دقیقتر ساختمان ارگانیک هر دو بنیاد، ضروری غائب بودند یعنی و(شیمی) و دانش ساختمان اساسی مادۀ ارگانیک (سلول).

دانش طبیعی، که در آغاز انقلابی بود، با طبیعتی کاملاً محافظه کار مواجه گردید که در آن هر چیزی آنچنان بود که در آغاز جهان بوده، و تا به آخر آن نیز هر چیزی به همان صورتی خواهند ماند که در ابتدا بوده است.

نکته ویژه این است که این دید محافظه کارانه دربارۀ طبیعت هم در حوزۀ ارگانیک و هم در حوزۀ غیر ارگانیک *. (....)

*جمله تمام نشده است.

نجوم	فیزیک	زمین شناسی
مکانیک	شیمی	دیرین شناسی
ریاضیات		معدن شناسی
فیزیولوژی گیاهی		درمان شناسی
فیزیولوژی گیاهی		تشخیص (ناخوشی)

آناتومی

اولین رخنه: کانت و لاپلاس

دومین: زمین شناسی و دیرینه شناسی (لایل، پیشرفت 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) گروئه.

پنجم: داروین، لامارک، سلول و غیره (تنازع کوویه و آگازیتس).

ششم: عنصر تطبیقی در آناتومی، اقلیم شناسی (نقاط هم دما در روی زمین).

جغرافیای گیاهی و جانوری (سفرهای اکتشافی علمی از نیمه قرن هیجدهم).

جغرافیای فیزیکی به طور عام (ها مبولدت)، و مجموعهٔ مطالب حاصل از روابط متقابل اینها، شکل شناسی (جنین شناسی، بائر)*

*تا بدینجا نسخهٔ دست نویس به وسیلهٔ خطوط افقی قسمت بندی شده، به همان صورتی که در اولین قسمت "مقدمه" بکار برده شده است. دو پاراگراف بعدی، که تا حدودی در قسمت دوم "مقدمه" به کار گرفته شده اند خط کشی نشده اند.

غایت شناسی قدیم به درک واصل شده است، اما حالا کاملاً ثابت شده است که ماده در دایرهٔ ابدی خویش مطابق با اصولی حرکت میکند که در مرحلهٔ خاصی گاهی در یک مرحله و گاهی در مرحلهٔ دیگری – ضرورتاً - موجب پیدایش ذهن متفکر در موجود ارگانیک میشود.

زیست متعارف حیوانات توسط شرایط فعلی که در آن می زیند و بدان خو میکند، معین میشود لیکن از آن بشر، به محض اینکه از حیوان به معنای دقیقتر کلمه اشتقاق می یابد، هنوز حضور ندارد و فقط با تکامل تاریخی توسعه یابندهٔ 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 آن را بیافریند.

* * *

حذف شده از "فویر باخ"

حذف شده از "فویر باخ" ۱۲۷

(دوره گردان بی ذوقی که در ماتریالیسم آلمان در دهۀ پنجاه تلاش میکردند از نظر خرد از، مرز استادان خود فراتر نرفتند* تمام پیشرفتهای بدست آمده در علوم طبیعی تا بدان زمان برای آنها صرفاً به مثابه مباحثات جدیدی علیه ایمان به خالق گیتی خدمت کردند) و در واقع پیشرفت تئوریک بیشتری اصلاً خارج از حیط فعالیت آنها بود. ایده آلیسم به خاطر سال ۱۸۴۸ شدیداً دچار شکست گردیده بود، لیکن ماتریالیسم در هیئت نو شده اش از این هم فراتر رفت.

*مثلاً ماتریالیست های قرن هیجدهم فرانسه.

فویرباخ در سلب مسئولیت از این ماتریالیسم کاملاً محق بود، فقط او حق نداشت که مرام این جستجوگران دوره گرد را با ماتریالیسم به طور عام به یک چوب براند.

به هر حال، تقریباً در همین مدت علوم طبیعی تجربی آن چنان پیشرفتی نمود و به آن چنان نتایج درخشانی دست یافت که نه تنها غلبۀ کامل بر یکسونگری مکانیکی قرن هیجدهم را میسر ساخت، بلکه دانش طبیعی خود، به یمن اثبات روابط متقابل درونی موجود مابین حوزه های مختلف پژوهش (مکانیک، فیزیک، شیمی، زیست شناسی و غیره)، از دانش تجربی به دانشی تئوریک و از طریق تعمیم نتایج به دست آمده، به سیستمی از دانش ماتریالیستی طبیعت تبدیل گردید، مکانیک گازها، شیمی ارگانیک تازه پدیدار شده، که آخرین بقایای فهم ناپذیری ترکیبات به اصطلاح ارگانیک را یکی پس از دیگری، با تهیه آنها از مواد غیر ارگانیک، از میان برداشت، جنین شناسی آغاز شده از ۱۸۱۸، زمین شناسی و دیرینه-شناسی، تشریح مقایسه ای نباتات و جانوران - تمام اینها موضوعاتی در مقیاسی بزرگ و بی سابقه فراهم آوردند. اما سه کشف دارای اهمیت تعیین کننده بودند.

اولی عبارت بود از اثبات تبدیل انرژی، که از کشف معادل مکانیکی حرارت (به وسیله رابرت مایر، ژول و کلدنیگ) نتیجه میشد. تمام علل بیشمار فعال در طبیعت، که تا قبل از آن به هستی ای

اسرارآمیز و توضیح ناپذیر به مثابه نیروها ادامه میدادند نیروی مکانیکی، حرارت، تشعشع (نور و حرارت تشعشعی)، الکتریسیته، مغناطیس، نیروی شیمیائی تجزیه و ترکیب مواد ـ حال ثابت میشد که صورتهای خاصی باشند، شیوه هایی از وجود یک انرژی، یعنی حرکت. نه تنها می توانیم تبدیل آن را از صورتی به صورت دیگر اثبات نمائیم که دائما در طبیعت صورت می پذیرد، بلکه میتوانیم این تبدیل را در آزمایشگاه و کارخانه عملی نمائیم، و در واقع 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 شیمیائی را به واحد حرارت بیان داریم و بالعکس، و به همین ترتیب می توانیم ورود و سوخت انرژی در یک ارگانیسم زنده را اندازه گیری نموده و آن را به هر واحد دلخواهی، مثلاً واحد حرارت، بیان نمائیم. یگانگی تمام حرکات موجود در طبیعت از این به بعد دیگر یک اظهار فلسفی نیست، بلکه یک حقیقت دانش طبیعی است.

کشف دوم- که از نظر زمانی تقدم دارد - عبارت بود از کشف سلول ارگانیک توسط شوآن و اشلایدن، به مثابه واحدی که از آن تمام ارگانیسمها به استثناء پست ترینشان تشکیل میشوند و رشد می-یابند. این کشف برای اولین بار پایه محکمی برای تحقیقات در زمینه مخلوقات ارگانیک، زنده، طبیعت بدست داد ـ هم تشریح مقایسه ای و هم فیزیولوژی و جنین شناسی، منشاء، رشد و ساختمان ارگانیسم آن خصلت رمز آلود خود را از دست داد. معجزه تا بدان زمان فهم ناپذیر تبدیل به فرآیندی شد که مطابق با اصلی که اساساً برای تمام ارگانیسم های پرسلولی یکسان است انجام می پذیرد.

لیکن هنوز شکافی اساسی به جای مانده بود. اگر تمام ارگانیسمهای 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 ارگانیسمها چیست؟ این سؤال به وسیله کشف سوم، تئوری تحول که برای اولین بار توسط داروین بطور جامعی طرح واثبات گردید، پاسخ داده شد. این تئوری هر تغییراتی را هم از نظر جزئیات بعداً متحمل شود، مع ذالک از نظر کلی مسئله را در واقع به قدر کافی حل نموده است. سری متحول ارگانیسمها از چند شکل ساده یا اشکال متزایدا گوناگون و پیچیده ای که امروزه در طبیعت مشاهده میشوند، و امتداد آن تا انسان، تا آنجا که به چهره های عمدهٔ 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 مرحلهٔ 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 ارگانیسمها تا به مغز متفکر بشری. بدون در نظر گرفتن این دورهٔ ماقبل تاریخی، وجود مغز اندیشمند بشری به هرحال معجزه ای خواهد بود .

با این سه کشف بزرگ، فرآیندهای عمدهٔ 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 مرحلهٔ فعلی دانش این به معنای چیزی کمتر از تهیه پروتئین از مواد غیر ارگانیک نیست. شیمی بیشتر و بیشتر به حل این مسئله نزدیک می شود معهذا هنوز راه زیادی در پیش دارد. اما اگر به یاد 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 بیشماری ترکیبات ارگانیک بدون استفاده از مواد ارگانیک ساخته میشوند 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 کاملاً مشخص باشد، تهیه نماید. به 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 به انجام آن فقط پس از میلیونها سال و در روی معدودی اجرام سماوی تحت شرایط ویژه ای موفق گردید، انتظار معجزه داشتن است.

بدین ترتیب دید کلی مادی بر طبیعت امروزه برپایه های بسیار مستحکمتری از قرن گذشته استوار است. در آن موقع فقط حرکت اجرام سماوی و اجسام صلب زمینی تحت تاثیر نیروی ثقل کاملاً درک شده بود. تقریباً تمامی حوزهٔ شیمی و تمامی طبیعت ارگانیک هنوز اسرار آمیز و درک ناشده باقی مانده بود. امروزه تمامی طبیعت به صورت سیستمی از روابط متقابل درونی و فرآیندها، که حداقل از نظر جنبه های عمده آن کاملاً شناخته شده و تبین شده هستند، در مقابل ما گسترده است. در تمام وقایع، دید مادی طبیعت چیزی نیست مگر مفهوم سادهٔ طبیعت به همان شکلی که هست، بدون ضمائم بیگانه، و از این رو در میان فلاسفهٔ یونان در ابتدا درک طبیعت از این طریق امری بدیهی شمرده میشد.

اما مابین ما و آن یونانیان باستان بیش از دو هزار سال دید طبیعی اساساً ایده آلیستی وجود دارد و بنابراین بازگشت به آن درک بدیهی بیش از آنچه که در نظر اول می نماید مشکل است. زیرا مسئله به سادگی بیرون انداختن تمامی محتوای فکری این دو هزار سال گذشته نیست، بلکه عبارتست از نقد آن، استخراج نتایجی که به صورتی غلط و ایده آلیستی به دست آمده بودند لیکن از نظر زمانی وسیر مراحل تحولی خود تفکر اجتناب ناپذیر بودند از این صورت گذرا. و اینکه این کار چقدر مشکل است از اینجا معلوم میشود که تعداد بیشماری از علمای دانش طبیعی در چارچوبه دانش خود ماتریالیستهای سرسخت هستند، لیکن خارج از آن نه تنها ایده آلیست بلکه حتی دینداران و در واقع مسیحیان ارتودوکسی هستند.

تمام این پیشرفتهای تاریخ ساز علوم طبیعی از کنار فویرباخ گذشته اند بدون اینکه به طور 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 قله ای بر فراز آنها قرار داشت مجبور بود در انزوای دلگیر روستایی خویش به بطالت بگذراند.

و بدین خاطر است که او در موضوع طبیعت آن همه کار خویش را صرف – به جز چند تعمیم درخشان– آثار ادیبانهٔ بی مایه نموده است. بدین ترتیب میگوید:

"حیات، البته نه محصول فرآیندی شیمیائی است و نه بطور عام محصول یک نیرو یا پدیدهٔ منفرد طبیعی که ماتریالیستهای متافیزیست بدان محدودش میکنند. حیات حاصل تمامی طبیعت است."[128]

اینکه حیات حاصل تمامی طبیعت است به هیچ وجه تعارضی ندارد با این حقیقت که پروتئین، که حامل منحصر به فرد حیات است، تحت شرایط معینی توسط کل روابط متقابل طبیعت تعیین میشود، لیکن دقیقاً به مثابه محصول یک فرآیند شیمیائی حاصل می آید. (اگر فویرباخ در شرایطی به سر میبرد که، تعقیب پیشرفتهای علوم طبیعی، حتی بطور سطحی نیز، برای او ممکن میشد آنگاه هرگز از فرآیند شیمیائی به مثابه معلول یک نیروی منفرد طبیعی سخن به میان نمی آورد.)* و این را هم باید معلول همین گوشه-گیری او دانست که خود را در دایره اندیشهٔ بی حاصل رابطهٔ فکر با عضو متفکر- یعنی مغز- غرق نموده است. این حوزه ای است که استارک مشتاقانه او را دنبال میکند.

*این جمله توسط انگلس خط زده شده است.

فویر باخ در واقع علیه نام ماتریالیسم شورش نموده است. [129]و نه کاملاً بدون دلیل، زیر او هرگز کاملاً از ایده آلیست بودن باز نماند. در حوزهٔ دانش طبیعی او یک ماتریالیست است، لیکن در زمینهٔ انسانی ** (...)

**صفحه نهم از دست نویس اصلی "لودویگ فویرباخ" در اینجا تمام میشود. دنبالهٔ این جمله در صفحه بعدی آن ظاهر میشود، که بدست ما نرسیده است. بر مبنای متن چاپی "لودویگ فویرباخ " میتوان تصور نمود که این جمله تقریباً بدین نحو تمام می شده است: "در حوزه تاریخ انسانی او یک ایده آلیست است" .

در هیچ کجا با خدا رفتاری بدتر از آنچه که علمای دانش طبیعی معتقد به او، با آن انجام داده اند دیده نمیشود. ماتریالیستها فقط واقعیتها را بدون استفاده از آنچنان عباراتی، توضیح میدهند. آنها این کار را

اولاً در موقعی انجام میدهند که مومنین سمج قصد دارند خدا را به آنها تحمیل نمایند، آنگاه به اختصار یا مانند لاپلاس پاسخ میدهند: آقا احتیاجی بدان نداشته ام[130]، یا با لحن گستاخ تری مانند تجار هلندی، زمانیکه مسافران تجارت پیشه آلمانی قصد تحمیل کردن اجناس خود را به آنها داشتند جواب میدهند: این چیزها به درد من نمی خورند. و این پایان ماجراست. اما خدا مجبور است در دست مدافعان خویش چه عذابی را تحمل نماید! در تاریخ علوم طبیعی، طرفداران خدا با او همان رفتاری را داشته اند که با فردریک ویلیام سوم ژنرالها و افسران در جنگ ژنا داشتند. هر واحد نظامی یکی پس از دیگری دست از مبارزه می-کشند، و سنگرها یکی پس از دیگر در مقابل یورش علم تسخیر میشوند، تا اینکه در پایان تمامی قلمرو بی-پایان طبیعت توسط دانش فتح میشوند و جایی برای خالق باقی نمیماند.

نیوتن بازهم به ایشان "اولین انگیزه" بودن را اجازه داد لیکن او را از دخالت بیشتر در منظومه شمسی باز داشت. پدر آنجلو سکچی[83]* (۱۸۷۸ – ۱۸۱۸-م) ایشان را با تمام احترامات شرعی در بیرون از منظومه شمسی احترام میگذارد، لیکن بدون هیچ قاطعیتی، و فقط برای او کار خلاقه را در رابطه با کره گازی شکل اولیه مجاز می شمرد. و در تمام حوزه ها نیز به همین ترتیب. در زیست شناسی، آخرین دون کیشوت یعنی آکاسیتس[84] حتی به ایشان چرندیات مثبتی نسبت میدهد. فرض میشود که ایشان نه تنها حیوانات واقعی را خلق کرده باشد، بلکه همچنین حیوانات مجرد را نیز مثلاً ماهی را **!. و بالاخره تیندال[85] ایشان را از هر دخالتی در طبیعت منع می نماید و او را به جهان فرآیندهای عاطفی تبعید میکند، و این اجازه هم، از همهٔ مسائل گذشته، بدین خاطر به ایشان میدهد که بایستی کسی وجود داشته باشد که بیشتر از ژان تیندال در این مورد (طبیعت) بداند[131] . چه فاصله ای است تا خدای قدیمی - خالق سماوات و خاک، نگهدارندهٔ همه اشیاء ـ که بدون اجازه او حتی موئی از سری نمی افتاد!

*به توضیحات آخر کتاب مراجعه کنید - م

** به قسمت بعدی (دانش طبیعی و فلسفه مراجعه کنید).

نیاز عاطفی تیندال چیزی را ثابت نمیکند. شوالیه دگریوکس نیز نیازی عاطفی به دوست داشتن و تصاحب مانون لسکات[86] که خود و او را بارها و بارها می فروخت، داشت. این شوالیه به خاطر مانون

83- Fathersecchi
84 -Aqassiz
85 -Tyndall
86- Lescaut

به نوبت داری و واسطگی تن در داد و اگر تیندال بخواهد او را سرزنش کند با "نیاز عاطفی" پاسخ خواهد شنید!

خدا = ضرورت. اما نادانی استدلال نیست (اسپینوزا [87]) [۱۳۲]

87 -Spinoza

(دانش طبیعی و فلسفه)

دانش طبیعی و فلسفه

بوخنر[133]

آغاز گرایش عبور فلسفه آلمانی به ماتریالیسم - کنترل بر علوم ملغی گردید. آغاز شیوع ماتریالیسم سطحی، که در آن ماتریالیسم میبایست جبران نقص علمی را بنماید. شکوفائی آن در زمان ژرفترین تنزل بورژوازی آلمان و علوم رسمی آلمان ۱۸۵۰ تا ۱۸۶۰. وکت، Vogetمولشوت Moleschott بوخنر Buchnerاعتماد متقابل، انگیزه های جدید به واسطهٔ متداول شدن داروینیسم، که بلافاصله تحت انحصار این عالیجنابان درآمد.

میتوان آنها را به عنوان مشغله تنگ نظرانه و غیر قابل تمجید تعلیم الحاد و غیره برای خود آلمانیهای بی ذوق بجا گذارد مگر بخاطر. که گذشته از همه چیز افتخار آلمان است.

۱ - جهت گیری ناشایست علیه فلسفه (نقل قول بایستی آورده شود)*

*بوخنر با فلسفه فقط به صورت آدمی جزا می آشنائی دارد، درست همانطور که خود او خشک اندیشی است با سطحی ترین عقاید به اصطلاح روشنگران آلمانی، که روح و حرکت ماتریالیستهای بزرگ فرانسوی (به اضافه هگل) را فاقد بودند مثلاً نیکولای در مقایسه باولتر.

گفتهٔ لسینگ: "سگ مرده چون اسپینوزا"[134]. (هگل) انسیکلوپدی، مقدمه صفحه ۱۹ (یادداشت از انگلس).

۲ - استنباط به کار بستن تئوریهای راجع به طبیعت دربارهٔ جامعه و اصلاح نمودن سوسیالیسم.

بنابر این مجبوریم که به آنها توجه نمائیم.

اولاً، آنها در حوزه خاص خویش چه بدست میآورند؟ نقل قولهایی

۳ - نقطهٔ عطف، صفحات ۱۷۱ – ۱۷۰. از چه رو این هگلیانیسم [135] ترجمه به زبان دیالکتیک.

رد گرایش فلسفی، گرایش متافیزیکی با مقولات ثابت (معین) گرایش دیالکتیکی (ارسطو و مخصوصاً هگل) با مقولات متغیر: دلایلی مبنی بر اینکه این اضداد 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 به صورت نطفه در قطب دیگر حضور دارد و در نقطه معینی یک قطب به قطب دیگر تبدیل میشود، و اینکه تمامی منطق فقط از این تضادهای رشد یابنده پیدایش می یابد با خود هگل این اسرار آمیز است، زیرا مقولات به صورت پیش ـ بودها ظاهر میشوند و اصول دیالکتیکی جهان صرفاً به مثابه 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 به خوبی میتوانستند امور خود را با متافیزیک قدیمی بگذرانند، زیرا دانش حقیقی هنوز از مرز مکانیک – زمینی و سماوی - فراتر نرفته بود. معهذا در همان موقع هم سر درگمی ای توسط ریاضیات عالی تر، که حقیقت ابدی ریاضیات پائین تر را به مثابه نقطه نظری منسوخ در نظر میگرفت و غالباً نظر مخالف و احکامی ارائه میداد که از نظر ریاضی دانان ابتدائی مزخرفات صرف به حساب می آمدند ایجاد شده بود. مقولات خشک و انعطاف ناپذیر در اینجا ناپدید میشوند، ریاضیات به حوزه ای میرسد که در آن حتی روابط ساده ای همچون کمیت مجرد صرف، لایتناهی الاوصول نیز، صورتی کاملاً دیالکتیکی به خود میگرفت و ریاضیدانان را وا میداشت تا ناآگاهانه و علیرغم میل خود به دیالکتیک روی آورند. چیزی مضحک تر از پیچ و تاب‌ها طفره و تقلاهایی که ریاضیدانان برای حل این تناقض و آشتی دادن ریاضیات عالی تر با ریاضیات ابتدائی تر و قبولاندن این مطلب به خود که آنچه را که به عنوان نتیجه ای انکارناپذیر بدان رسیده اند چرندیات صرف نیست، و تبیین منطقی عام نقطه حرکت، روش و نتیجهٔ ریاضیات نامتناهی به کار می بردند، وجود ندارد .

لیکن حالا همه چیز کاملاً فرق کرده است. شیمی، تقسیم پذیری مجرد اشیاء فیزیکی، نامتناهی دست نایافتنی – اتومیست ها. فیزیولوژی - سلول (فرآیند ارگانیکی تکامل، هم فرد و هم انواع، به وسیلهٔ انشقاق، بارزترین محک برای دیالکتیک نظری)، و بالاخره این، همان نیروهای طبیعت و تبدیل پذیری متقابل آنها، که پایانی بود برای تغییر ناپذیری مقولات. معهذا، اکثریت علمای دانش طبیعی هنوز به مقولات متافیزیکی کهنه سخت چسبیده اند و موقعیت آنها زمانی که این حقایق جدید، که به 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. اتمها، مولکولها وغیره را نمیتوان در زیر میکروسکوپ مشاهده نمود، بلکه فقط توسط فرآیند تفکر این مهم امکان پذیر است. شیمیدانها را (به غیر از شوریمیر که با هگل آشنائی داشته) با "پاتولوژی سلولی" ویرچوف مقایسه کنید که در پایان بایستی بیچارگی با کلی گوشی پوشانده شود. دیالکتیک عاری از عرفان به صورت ضرورت مطلقی درآمد برای علوم طبیعی، که از حوزه ای که در آن مقولات خشک کفایت میکرد و منطق ابتدائی ریاضیات را به همان صورت که بود به مثابه سلاح

همیشگی اش ارائه میداد نجات یافته بود. فلسفه تبعید خویش را به دست دانش طبیعی تلافی میکند، و با عین حال دانشمندان از روی پیشرفتهای بدست آمده در دانش طبیعی به توسط فلسفه میتوانستند دریابند که فلسفه چیزی دارد که برتر از آنهاست حتی در حوزهٔ خاص خودشان (لاپیزیک – بنیانگذار ریاضیات بی-نهایت ها، در مقابل او استقراگرایی چون نیوتن[۱۳۶] یک کلاهبردار ادبی به نظر خواهد رسید، کانت - تئوری منشاء جهان قبل از لاپلاس، اکن – اولین کسی که در آلمان تئوری تحول را پذیرفت، هگل- که روش جامع (....)* او در تنظیم، دسته بندی منطقی علوم طبیعی دستآورد بزرگتری است از تمام مزخرفات ماتریالیستی روی هم).

*یک کلمه قابل خواندن نیست، زیرا با لکهٔ جوهری در نسخهٔ اصلی پوشیده شده است.

راجع به ادعای بوخنر مبنی بر قضاوت دربارهٔ سوسیالیسم و اقتصاد سوسیالیستی پایه اصل تنازع بقا: هگل (انسیکلوپدی، مجلد اول، صفحه ۹)، دربارهٔ پینه دوزی.[139]

تفکیک، همزیستی و توالی هگل "انسیکلوپدی" صفحه ۳۵: به مثابه تعین حسن و ایده[۱۴۰]

هگل، انسیکلوپدی، صفحه ۴۰. پدیدهٔ طبیعی[141] -اما در بوخنر دربارهٔ اش فکر نشده، صرفاً تقلید شده است بنابراین زائد است.

صفحه ۴۲. قوانین سولون فقط در مغزش تولید شده بود-بوخنر قادر است که همین کار را برای جامعه مدرن انجام دهد.

صفحه ۴۵. متافیزیک - دانش اشیاء ــ 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 واقعاً مهم را در می یابد."

صفحه ۵۶. تشابه ما بین فرد انسان و تاریخ [142]-تشابه مابین جنین شناسی و دیرینه شناسی.

* * *

همانطور که فوریه یک شعر ریاضی است و یا 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 جا داده میشوند 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.[144]

هگل، "انسیکلوپدی" جلد یکم صفحه ۲۰۵ و ۲۰۶ [۱۴۵] مطلب پیشگویانه ای دربارۀ وزن اتمی بر عکس عقاید فیزیکی آن دوره ، و دربارۀ اتمها و مولکولها به مثابه تعینات تفکر، که بر اساس آنها فکر کردن معین میشود.

* * *

اگر هگل به طبیعت به مثابه تجلی "ایده" ازلی در وا پیوستگی اش مینگرد.

و اگر این جرم بزرگی باشد، چه چیزی باید گفت دربارۀ شکل شناسی چون ریچارد اون[88]

"ایدۀ صورت نوعی، در گوشت تحت تحولات متعدد برروي این سیاره متجلی گردید، و بسیار متقدم تر بر وجود آن انواع حیوانی ای که مصادیق واقعی آن هستند." (طبیعت اعضاء ۱۸۴۹) [146]

اگر این بوسیله یک عالم طبیعی رمزگرا گفته میشد، و از آن منظوری نمیداشت ، با خونسردی از آن می گذشتیم، اما اگر فیلسوفی همین را بگوید، و از آن چیزی کاملاً صحیح، هرچند به صورتی وارونه، آنگاه منظور داشته باشد، و در واقع چیزی این عرفان خواهد بود و جنایتی هولناک.

* * *

از اندیشۀ دانش طبیعی. نقشۀ خلقت آکازیتس که بر طبق آن خدا در امر خلق موجودات از عام به خاص و فردییش میرود، ابتدا مهره داران را خلق میکند، سپس میمون را، سپس درندگان را، سپس گربه را، فقط در آخر کار شیر را و غیره .....! یعنی ابتدا ایده های مجرد را در صورتهایی واقعی و سپس اشیاء واقعی را خلق می نماید! (هاکل[89] صفحه ۵۹) [147]

* * *

در اوکن[90] (هاکل، صفحه ۸۵ به بعد) بیهودگی ای که از دو گرایی ما بین دانش طبیعی و فلسفه ایجاد شده آشکار است. اوکن از طریق تفکر، پروتوپلاسم وسلول را کشف میکند، اما این به فکر کسی

88 -Richardowen
89 -Haeckel
90 -Oken

نمی- رسد که این مسئله را از طریق پژوهش های علمی دانش طبیعی دنبال نماید -این باید به وسیله تفکر تکمیل شود! و زمانی که پروتوپلاسم سلول کشف گردیدند، اوکن به طور کلی از نظر افتاده بود.

* * *

هو فمن[91] (یک قرن شیمی تحت سلطه هوهن سولرن)[92]

از فلسفهٔ طبیعت ایراد میگیرد. نقل قولی از روزکرانز[93]، که هیچ هگلی واقعی او را به رسمیت نمی شناسد. انداختن مسئولیت روزکرانز به گردن فلسفه طبیعت همانقدر احمقانه است که هوفمن مسئولیت کشف قند چغندر را متوجه مارگراف[94] میداند. [۱۴۸]

* * *

تئوری و تجربه گرایی. فرو رفتگی قطبین زمین به طور تئوریک توسط نیوتن مدال گردید. کازینز [149]و سایر فرانسویان تا مدتها بعد، بر اساس اندازه گیریهای تجربی شان، اظهار میداشتند که زمین بیضوی است و محور قطبی آن محور طولهاست.

بی اعتنائی تجربه گرایان به یونانیان با مطالعه، مثلاً، آثار تامسون[95] (دربارهٔ الکتریسیته) [۱۵۰] بطور ویژه ای به نمایش در می آید در این آثار افرادی چون دیوی[96] و حتی فاراده [97] در تاریکی می خزند (جرقه الکتریکی، وغیره)، و تجربیاتی را ترتیب میدهند که کاملاً همان قصه های ارسطو و پلینی دربارهٔ پدیدهٔ فیزیک و شیمیائی اند. در همین شاخهٔ علم است که تجربه گرایان دوباره همان کورمال رفتن عهد باستان را تکرار میکنند و هنگامی که فاراده با نبوغ خویش به راه صحیح می افتد، فیلیستین تامسون[98] مجبور به مخالفت با او میشود.(صفحه ۳۹۷)هاکل، انسان شناسی، صفحه ۷۰۷

* * *

91 -Hofmann
92 -Hohenzollern
93 -Rosenkranz
94 -Marggraf
95- Th. Thomson
96 -Davy
97 -Faraday
98 -Philistine Thomson

"بنابر دید ماتریالیستی جهان حضور ماده یـا 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 نموده است. زیرا نیرو و ماده غیرقابل تفکیک هستند.[151]

او از کجا این ماتریالیسم را به دست آورده؟

*تاکیدها از انگلس

*منظور مثال دیگری است که در قسمتهای بعدی در چند صفحه جلوتر تحت عنوان "ضرورت و شانس" آورده شده است.

* * *

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، پوچی غیر قابل اجتناب است چیزی که هاکل در اینجا دربارۀ کانت میگوید با هگل موافقت ندارد.[152]

مثال دیگری از وارونه اندیشیدن هاکل: میکانیک گرایی = وحدت گرایی، حیات گرایی = ثنویت. در واقع در عقاید کانت و هگل غایت درونی مخالفتی است علیه ثنویت (دوگرایی). مکانیزم که دربارۀ حیات به کار گرفته میشود مقوله ای است از روی ناچاری، حداکثر ما میتوانیم از شیمیزم سخن بگوئیم، اگر نخواهیم که از تمامی درک اسامی چشم بپوشیم.

غایت: هگل، مجلد چهارم صفحه ۲۰۵ [153]

"بدین ترتیب، مکانیزم خود را به مثابه گرایشی از کلیت بیان میدارد. در اینکه در صدد از آن خود کردن طبیعت، به مثابه کلی است به صورتی که در درک آن محتاج دیگری نباشد - کلیتی که در پایان یافته نمیشود و درک غیر دینویی که همراه با آن است.*

*تاکید از انگلس

اما نکته در اینجا این است که مکانیزم (و هم چنین ماتریالیسم قرن هیجدهم) از ضرورت مجرد و بنابراین از شانس رهایی نمی یابد. اینکه ماده از درون خود مغز متفکر بشر را پدیدار می نماید و تکامل می بخشد از نظر مکانیزم یک تصادف محض است، هر چند که در جایی که وقوع می یابد، قدم به قدم،

بر حسب ضرورت تعیین میگردد، اما حقیقت این است که این خصلت ماده است که به تحول موجود متعقل پیش برود از آنرو که این در هر جایی که شرایط (که ضرورتاً در همه جا و همه وقت یکسان نیست) فراهم باشد رخ میدهد.

کمی جلوتر، هگل، مجلد چهارم، صفحه ۲۰۶:

"نتجتاً، این اصل (این اصل مکانیزم) ** پیوندش با ضرورت خارجی، آزادی نامحدودی را برای شعور در مقابله با تئولوژی که محتویات، حتی پیش پا افتاده و قابل تحقیر خود را به مثابه مطلق ارائه میدهد، ممکن میسازد و در اینجا تفکر عامتری میتواند با بی رغبتی و حتی نفرت تلقی گردد" .

اینجا، بار دیگر، ائتلاف عظیم ماده و حرکت در طبیعت، در منظومه شمسی حداکثر سه سیاره وجود دارند که بر روی آنها حیات و موجودات متعقل میتواند وجود داشته باشد - تحت شرایط فعلی، و تمامی این دستگاه معظم به خاطر آنها:

غایت درونی در اورگانیسم طبق نظر هگل (مجلد چهارم، صفحه ۲۴۴) [۱۵۴]، از طریق انگیزه عمل مینماید. انگیزه تصور میشود که موجود زندهٔ منفرد 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 تعین ایدئولوژیکی است و با عین حال این لامارک را نیز شامل میگردد.

** اضافه شده توسط انگلس

* * *

علمای دانش طبیعی باور دارند که با بی اعتنائی یا بی حرمتی کردن نسبت به فلسفه خود را از آن می-رهانند. اما آنها بدون تفکر نمیتوانند هیچ پیشرفتی بنمایند و برای تفکر آنها نیازمند به تعینات تفکر هستند. اما آنها این مقولات را بدون تعمق از شعور متعارفی اشخاص به اصطلاح تحصیل کرده، که تحت تسلط بازمانده های عقاید فلسفی مهجور هستند، میگیرند و یا از آن اندک فلسفه ای که که اجباراً در دانشگاه شنیده- اند (که نه تنها حاشیه پردازانه است بلکه معجون رنگارنگی است از عقاید و نظرات اشخاص وابسته به متنوعترین و معمولاً بدترین مکتب ها)، و یا از مطالعه غیر انتقادی و غیر سیستماتیک آثار فلسفی متنوع، بنابراین 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 نمونه های سطحی شدهٔ بدترین فلسفه ها هستند.

* * *

علمای دانش طبیعی میتوانند هر تلقی ای را که مایلند اختیار نمایند، معهذا باز تحت سلطهٔ فلسفه خواهند بود. مسئله فقط این است که آیا آنها میخواهند که زیر نفوذ یک فلسفهٔ به متداول باشند یا شکلی از تفکر تئوریک که پایه های آن بر آشنایی با تاریخ تفکر و دست آوردهای آن قرار گرفته است.

"فیزیک برهنه شده از متا فیزیک کاملاً درست است، لیکن به معنایی متفاوت [155] علمای دانش طبیعی با به کار بردن پس مانده های متافیزیک کهنه شده اجازه میدهند که فلسفه به هستی غیر واقعی ای ادامه دهد. فقط زمانی که دانش تاریخی و دانش طبیعی ملهم از دیالکتیک شده باشند تمام چرندیات فلسفی – به غیر از تئوری ناب تفکر - زائد میشوند و از دانش مثبت ناپدید میگردند.

ديالكتيك

(A) مسائل عام ديالكتيك اصول بنيادي ديالكتيك

دیالکتیک

(A) مسائل عام دیالکتیک اصول بنیادی دیالکتیک

* * *

دیالکتیک، یا به اصطلاح دیالکتیک غینی، بر سرتاسر طبیعت حاکم است، و دیالکتیک به اصطلاح ذهنی، دیالکتیک تفکر، فقط انعکاسی است از حرکت از طریق اضداد که در هر جایی در طبیعت خودنمائی میکند، و با تعارض دائمی این اضداد و گذارنها ئیشان به یکدیگر، یا 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 می نماید که بطور مخالف باردار (شارژ) میگردند. تمام فرآیندهای شیمیائی خود را به فرآیندهای جاذبه و دافعه شیمیائی تقلیل میدهند. بالاخره، درحیات ارگانیک شکل گرفتن هسته سلولی را به همان ترتیب میتواند به مثابه قطبی شدن ماده زنده پروتئینی در نظر آورد، و از سلول ساده به بعد تئوری تحول نشان میدهد که چگونه هر پیشروی به سوی پیچیده ترین نباتات از یک سو، و تا به انسان از سوی دیگر، از تعارض دائم ما بین وراثت و سازگاری تاثیر می پذیرد. رابطه با این موضوع آشکار است که مقولاتی نظیر "مثبت" و "منفی" چقدر کم در مورد چنین اشکالی قابل کاربرد هستند. میتوان وراثت را به مثابه جنبهٔ مثبت و نگهدارنده تصور نمود و تطبیق پذیری را به مثابه جنبه منفی که پیوسته آنچه را که به ارث رسیده نابود می نماید، اما به همین راحتی میتوان تطبیق پذیری را به مثابه، فعالیت مثبت، خلاقه و وراثت را به مثابه فعالیت منفی مقاومت کننده در نظر گرفت.

اما درست همانطور که در تاریخ ترقی خود را به مثابه نفی حالات موجود امور متظاهر میسازد، در اینجا هم - برمبنای زمینه های صرفاً عملی سازش پذیری به مثابه فعالیت منفی بهتر فهمیده میشود. در تاریخ، حرکت از طریق اضدادبه بارزترین وجهی در تمام دوره های بحرانی مردم نخستین آشکار میگردد درچنان لحظاتی یک قوم فقط شانس انتخاب بین دو شق ذوحدین را دارند:" یا این یا آن"! و در واقع مسئله همیشه به طریقی 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 به طور 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 زمینهٔ سوسیالیستی. وقت زیادی در تعمق در این امر تلف نشد و به خلق ارتجاع مانتوفل به عنوان ثمره لیبرالیسم آلمان کمک گردید. مشابه با این، در ۱۸۵۱، بورژوازی فرانسه بر سر دوراهی ای قرار گرفت که انتظار آن را نداشت. کاریکاتوری از امپراطور حکومتی پرتوریایی و استثمار فرانسه به دست دسته ای از کلاًهبرداران، یا یک جمهوری سوسیال دمکراتیک واو (بورژوازی فرانسه – م) در مقابل دستهٔ دزدان سر تعظیم فرود آورد تا بتواند، تحت حمایتشان، به استثمار زحمت کشان ادامه دهد.

* * *

خطوط سخت و ثابت با تئوری تحول جور در نمی آیند. حتی خط فاصل مابین مهره داران و بی مهرگان نیز اکنون دیگر صلب نیست، همانطور که خط فاصل مابین ماهیها و دوزیستان از این هم تغییر پذیرتر است، در حالیکه این خط ما بین پرندگان و خزندگان روز به روز محوتر میشود. میان کمپسگناتوس[99] [۱۵۶] و آریچنوپتریکس[100] فقط چند حلقهٔ واسطه لازم است تا منقار پرنده با دندانهائی در هر دو جانب این خط فواصل پدیدار شود. "این یا -آن" مرتباً کفایت خود را از دست میدهد. در میان حیوانان پست تر مفهوم فرد را اصلاً نمیتوان به وضوح محرز نمود. نه تنها اینکه آیا یک جانور خاص یک فرد است یا یک کلنی* بلکه همچنین اینکه در کجای سیر تکاملی یک فرد باز میماند و فرد دیگر آغاز می نماید(nurses)[157]

*تاکید از انگلس

در مرحله ای از شناخت طبیعت که تمام تمایزات در پله های واسطه خلاصه میشوند و تمام اضداد از طریق حلقه های واسطه به یکدیگر بدل میشوند، روش کهنه تفکر متافیزیکی دیگر کافی نیست. دیالکتیک که به آن صورت هیچ خط و مرز سخت و صلبی، و هیچ "این یا- آن" غیر مشروط و عموماً معتبری را نمی شناسد میان تمایز است ثابت متافیزیکی پل میزند، و در کنار "این یا- آن" درجای صحیح خود "هم این - هم آن" را به رسمیت می شناسد و ضدها را آشتی و پیوند میدهد، تنها شیوه تفکر شایسته و فراخور

99 -Com Psognathus
100 -Archoeopteryx

در بالاترین درجه این مرحله است. البته، برای موارد استفاده روزمره، برای تغییرات کوچک علم، مقولات متافیزیکی اعتبار خویش را حفظ میکنند.

* * *

تبدیل کمیت به کیفیت = جهان بینی "مکانیکی" ، تغییرات کمی کیفیت را تغییر میدهند. عالیجنابان هرگز انتظار این را نداشتند!

خصلت اضداد متقابل متعلق به تعینات فکری تعقل: قطبی شدن. درست همانطور که الکتریسیته، مغناطیس و غیره ، قطبی میشوند و در جهات مختلف به حرکت در می آیند، اندیشه ها نیز به همین ترتیب عمل میکنند. همانطور که در اولی حفظ هیچ گونه یک سونگری ممکن نیست و هیچ دانشمند علم طبیعی نمیتواند 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 ۱۱۱ ، ضمیمه): "هرچیزی در ذات نسبی است"* (مثلاً : مثبت و منفی ، که فقط در رابطه با یکدیگر، نه هر یک برای خود، معنا دارند).

*تاکید از انگلس

* * *

جزء و کل، برای مثال، در واقع مقولاتی هستند که در طبیعت ارگانیک نارسا میشوند. تخم گذاردن - جنین - و حیوان تازه متولد شده را نبایستی به مثابه "جزئی" که از "کل" جدا شده فهم نمود، این غلط جلوه دادن موضوع خواهد بود. این فقط در یک جسم مرده یک جزء میشود.(انسیکلوپدی،۱، صفحه ۲۶۸)[158]

* * *

بسیط و مرکب. مقولاتی هستند که حتی در طبیعت ارگانیک نیز معنای خود را از دست میدهند 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 شیمیائی عناصرش بیان نمیشود. هگل (انسیکلوپدی، ۱، صفحه ۲۵۶).[159] ارگانیسم نه بسیط است و نه مرکب، حال هر چند هم که پیچیده باشد.

همانی مجرد (a=a و بطور منفی، a نمیتواند به طور هم زمان 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 میسازند و نتیجه نهائی آن در مراحل زندگی - زندگی جنینی، جوانی بلوغ جنسی، فرآیند تولید نسل پیری، مرگ- برای ما قابل مشاهده است، از خود تمایز مییابد. هر چه فیزیولوژی جلوتر میرود، این تغییرات پی در پی بی نهایت کوچک برایش اهمیت بیشتری پیدا میکنند و همچنین در نظر گرفتن و به حساب آوردن نا یکسانی درون یکسانی نیز اهمیت بیشتری مییابد و آن نقطه نظر انتزاعی قبلی دربارهٔ یکسانی صوری، که یک موجود ارگانیک بایستی به مثابه چیزی یکسان با خود چیزی ثابت، در نظر گرفته شود از دور خارج میشود*. معهذا، شیوهٔ تفکر مبتنی بر آن و مقولاتش باز پافشاری میکنند. اما حتی در طبیعت غیر ارگانیک نیز یکسانی بدان صورت در عالم واقعیت موجود نیست. هر جسمی مداوماً در معرض تاثیرات مکانیکی، فیزیکی و شیمیائی قرار دارد که مرتباً آن را تغییر میدهند و در هویتش تصرف می نمایند: برابری مجرد، و تقابلش با نابرابری، فقط در ریاضیات وجود دارد ـ علم مجردی که با خلقیات فکر، هر چند که اینها خود انعکاسات واقعیت هستند، سرو کار دارد ــ و حتی در آنجا هم مرتباً رفع میگردد هگل، انسیکلوپدی، I، صفحه ۱۶۰۲۳۵. این حقیقت که همانا نایکسانی را در خود شامل میشود در جایی که محمول بالضروره از حامل متفاوت است در هر جمله بیان میابد، زنبق یک گیاه است، رز قرمز است، که، در حامل یا در محمول چیزی وجود دارد که حامل یا محمول آن را در بر نمیگیرند. هگل، صفحه ۲۳۱[161] این موضوع که همانی همراه با خود از همان آغاز نیازمند به تمایز از هر چیز دیگر به مثابه مکمل خویش میباشد. بدیهی است.

*در نسخه اصلی دستنویس چنین دنبال میشود: مضافاً، سوای تحول انواع.

تغییر مداوم، یعنی رفع، همانی مجرد خودش در طبیعت به اصطلاح غیرارگانیک نیز یافته میشود. زمین شناسی تاریخ آن است. در سطح ، تغییرات مکانیکی (برهنه شدن پوسته، یخ بندان) تغییرات شیمیائی (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 گل ولایی (ooze) که تخته سنگ از آن شکل گرفته است و گچ از لایه های سست میکروسکوپی که از آنها تشکیل یافته است، و این امر در مورد سنگ آهک، که به عقیده بعضی منشا کاملاً ارگانیک ندارد، و ریگ و ماسه های دریایی که از گرافیت خرد و پراکنده شده حاصل شده است بیشتر به چشم میخورد، ذغال سنگ که جای خود دارد.

* * *

اصل این همانی در معنای متافیزیکی قدیمی اش اصل اساسی جهان بینی قدیم است: a=a هر چیز با خودش برابر است. همه چیز پایدار بود. منظومه شمسی، ستارگان، ارگانیسمها، این، اصل توسط دانش

طبیعی قدم به قدم و در هر مورد جداگانه اش نفی و رد گردیده است معهذا باز هم از نظر تئوریکی شیوع دارد و هنوز هم توسط کهنه پرستان برای مخالفت با ایده ای 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 دارندۀ نایکسانی و تغییر است اخیراً به طور مشروح توسط دانش طبیعی نشان داده شده است(به مطالب بالا توجه کنید).

هویت مجرد، مانند سایر مقولات متافیزیکی، فقط برای مصارف روزانه کفایت دارند، یعنی جایی که ابعاد کوچک یا دوره های کوتاه زمانی مورد سؤال هستند، مرزهای محدوده ای که این مقوله در آن قابل استفاده است غالباً در هر موردی متفاوت است و بر حسب ماهیت موضوع تعیین میگردد، برای یک سیستم سیاره ای، که در محاسبات معمولی نجومی بیضی را میتوان به عنوان شکل اساسی برای مقاصد عملی بدون خطا به حساب آورد، آن مرزها بسیار وسیعتر هستند از مرزهایی که برای یک حشره که مراحل شکل شناسانه خود را در چند هفته طی میکند در نظر گرفته میشود. مثالهای دیگری ارائه دهیم، مثلاً تغییر انواع، که در دوره های چند صد هزار سالی حدس زده شده اند. برای دانش طبیعی در نقش جامع اش، حتی در هر یک از شاخه ها به طور جداگانه، هویت مجرد کاملاً نارسا است، و هر چند که اینک به طور کلی در عمل منسوخ گردیده معهذا به طور نظری هنوز بر ذهن افراد مسلط است، و اغلب علمای دانش طبیعی تصور میکنند که یکسانی و نایکسانی متقابلهای آشتی ناپذیر هستند به جای اینکه آنها را قطب های یکسویه ای بدانند که حقیقت تنها در کنش متقابل آنها، یعنی با دخول نایکسانی در یکسانی مجسم میگردد.

* * *

همانی و تفاوت - ضرورت و شانس - علت و معلول – متقابل های * عمده ای که قبلاً به طور جداگانه به حساب آورده میشدند. به یکدیگر تبدیل میشوند. و آنگاه "اصول نخستین" بایستی به یاری بشتابند.

* در نسخۀ دستنویس. die beidenhauptr 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 شانس" بعداد, میان خطوط نوشته شده اند.

* * *

<u>مثبت و منفی</u>. میتوانند به طور معکوس نیز نامگذاری شوند: در الکتریسیته وغیره، شمال و جنوب هم به همین ترتیب. اگر اینها را معکوس نمائیم و بقیه اصطلاحات را نیز برحسب آنها تغییر دهیم همه چیز

درست می ماند. میتوانیم بگوئیم غرب شرق و شرق غرب خورشید از غرب طلوع میکند و سیارات درجهت شرق به غرب میگردند و غیره، فقط نامها عوض شده اند. در واقع، در فیزیک ما قطب جنوب واقعی آهنربا را، که توسط قطب شمال زمین جذب میشود، قطب شمال می نامیم و مسئله ای ایجاد نمیشود.

* * *

اینکه مثبت و منفی معادلند، صرف نظر از اینکه کدام طرف مثبت و کدام طرف منفی باشد، (صدق میکند) نه تنها در هندسهٔ تحلیلی، بلکه همچنین به میزان بیشتری در فیزیک (نگاه کنید به کلوزیوس، صفحه ۸۷ و ۸۸). [162]

* * *

قطبیت: اگر یک آهنربا را نصف کنیم قسمت میانی که خنثی است در حکم قطب میشود. اما این به نحوی است که قطب های قبلی به جای می مانند. اما از طرف دیگر، اگر یک کرم را به دو نیمه تقسیم نمائیم، دهان گیرنده ای در قطب مثبت ایجاد میشود و قطب منفی جدیدی به صورت مخرج دفع کننده در سوی دیگر شکل میگیرد. اما قطب منفی قبلی (مخرج) حالا مثبت میشود، یک دهان م شود، و مخرج جدیدی، یا قطب منفی جدیدی در انتهای قطع شده تشکیل میگردد. و این هم تبدیل مثبت به منفی.

* * *

قطبی شدن از نظر ژ.گریم این هنوز هم به عنوان یک اصل اکیداً پابرجا بود که گویش آلمانی بایستی با گویش ژرمن علیا باشد یا گوش ژرمن سفلی با این طرز تلقی او کاملاً گوش فرانکی را کم میکند [۱۶۳]چون زبان نوشتاری فرانکی دوره اخیر کارلووینج کاملاً ژرمن علیا بود(زیرا تغییر حروف صامت در ژرمن علیا بر گویش فرانکی جنوب شرقی نفوذ یافته)، گریم تصور میکند 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 مطلقاً غیر ممکن میشود. گویش فرانکی فقط پس از مرگ گریم شناخته شد. گویش سالیک در ظهور دوباره-اش در شکل گویش هلندی، ری پوآریک در گویش های منطقه و این سفلی و وسطی، که تا حدودی تبدیل شده است به مراحل مختلف گویش ژرمن علیا، و تا حدودی به صورت ژرمن سفلی باقی مانده، بنابراین گویش فرانکی گویشی است که هم ژرمن علیاست و هم ژرمن سفلی.

* * *

شانس و ضرورت

تقابل دیگری که متافیزیسین ها در آن به دردسر افتاده اند تقابل شانس و ضرورت است. چه چیزی میتواند 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 هم چون تعیناتی در نظر میگیرند که یکدیگر را یکباره و برای همیشه طرد میکنند. یک شیئی، یک وضعیت، یا یک فرآیند اتفاقی است یا ضروری، اما نه هر دو با هم. به این ترتیب هر دوی اینها دوش به دوش یکدیگر در طبیعت موجودند، طبیعت در برگیرندۀ 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 میشوند و سایر تمایزات مابین افراد یک نوع اتفاق نام میگیرند و این در مورد کریستال ها (بلورها) و نباتات و جانوران به یک میزان صدق می- نماید. بدین ترتیب بار دیگر گروه پست تر در ربط با گروه بالاتر اتفاقی میگردد. و بنابراین چنین ادعا میشود 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 معین به چشم میخورند و یا اینکه نباتات و جانوران عموماً به چه شبیه هستند، مسئله ای است مربوط به شانش و اتفاق و آنگاه اعلام میشود که ضروری تنها موضوع مورد توجه علم است و اتفاق برای آن مسئله ای بی تفاوت است. این بدین معناست که بگوئیم: هر چیزی که بتواند تحت قوانینی درآید، و به این ترتیب آنچه که آن را میشناسیم، مورد توجه است، چیزی که نتوان آن را تحت قانون در آورد، و بنابراین نتوان آن را شناخت مورد توجه نیست و میتواند نادیده انگاشته شود.

با این کار تمامی دانش به انتها میرسد، زیرا باید دقیقاً همان چیزی که ما نمی شناسیم مورد تحقیق قرار گیرد. به عبارت دیگر: هر آنچه که بتواند تحت قوانین عامی آورده شود ضروری تلقی میشود و آنچه که تحت چنین قوانینی در نیاید اتفاقی 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 آن را خدا بنامیم، ، تا آنجا که به اصل مسئله مربوط میشود کاملاً بی اهمیت است هر دو آنها معادلی هستند برای: لاادری 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 می کوشد 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 کوتاه تر، اینکه امسال یک گل شبدر خاص به وسیله 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 همهٔ اینها واقعیت هایی هستند که توسط تسلسل زنجیره ای بازگشت ناپذیر علت و معلول حاصل شده اند، به واسطه ضرورتی خدشه ناپذیر با چنان ماهیتی که در واقع کرهٔ گازی شکل اولیه، که منظومهٔ شمسی از آن مشتق شده آنچنان تشکیل گردیده که این وقایع به این ترتیب رخ داده اند و نه با ترتیبی دیگر. با چنین ضرورتی ما از تصور تئولوژیکی طبیعت رهایی نخواهیم داشت. چه مانند آگوستین و کالوین آن را اراده ازلی خداوند بنامیم و چه مانند ترکها آن را کیزمت [262] (تقدیر)، و چه آن را ضرورت نام بگذاریم، برای علم یکسان خواهد بود. مسئله دنبال کردن زنجیره علت در هیچیک از این موارد مطرح نخواهد بود، بنابراین با هر یک از اینها همانقدر خردمند خواهیم بود که با دیگری، و آن به 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 مسئله ای مربوط به شانس باقی خواهد ماند و این حکم که این حالت قبلاً در اساس آغازین منظومه شمسی پیش بینی شده است ما را يك قدم هم جلوتر نخواهد برد. از این هم بیشتر، علمی که در مقابل خود این وظیفه را بگذارد که به بهانهٔ این یک غلاف لوبیا در زنجیره علیت به عقب باز گردد دیگر علم نخواهد بود بلکه بازی کردن است. زیرا همین نوع غلاف نخود به تنهائی دارای فردهای دیگر نیز هست که با کیفیات اتفاقی ظاهر میشوند. شدت رنگ، ضخامت، سختی غلاف، اندازه نخودها، اگر که نخواهیم 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 اتفاقی است تنزل مقام یافته است. اگر این واقعیت که یک غلاف تخود خاص محتوی پنج نخود است نه شش یا سه نخود در همان مرتبه ای و قرار بگیرد که اصل حرکت منظومه شمسی یا اصل تبدیلات انرژی قرار میگیرد، آنگاه بدیهی است که شانس به مقام ضرورت ارتقاء نیافته، بلکه ضرورت به شانس

تنزل یافته است. علاوه بر این، هر چقدر هم که تأکید نمائیم که تنوع انواع و افراد ارگانیک غیر ارگانیک موجود در کنار یکدیگر در یک ناحیه معین بر اساس ضرورتی خدشه و ناپذیر مبتنی است، برای یک نوع و فرد جداگانه قضیه به همان 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 بیابد و از طرف چه و چند دشمن مورد تهدید قرار گیرد.

برای گیاه ما در این مسئله شانس خواهد بود که آیا باد دانه های آنرا پراکنده نماید یا نه و برای گیاه دختر این مسئله شانس است که دانه اش در کجا خاکی برای روئیدن بیابد، و اطمینان دادن ما به این که در اینجا هم همه چیز برپایه ضرورتی خدشه ناپذیر قرار گرفته فقط یک تسلی دادن است. به هم آمیختن اشیاء طبیعی با یکدیگر در یک ناحیه معین و از آن بیشتر در تمامی جهان، از نظر تعیین آغازین از ازلیت، همان که بود خواهد ماند ـ شانس.

در مقابله با هر دوی این تصورات، هگل با آرایی کاملاً تا بحال ناشنیده پیش میآید مبنی بر اینکه اتفاق دارای علتی است زیرا که اتفاقی است، و به همان اندازه نیز هیچ علتی ندارد زیرا که اتفاقی است، اینکه اتفاقی ضروری است، اینکه ضرورت خود را به مثابه شانس تعیین می نماید و از سوی دیگر، این شانس بیشتر یک ضرورت مطلق است.(منطق مجلد۲، کتاب سوم، ۲: واقعیت)

دانش طبیعی به سادگی این آراء را به عنوان بازی با پارادوکس ها، مزخرفات خود ستیز خوار شمرده، و آنطور که به تئوری می نگرد، از یکسو اصرار کرده است بر اندیشه های سترون متافیزیست های پیرو ولف (Wolff). که براساس آنها هر چیزی یا اتفاقی است و یا ضروری و نه هر دوی اینها با هم، و از سوی دیگر تکیه کرده است به جبرگرایی مکانیکی فوق العاده خام اندیش که در حرف شانس را به طور کلی فقط برای این نفی میکند که آن را 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 تاریخی اش، از وسیع ترین مبنای موجود شانس آغاز نمود. دقیقاً تمایزات اتفاقی بی شمار مابین افراد در یک نوع واحد، (تمایزاتی که تشدید می یابند تا اینکه خصیصه نوع را بر طرف نمایند علل بلافصل آنها را حتی میتوان فقط در موارد فوق العاده معدودی مدلل نمود) داروین را مجبور ساخت تا مبنای قبلی تمام قانونمندی بیولوژی یعنی مفهوم بنیاد انواع را در تغییر ناپذیری فیزیکی اش مورد سؤال قرار دهد. اما بدون مفهوم انواع تمامی این دانش هیچ بود. تمام شاخه های این علم به مفهوم بنیاد انواع به مثابه بنیاد و مبنا نیاز داشتند. کالبدشناسی انسانی و کالبد شناسی تطبیقی - جنین شناسی، جانور

شناسی، دیرین شناسی، گیاه شناسی و غیره . . . . اینها بدون مفهوم بنیاد انواع چه بودند؟ تمام نتایج آنها نه تنها مورد سؤال قرار گرفتند بلکه به کناری گذاشته شدند. شانس ضرورت را به آن صورتی که تا بدان موقع تصور میشد بیرون انداخت.*

* تذکر در نسخه اصلی دست نویس: "مطالبی که دربارهٔ رویدادهای مبتنی برشانس در این مدت جمع آوری شده بود ایدهٔ قدیمی ضرورت را منکوت و درهم شکست."

ایدهٔ قدیمی ضرورت درهم شکست. برقراری این به معنای مستبدانه اعمال کردن تعیین دلخواهانه بشر، که با خود و با واقعیت در تعارض میباشد، به مثابه 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 زیست شناسان تمام مکاتب چنین فریاد برداشتند.

داروین.*

* * *

*به بخش زیست شناسی همین کتاب مراجعه کنید.

هگل، منطق، مجلد یکم[167]

هیچ که با چیزی مخالف است، هیچ هر چیزی، یک هیچ معین است." (صفحه ۷۴)**

** انگلس این نقل قول را در بخش ریاضیات بکار برده است.

هگل از نظر پیوستگی متقابلاً تعیین کننده (جهان) کل، متافیزیست ها میتوانند تاکید نمایند (که این واقعاً یک حرافی است) که اگر کوچکترین ذرهٔ غبار نابود شود تمامی جهان تباه خواهد شد." (صفحه ۷۸)

نفی، متن اصلی ."دیباچه "، صفحه ۳۸:

"خود ستیزی نه تنها خود را در پوچی، در هیچ مجرد، بلکه ذاتاً فقط درنفی محتوای خاص خویش حل می نماید." و غیره.

نفی نفی. پدیده شناسی، پیش گفتار، صفحه ۴، غنچه، گل، میوه، وغیره [۱۶۸]

(B) منطق دیالکتیکی و نظریه شناخت

دربارهٔ "مرزهای شناخت"

* * *

وحدت طبیعت و ذهن برای یونانیها این امری بدیهی محسوب میشد که طبیعت نمیتواند غیر منطقی باشد، اما حتی امروزه کودن ترین تجربه گرایان با استدلالشان (هرچند هم که غلط باشد) ثابت میکنند که از همان ابتدا متقاعد شده اند که طبیعت نمیتواند غیر منطقی باشد یا دارای منطق مخالف با طبیعت باشد.

* * *

تحول یک تصور، یا یک رابطهٔ تصوری (مثبت و منفی، علت و معلول، ذات و عرض) در تاریخ تفکر، مناسبت دارد با تکاملش در ذهن یک فرد دیالکتیک شناس. 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 دربارهٔ مفاهیم اول بار توسط هگل کشف شد. در تکامل تاریخی، شانس نقش خود را، که در تفکر دیالکتیکی، مانند تکامل جنین در ضرورت خلاصه می شود، ایفا می نماید.

* * *

انتزاعی و انضمامی* اصل عام تغییر صورت حرکت بسیار مشخص تر است از هر نمونه "مشخص" آن.

*مجرد و غیر مجرد ـ انضامی به جای concrete قرار گرفته که معادل دیگر آن "مشخص" است.-م

* * *

فهم و دلیل. این حصر هگلی که براساس آن فقط تفکر دیالکتیکی مدلل است دارای معنای مشخصی است. ما در تمام فعالیت فهم با حیوانات مشترک هستیم: استقراء قیاس، و هم چنین انتزاع (تجرید)، مفاهیم دید[169] و دربارهٔ جنس چهارپایان و دو پایان)، تحلیل اشیاء ناشناخته(حتی خرد کردن یک فندق آغازی است برای تحلیل)، ترکیب* (در مورد موانع جدید و وضعیات ناآشنا). تمام این شیوه ها در ماهیتشان- و بنابراین تمام طرق پژوهش علمی که منطق معمولی به رسمیت می شناسد - در انسان و حیوانات رده های بالا مطلق یکسان اند. آنها فقط از نظر درجه (تکامل روش در هر مورد خاص) تفاوت دارند. جنبه های اساسی روش یکسانند و در انسان وحیوان، تاجایی که هر دو صرفاً به این روش های ابتدائی متوسل میشوند به

نتایج مشابهی رهنمون میگردند. از سوی دیگر، تفکر دیالکتیکی دقیقاً بدین خاطر که تحقیق ماهیت خود مفاهیم را پیش فرض میداند ـ فقط برای تکاملی انسان امکان پذیر است و برای او هم فقط در مرحله نسبتاً بالایی از سیر تکاملی (پیروان بودا و یونانیان)، و این شیوهٔ تفکر بعداً و از طریق فلسفه مدرن به رشد کامل خود دست مییابد معهذا ما نتیجه گیریهای درخشانی حتی در میان یونانیان داریم که با فاصلهٔ بعیدی نتایج پژوهشی را پیش گوئی میکنند!

*ترکیب با سنتز synthesis برابر گرفته شده است . ــ م

* * *

دربارهٔ طبقه بندی احکام

منطق دیالکتیکی، برعکس منطق قدیمی صرفاً صوری، به بر شمردن و معین کردن صور حرکت تفکر، یعنی، صور مختلف احکام و نتیجه گیریها، و قراردادن آنها در کنار یکدیگر بدون هیچ رابطه ای قانع نیست. بلکه برعکس، او این صورتها را از یکدیگر جدا می نماید، آنها را وابسته و تابع یکدیگر می نماید، به جای اینکه آنها را در یک سطح برابر قرار دهد، و صور عالی تر را از صور پست تر بیرون میکشد و تعالی میبخشد. هگل با ایمان کامل به این تقسیم بندی خود از تمامی منطق احکام را به صورت زیردسته بندی می نماید.[170]

۱ ـ حکم کیفی، ساده ترین 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، یا بیکران: گل رز شتر نیست).

۲ ـ حکم نسبی یا بازتابی، که در آن یک نسبت تعیینی محمولی است از موضوع.

(حکم فردی: این انسان مردنی است. حکم جزئی[۱۷۱]: بسیاری از انسانها مردانی هستند. حکم کلی. تمام انسانها مردنی هستند، یا انسان مردنی است).

۳- حکم ضرور، که در آن تعیین اساسی حکم محمول موضوع است (حکم قطعی رز یک گیاه است. شرطی، وقتی خورشید طلوع کند روز است.

حکم منفصل. لپیدو زیرن یا ماهی است یا یک دوزیستی).

۴ ـ حکم مفهومی، که در آن از موضوع خبر داده میشود که تا کجا برماهیت عام خویش، یا به قول هگل، بر تصور خویش انطباق دارد.(حکم اخباری: این خانه بد است.

حکم مشکوک: اگر خانه ای این چنین و آنچنان ساخته شود، آن خانه خوب است، حکم واجب: خانه ای که این چنین و آنچنان ساخته شده باشد خوب است).

۱ حکم فردی ۲ و ۳ خاص ۴ عام

هر چقدر که این خشک به نظر آید و هر چقدر که این طبقه بندی احکام در نظر اول اختیاری به نظر آیند معهذا حقیقت و ضرورت باطنی این دسته بندی قضایا برای کسی که منطق بزرگتر هگل را خوانده باشد آشکار است.(مجموعه آثار هگل، جلد چهارم، صفحه ۶۳ تا ۱۱۵) [172]

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 کاملاً آشنایی خارج از این ربط مطرح خواهیم کرد. اینکه مالش تولید حرارت میکند در واقع برای انسانهای ما قبل تاریخ نیز شناخته شده بود، این انسانها تولید آتش توسط اصطکاک را احتمالاً صد هزار سال پیش آموخته اند و حتی قبل از آن نیز قسمتهای مختلف بدن را با مالیدن گرم میکردند. اما از این مرحله تا کشف این که اصطکاک بطور عام یک منشاء حرارت است، چه کسی میداند که چند هزار سال گذشته باشد؟ بالاخره زمانی رسید که مغز بشر به قدر کافی رشد کرده بود تا بتواند این ارزیابی را فرموله کند، اصطکاک یک منشا حرارت است که یک حکم کیفی و در واقع یک حکم کیفی ایجابی است. و بازهم هزارها سال گذشت تا اینکه در سال ۱۸۴۲، مایر، ژول، و کولدینگ این فرآیند را در رابطه با فرآیندهای مشابه ای که در این مدت کشف شده بودند مورد تحقیق قرار دادند، یعنی، در نظر گرفتن شرایط عام بلاواسطهٔ آن و فرموله کردن ارزیابی: تمام حرکات مکانیکی قادرند به وسیله اصطکاک به حرارت تبدیل شوند.

بنابراین این همه زمان مقدار عظیمی کار تجربی لازم بود تا ما در شناخت شیئی 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 مستقیماً غیر مستقیم به تبدیل به هر صورت دیگری از حرکت تن در دهد- یک حکم مفهومی و علاوه بر آن یک حکم واجب، یعنی بالاترین صورت حکم به طور کلی.

بنابراین چیزی که در هگل به مثابه تکامل صورت فکری حکم به نظر می آید، ما در اینجا با آن به مثابه تکامل شناخت تئوریکی مبتنی بر تجربه خویش از ماهیت حرکت به طور عام مواجه میشویم. این به هر حال نشان میدهد که اصول تفکر و اصول طبیعت لزوماً با یکدیگر هماهنگ اند، البته اگر که به درستی دانسته شده باشند .

میتوانیم حکم اول را به مثابه فردیت در نظر آوریم. این واقعیت منفرد که اصطکاک حرارت تولید میکند به ثبت 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 نهایی خویش را می یابد. با کشفیات جدید ما میتوانیم مثالهای تازه ای از آن ارائه دهیم و به آن متحوایی تازه و غنی تر ببخشیم. اما نمیتوانیم به قانونی که در اینجا فرموله شده چیزی بیفزائیم. در این کلیت اش هم در صورت و هم در محتوای، بسط بیشتری برای آن متصور نیست. این یک قانون مطلق طبیعت است.

متاسفانه ما در مورد شکل حرکت پروتئین، نام دیگر حیات، مادامیکه قادر به ساختن پروتئین نباشیم، دچار اشکال خواهیم بود.

* * *

اما در سطور بالا این نیز ثابت شد که ساختن احکام فقط متضمن "قوه تمیز" کانت نیست، بلکه یک (...).*

* این جمله ناتمام آخرین جمله ای است از صفحهٔ چهارم یک ورقه دو برگی که صفحه دوم و سوم و ابتدای صفحهٔ چهارم آن همین مطالب طبقه بندی احکام را تشکیل داده اند. انگلس ظاهراً در نظر داشته است که این یادداشت را با ارائه تز خود دربارهٔ تجربی بودن مبنای تمام علوم در مقابله با قیاس گرایی کانت تمام کند.

فردیت، جزئیت، کلیت- این سه تعیناتی هستند که تمام "آئین مفاهیم"[173] در آن حرکت میکند. تحت این عبارات، پیشروی از واحد به جزئی و از جزئی به کلی، نه تنها در یک بلکه در تمام جهات، صورت می پذیرد و هگل غالباً این را به عنوان سیر تکاملی مثال می آورد: فرد، نوع ، جنس، و حالا هاکل پیش می آید و با اقامهٔ اینها و این حقیقت را بر علیه هگل - با هیاهو بیان میدارد که سیر تکاملی بایستی از فرد به جزء و از جزء به عام باشد(!)، از فرد به نوع و سپس از نوع به جنس- و سپس استنتاجات قیاسی ای را مجاز میشمارد که تصور میشود که به پیشرفت بیشتری منجر گردند. این افراد در آنچنان نقطهٔ کوری دربارهٔ 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 میکنیم که آنها (۱) ناآگاهانه اشکال کاملاً متفاوت نتیجه گیری را تحت این نامها به کار می برند، (۲) خود را از گنجینهٔ عظیمی از اشکال مختلف استنتاج که تحت این

دو عنوان در نمی آیند محروم میکنند، و (۳) بدین وسیله هر دو شکل، استقراء و قیاس را به لاطائلات محض تبدیل میکنند.

* * *

استقراء، و قیاس. هاکل صفحه ۷۵ و ۷۶، جائی که به طور استقرایی استنتاج میکند که انسان که طبیعتاً یک استخوان فک آرواره ای نداشت، می بایست چنین استخوانی داشته باشد، با استدلالی غلط به یک نتیجه صحیح میرسد.![174]

* * *

حرف بی معنای هاکل: استقراء علیه قیاس. به تصور این که موردی نبوده است که استقراء = قیاس باشد، و بنابر این قیاس هم مساوی استقراء باشد. این از قطبی کردن نتیجه حاصل شده است. استنتاج به صورت قیاسی و استقرائی قطبی شده است!

* * *

بوسیله استقراء صد سال پیش کشف شد که خرچنگ آب شیرین و عنکبوتها حشراتی هستند و تمام حیوانات رده پائین تر، کرم هستند. و حالا توسط استقراء آشکار شده است که این حرفها بی معنا بوده اند و طبقات x وجود دارند. پس امتیاز نتیجه گیری به اصطلاح، استقرائی که میتواند به همان اندازهٔ نتیجه-گیری به اصطلاح قیاسی که در عین حال مبنای آن نیز طبقه بندی است، غلط باشد در کجا نهفته است؟

استقراء هرگز نمیتواند ثابت کند که هرگز پستانداری بدون غدد شیری وجود نخواهد داشت. قبلاً پستان علامت پستاندار بودن حیوان به شمار می آمد. اما پلاتیوس پستان ندارد. تمام حقه بازی استقرائی از انگلیسی ها گرفته شده، وول، علوم استقرائی، علوم استقرائی، (علوم) [۱۷۵] ریاضی محض را شامل میگردد، و به این ترتیب آنتی تری برای قیاس ابداع میشود. منطق، قدیم یا جدید، چیزی از این نمیشناسد. تمام اشکال استنتاجی که از فرد شروع میکنند تجربی هستند و مبتنی بر تجربه، در واقع استنتاج استقرائی حتی از U-I-P [176] (کلی-فردی- جزئی) شروع میکند.

این هم از خصوصیات بارز قدرت تفکر علمای دانش طبیعی است که هاکل متعصبانه از استقرا درست در زمان دفاع میکند که نتایج استقراء ـ طبقه بندی در همه جا مورد سؤال قرار میگیرند (لیمولوس یک عنکبوت آکسید یا یک مهره دار کردیت، برعکس تمام تعریفهای قبلی دربارهٔ دوزیستیان دیپ نوا ماهی هستند) [177] و هر روزه حقایق جدیدی کشف میشوند که تمامی طبقه بندی استقرائی قبلی را کنار می زنند. چقدر زیبا این تز هگل که نتیجه گیری استقرائی یک نتیجه گیری مشکوک (Probematic) است تائید میشود. در واقع، به واسطه تئوری تکامل، حتی تمام طبقه بندی ارگانیسمها از استقراء پس گرفته شده و

دوباره به "قیاس"، یعنی به توارث محول گردید -انواع به وسیله توارث یکی پس از دیگری از یکدیگر منتج میشوند- و این غیر ممکن است که تئوری تکامل را به روش استقرائی اثبات نمائیم زیرا که کاملاً ضد استقرائی است. مفاهیمی که استقرا با آنها عمل میکند: نوع، جنس، طبقه، به وسیلهٔ تئوری تکامل دستخوش تغییراتی شده و نسبی شده اند: اما نمیتوان مفاهیم نسبی را برای استقراء بکار گرفت.

* * *

خطاب به "همه استقراگرایان* ". با تمامی استقراءهای موجود در جهان به نقطه وضوح دربارهٔ فرآیند استقراء نمی رسیدیم . تنها تحلیل این فرآیند میتوانست این مهم را انجام دهد.

*در نسخه دست نویس Deaalinduvtiomisten یعنی خطاب به کسانی که استقراء را به مثابه تنها روش صحیح تلقی می نمایند.

استقراء و قیاس بالغروره همانقدر با یکدیگر نسبت دارند که سنتز و آنالیز*(ترکیب و تجزیه - م).

*یادداشت در نسخه اصلی: "شیمی، که در آن تجزیه شیوهٔ رایج تحقیق است، بدون متقابل آن یعنی ترکیب هیچ خواهد بود" .

به جای اینکه به طور یک جانبه یکی از آنها را به قیمت خوار شمردن دیگری تا به عرش بالا ببریم، بایستی سعی کنیم که آنها را در جای صحیح خویش به کار بندیم، و این مهم فقط از این طریق عملی است که به خاطر داشته باشیم که این دو به یکدیگر تعلق دارند و یکدیگر را تکمیل می نمایند.

بنابه عقیدهٔ استقراگرایان، استقراء روشی خطا ناپذیر است. این اینقدر کم صحت دارد که هر روزه مطمئن ترین نتایج آن به وسیله کشفیات جدید از دور خارج میشوند. ذره نور و کالریک (ماده حرارتی - م) نتایج استقرا بودند. حالا کجا هستند؟ استقراء به ما می آموخت که تمام مهره داران دارای سیستم عصبی مرکزی هستند که به مغز و تارهای عصبی تیره پشت انشقاق می یابد. و تارهای عصبی تیره پشت در استوانهٔ استخوانی ستون فقرات پوشیده میشود که نام آن هم از همین جا اخذ شده است سپس آمفیوکسوس به مثابه یک مهره دار با سیستم مرکزی عصبی انشقاق نایافته و بدون ستون فقرات پیدا شد. استقراء اظهار میداشت که ماهیها آن دسته از مهره دارانی هستند که در سرتاسر عمر خویش فقط از طریق آبشش هایشان نفس می کشند. سپس حیواناتی یافته شدند که صفت ماهی بودنشان عموماً به رسمیت شناخته شده، اما، علاوه بر آبشش ها دارای شش هایی کاملاً تکامل یافته هستند، و معلوم شد که هر ماهی دارای ششی بالقوه

به صورت بادکنک میباشد. فقط با کاربرد گستاخانه تئوری تکامل هاکل استقراء گرایان را، که خود را کاملاً در میان این تناقضات کاملاً راحت احساس میکردند، نجات داد.

اگر استقراء واقعاً آن چنان خطا ناپذیر بود، این انقلابات پی درپی و سریع طبقه بندی جهان ارگانیک از کجا حاصل شد؟ این طبقه بندیها بارزترین محصولات استقراء هستند وجود این یکی پس از دیگری نابود میشوند.

استقراء و تجزیه و تحلیل. مثال برجسته ای از این که استقراء چقدر کم درادعایش به مثابه تنها شکل و یا حتی شکل مسلط اکتشاف علمی محق است در ترمودینامیک مشاهده میشود: ماشین بخار قاطع-ترین دلیل را ارائه داد مبنی بر اینکه میتوان حرارت داد و حرکت مکانیکی به دست آورد. صد هزار ماشین بخار این مطلب را بیش 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 استقراء. او ماشین بخار را مورد مطالعه قرار داد، آن را تحلیل کرد، و دریافت که در آن فرآیندی که موجب این پدیده میشود در شکلی خالص (صورتی محض) ظاهر نمیشود بلکه با مجموعه ای از فرآیندهای فرعی مختلف مخفی میگردد. او این حالات فرعی را که هیچ نشانه ای بر فرآیند اساسی نمی-گذاردند به کناری زد، و ماشین بخار ایده آلی (یا موتورگازی) را طرح ریزی نمود، که در حقیقت همانقدر به واقعیت درآمدن آن مقدور است که مثلاً میتوانیم یک خط یا صفحه هندسی را عملاً ارائه دهیم، اما به نوبهٔ خود همان خدمتی را انجام میدهد که این تجریدات هندسی انجام میدهند: فرآیند را در شکلی خالص مستقل و عاری از تحریف ارائه نمود. و 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. این هم دلیل دیگری بر خسارتی که از تئوری غلط ایجاد میشود.

*به صفحات آخر "مقدمه اصلی بر آنتی دورینگ" مراجعه کنید.

* * *

تجزیه گرایی در مشاهده علمی به تنهایی هرگز نمیتواند ضرورت را کاملاً اثبات نماید. بعد از این اما نه به علت این. ** (انسیکلوپدی، جلد یکم، صفحه ۸۴)[178]

** اصل عبارت این چنین است: Posthoc but motpropterhoc و این اشاره ای است به Post hoc eryo propternoo بعد از این، پس به علت اینکه این شیوه سفسطه آمیزی از استدلال است که از پشت سرهم آمدن زمانی پدیده ها رابطهٔ علی در بین آنها استنتاج میکند. (از فرهنگ انگلیسی وبستر) -م

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 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 به خاطر این.

* * *

علیت، اولین چیزی که از ملاحظه ماده در حرکت به خاطر ما میآید عبارتست از پیوند درونی حرکات فردی اشیاء مجزا، و تعین یافتن آنها توسط یکدیگر. اما نه تنها در می یابیم که یک حرکت خاص توسط حرکت دیگری دنبال میشود، 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 حرکاتی تولید کنیم که در طبیعت، لااقل بدین صورت، وقوع نمی یابند (صنایع)، و میتوانیم به این حرکات امتداد و جهت از قبل معین شده ای بدهیم. از این طریق، با فعالیت موجود انسانی، ایدهٔ علیت، تاسیس میشود، یعنی این ایده که یک حرکت علت حرکت دیگری است. حقیقتاً، توالی منظم پدیده های طبیعی خاصی میتوانند بخودی خود سبب بروز ایده علیت گردد: حرارت و نور که با خورشید پدیدار میشوند. لیکن این هیچ دلیلی را فراهم نمی آورد و شکاکیت هیوم بجا بود در گفتن اینکه یک توالی منظم زمانی هرگز نمیتواند اثبات یک تسلسل علی باشد. اما فعالیت بشر محک علیت را تشکیل میدهد. اگر ما اشعهٔ خورشید را توسط یک آینه مقعر متمرکز نمائیم و آن را وادار نمائیم که مانند اشعهٔ معمولی آتش عمل نماید، بدین وسیله 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 تجربهٔ قبلی شناخته ایم حساب کرده ایم، زیرا میتوانیم با جزئیات کامل فرآیند افروزش، احتراق، انفجار به واسطه تبدیل ناگهانی خرج به گاز و فشار گاز بر گلوله را دنبال نمائیم. و در اینجا شکاک حتی نمیتواند بگوید که به خاطر تجربهٔ قبلی چنین نتیجه نمیشود که دفعهٔ بعد هم همینطور باشد. زیرا، بدیهی است که، بعضی اوقات چنین اتفاق می افتد که دفعات بعد مثل دفعات قبل نباشد، یعنی یا مادهٔ محترقه عمل نمیکند یا لوله می ترکد و غیره. اما دقیقاً همین مسئله است که علیت را اثبات میکند نه رد، زیرا ما میتوانیم علت هر یک از این انحراف ها از قانون را با تحقیقات مناسب دریابیم. ترکیب شیمیایی مادهٔ محترقه، رطوبت، خرج ترک در لوله، غیره و غیره و..

بنابراین در اینجا محک علیت به عبارتی مضاعف است .

دانش طبیعی مانند فلسفه، تا بحال تاثیر فعالیت بشر را بر تفکر کاملاً نادیده گرفته است. هر دوی اینها فقط یک طرف 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 میباشد و به همان میزان که انسان آموخته است که طبیعت را تغییر دهد به همان میزان هوشش افزایش یافته است. مفهوم طبیعت گرایانه (ناتورالیستی) تاریخ، که مثلاً کم و بیش در دراپر و سایر دانشمندان به چشم میخورد، به این صورت که منحصراً طبیعت برانسان تاثیر می نماید، و در هرجایی منحصراً شرایط طبیعی تکامل تاریخی بشر را تعیین نموده اند، یک بعدی است و فراموش میکند که انسان نیز بر طبیعت واکنش نشان میدهد، آن را تغییر میدهد و شرایط جدیدی برای زیست خود فراهم می نماید. به طور وحشتناکی چیز بسیار کمی از طبیعت به آن صورتی که هنگام ورود ژرمن ها 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 به واسطه فعالیت بشر بوده است، در حالی که تغییرات طبیعی که در طول همین مدت بدون دخالت انسان در آلمان رخ داده اند به طور غیر قابل محاسبه ای اندک هستند

* * *

واکنش متقابل اولین چیزی است که ما هنگام بررسی ماده در حال حرکت به مثابه یک کل از نقطه نظر علوم طبیعی مدرن با آن مواجه میشویم. ما یک سری صور حرکتی ملاحظه میکنیم، حرکت مکانیکی حرارت، نور، الکتریسیته، مغناطیس، پیوند شیمیائی و تجزیه شیمیائی، تبدیلات حالات گردآمدگی، حیات ارگانیک که همه اینها، اگر فعلاً باز هم حیات ارگانیک را مستثنی کنیم، به یکدیگر تبدیل میشوند، متقابلاً یکدیگر را متعین میسازند، در یک نقطه معلول هستند و در نقطهٔ بعد علت، در عین اینکه مجموع کل حرکت هم چنان باقی میماند.

(اسپینوزا: گوهر چیزی است که علت خویش است، این کاملاً کنش متقابل را بیان می نماید). [179]

حرکت مکانیکی تبدیل میشود به حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، نور و غیره، وبالعکس. و به این ترتیب دانش طبیعی آنچه را که هگل گفته است (کجا؟) اثبات میکند یعنی اینکه کنش متقابل علت واقعی پدیده هاست. ما برای ردپایی این کنش متقابل بیش از این نمیتوانیم در دانش طبیعی به عقب باز گردیم، بدین دلیل که عقب تر از این چیزی وجود ندارد، اگر ما صور مختلف حرکت ماده را بشناسیم (این حقیقت دارد که صور بسیاری هنوز شناخته نشده اند، از نظر این که دانش طبیعی زمان کوتاهی است که به وجود آمده است)، آنگاه ما خود ماده را خواهیم شناخت، و بدین طریق شناخت ما کامل میشود. (تمام سوءتفاهم گروئه دربارهٔ علیت بر این واقعیت مبتنی است که او موفق به دریافت مقوله کنش متقابل نمیشود. او

تصوری از این داشت، اما نه یک تصور مجرد، و بنابراین سردرگمی – صفحه ۱۰ تا ۱۴). [۱۸۰] فقط از این کنش متقابل عام است که ما به رابطهٔ علی واقعی میرسیم. برای فهم پدیده های مجزا، باید آن را از روابط درونی عام آنها جدا نمائیم و آنها را به طور منفرد در نظر آوریم، و آنگاه حرکات تغییر یابنده ظاهر میشوند، یکی به مثابه علت و دیگری به مثابه معلول..

* * *

برای کسی که علیت را نفی میکند هر اصل طبیعی فقط یک فرضیه است، منجمله تجزیه و تحلیل شیمیائی سیارات از طریق تجزیه طیفی. چه بی مایگی فکریی با چنین نقطه نظری به جای می ماند!

* * *

دربارهٔ ناتوانی نگلی در شناختن نامتناهی. [181]

نگلی، صفحه ۱۲ و ۱۳

نگلی قبل از هر چیز میگوید که ما نمیتوانیم تفاوتهای کیفی واقعی را بشناسیم، و بلافاصله بعد میگوید که چنین "تمایزات مطلقی" در طبیعت موجود نیستند!(صفحه ۱۲).

اولاً، هر کیفیتی درجات کمی بی نهایت زیادی دارد، مثلاً، تیرگی و روشنی رنگ، سختی و نرمی، طول عمر، و غیره . .... و اینها، هر چند کیفیتاً مشخص، قابل اندازه گیری و شناسائی هستند. ثانیاً کیفیات وجود ندارند بلکه اشیائی با کیفیات و در واقع با کیفیات بی نهایت 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 غائب باشند. اگر ما دو شیئی آنچنان متفاوت را به طور مجزا در نظر گیریم - مثلاً یک سنگ آسمانی و یک انسان چیز خیلی کمی دستگیرمان خواهد شد، حداکثر اینکه سنگینی و دیگر خصوصیات عام و این دو مشترک است. اما یک سری بی نهایت از اشیاء و فرآیندهای طبیعی میتوانیم در بین این دو قرار دهیم، که به ما اجازه میدهند تا سری از سنگ شهابی تا انسان را تکمیل نمائیم و به هریک از آنها مقامش را در روابط درونی طبیعت اختصاص داده و بدین ترتیب آنها را بشناسیم. نگلی خود این را می پذیرد.

ثالثاً، حواس میتوانند به ما تاثیراتی مطلقاً متفاوت، از نظر کیفیت بدهند. در چنین مواردی خصوصیاتی که ما با شنوائی، بویائی، بینائی، ذائقه و لامسه آزمایش میکنیم مطلقاً متفاوت خواهند بود. اما حتی در اینجا هم این تفاوت ها با پیش رفتن تحقیق ناپدید میشوند. بویایی و ذائقه از مدتها پیش به مثابه حواسی پیوسته و متعلق به یکدیگر شناخته شده اند که خواص توامان، اگرنه یکسان، را دریافت می نمایند. بینائی و شنوائی هر دو امواج ارتعاشی را دریافت میدارند .

لامسه و بینائی تا بدان حد مکمل یکدیگر هستند که با دیدن یک شیئی غالباً میتوانیم خصوصیات لمسی آن را دریابیم. و، بالاخره، همیشه همان "من" است که این تاثیرات حسی متفاوت را دریافت و تکمیل می نماید، و بنابر این آنها را در یگانگی ای فهم می نماید، و بدین ترتیب این تاثیرات مختلف توسط شیئی واحد ایجاد شده اند، به مثابه خصوصیات مشترک آن ظاهر گردیده و بنابراین ما را به شناختن آن یاری میدهند. تبین این خصوصیات که فقط در دسترس حواس متفاوت هستند، در ربط آوردن آنها با یکدیگر، دقیقاً وظیفه دانش است، که تا بحال به خاطر اینکه یک حس عام به جای پنج حس خاص نداریم یا اینکه نمیتوانیم مزه و بو را بشنویم یا ببینیم شکایتی نداشته ایم.

به هر جایی که مینگریم، در هیچ کجا در طبیعت آن چنان "زمینه های کیفیتاً " یا مطلقاً متمایزی که بدون دلیل فهم ناپذیر اعلام شده اند یافت نمیشود.(صفحه ۱۲)

تمام سردرگمی ها از ابهام دربارهٔ کمیت و کیفیت ایجاد شده اند. برطبق نظریه مکانیکی رایج نگلی تمام تمایزات کیفی را به مثابه 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 تبین میداند، یا به خاطر اینکه کیفیت و کمیت از نظر او مقولاتی مطلقاً متمایز هستند. متا فیزیک، ما فقط می توانیم متناهی را بشناسیم و غیره.* (صفحه ۱۳)

* تاکید از انگلس

این کاملاً صحیح است از آنجا که فقط اشیاء متناهی در حوزه معرفت ما وارد میشوند. اما این حکم بایستی با این حکم تکمیل شود: " اساساً ما فقط میتوانیم نامتناهی را بشناسیم". در واقع تمامی شناخت واقعی کامل (همه شمول) منحصراً عبارتست از ارتقاء شیئی منفرد در فکر از فردیت به جزئیت و از جزئیت به کلیت، یعنی، جستجو و برپاکردن نامتناهی در متناهی، ازلی در موقتی. شکل کلیت، اما همان شکل خود - تمامی و بنابراین همان شکل نامتناهی است. این محیط شدن بسیاری متناهی ها در نامتناهی است. میدانیم که کلر و هیدروژن، در محدوده خاصی از حرارت و فشار و تحت تاثیر نور با احتراق ترکیب میشوند تا گاز اسید کلریدریک تشکیل دهند، و به محض 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 می یابد، و این اهمیتی ندارد که یک بار 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 طبیعی دانان دربارهٔ خصلت ازلی قوانین طبیعت سخن نمی راند. پس زمانی که نگلی میگوید که شناخت متناهی اگر نخواهیم که صرفاً همین متناهی را

مورد تحقیق قرار دهیم بلکه چیزی ازلی بدان بیفزاییم، غیر ممکن خواهد شد، یا امکان شناخت قوانین طبیعت را نفی میکند یا خصلت ازلی آنها را. تمامی شناخت واقعی از طبیعت عبارتست از شناخت ازلی، نامتناهی، و بنابراین ذاتاً مطلق.

اما این شناخت مطلق یک نقص مهم دارد. درست همانطور که کرانه ناپذیری ماده قابل شناخت مرکب است از اشیاء صرفاً متناهی، به همین ترتیب پایان ناپذیری تفکری که مطلق را می شناسد نیز مرکب است از تعداد بی پایانی از ذهن های بشری، که دوش بدوش یکدیگر و متوالیاً بر روی این شناخت بی پایان 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 می نمایند و غالباً نمی دانند آنچه که به آن برخورد کرده اند درست است(پریستلی).[182] بنابراین شناخت نامتناهی با مشکلی مضاعف در تنگنا می افتد و به خاطر ماهیتش فقط میتواند در یک پیشرفت مجانبی* نامحدود وقوع یابد. و همین ما را کاملاً بسنده است که بتوانیم بگوئیم. نامتناهی درست همانقدر شناختنی است که ناشناختنی است و این همان چیزی است که ما لازم داریم.

*مجانبی یا asymptotic مجانب عبارتست از خطی که در بی نهایت بر منحنی مماس میشود. به عبارت هندسی طول نقطه تماس بی نهایت است - م

با کمال تعجب، نگلی هم همین را میگوید:

"ما میتوانیم فقط متناهی را بشناسیم، اما ما میتوانیم تمام متناهی ای** را که در حوزه دریافت حسی ما وارد میشود بشناسیم" .

**تاکید از انگلس

متناهی ای که در حوزه، و غیره . . . . . در مجموع دقیقاً نامتناهی را می سازد، زیرا درست از همین نکته است که نگلی ایدهٔ نامتناهی اش را اخذ نموده اس ! بدون این متناهی و غیره، او در واقع هیچ ایدهٔ نامتناهی ای نمی داشت!

(نامتناهی الاصول، بدان معنا که در جای دیگر با آن مواجه خواهیم شد.)

قبل از تحقیق دربارهٔ این نامتناهی چنین می آید:

۱ -"حوزه ناچیز" در مقایسه با زمان و مکان.

۲ -"تکامل احتمالاً ناقص ارگان های حسی"

۳ -ما "فقط متناهی، 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 اندازه های به دست آمده از خودشان مورد سنجش قرار دهیم. ما برای آنچه که نامتناهی یا ازلی برای آنچه که ابدی، است و برای تمایزات مطلق هیچ مفهومی نداریم ما دقیقاً میدانیم که معنای یک ساعت، یک متر، یک کیلوگرم چیست اما نمیدانیم زمان، مکان، نیرو، ماده، حرکت و سکون، علت و معلول چه هستند. "

همان داستان قدیمی است. اول امور حسی را به مجردات تبدیل میکنند و بعد میخواهند آنها را از طریق حواس بشناسند، زمان را ببینند و مکان را بشنوند.

تجربه گرا آن چنان در عادت آزمون تجربی فرو رفته است، که هنگام عمل کردن با مجردات نیز تصور میکند که هنوز در حوزهٔ حواس قرار دارد. ما میدانیم یک ساعت چیست یا یک متر، اما نمیدانیم زمان و مکان چه هستند! پنداری زمانی چیزیست به غیر از ساعتها و مکان چیزیست به جز مترهای مکعب! این دوصورت از هستی ماده طبیعتاً بدون ماده هیچ هستند، مفاهیم تهی و مجرداتی هستند که فقط در ذهن ما حیات دارند. اما، البته، ما انتظار نداریم که بدانیم ماده و حرکت چه هستند! البته که نه، زیر ماده و حرکت بدان معنا در هیچ کجا دیده نشده و یا کسی آنها را مورد آزمون قرار نداده است، بلکه فقط اشیاء مادی موجود بالفعل و صور حرکتی بالفعل یافت میشوند. ماده چیزی نیست مگر کلیت اشیاء مادی که این مفهوم از آنها مشرع شده، و حرکت نیز چیزی نیست مگر کلیت تمام صور دریافت پذیر حسی حرکت. کلماتی چون ماده و حرکت چیزی نیستند مگر اختصاراتی که در آنها ما امور دریافت پذیر حسی مختلفی را بر اساس خواص مشترکشان فهم میکنیم. بنابراین ماده و حرکت را میتوان شناخت اما نه از طریق دیگری به جز پژوهش دربارهٔ اشیاء مادی مجزا و صور حرکتی مجزا، و با شناختن اینها، ما حرکت و ماده را نیز به همان خوبی خواهیم شناخت.

بنابراین، نگلی در گفتن این مطلب که ما نمیدانیم زمان و مکان، ماده و حرکت، علت و معلول چه هستند صرفاً این را میگوید که ما ابتدا از جهان واقعی در ذهن خود مجرداتی میسازیم، و سپس نمیتوانیم این مجردات خود ساخته را بشناسیم زیرا این خلقیات فکر هستند و نه امور حسی، در حالیکه کلاً شناخت عبارتست از اندازه گیری حسی! این درست عین همان مشکلی است که هگل ذکر میکند: میتوانیم گیلاس و هلو را بخوریم اما میوه را نه، زیرا تا بحال هرگز کسی میوه بدان معنا نخورده است.[183]

وقتی نگلی اظهار میدارد که احتمالاً تعداد زیادی صور حرکتی در طبیعت موجودند که ما نمیتوانیم آنها را با حواسمان دریافت داریم، این یک عذر بدتر از گناه است و برابر است با معلق نمودن حداقل برای

شناخت ما ـ اصل خلق ناپذیری حرکت. زیرا آنها مطمئناً میتوانند به صوری که قابل دریافت برای ما باشند تبدیل شوند! این توصیف ساده ای خواهد بود از مثلاً الکتریسیته تماسی.

* * *

عدم امکان فهم متناهی. وقتی میگوئیم ماده و حرکت خلق نمیشوند و نابود نمیشوند، در واقع این را میگوییم که جهان به مثابه پیشرفتی نامتناهی وجود دارد و یعنی در صورت یک نامتناهی الاصول و با این روش ما آنچه را که بایستی از این فرآیند بفهمیم فهمیدیم. حداکثر این سؤال پیش می آید که آیا این فرآیند یک تکرار همیشگی در سیکل های بزرگ- است یا اینکه آیا این سیکل ها دارای شاخه های نزولی و صعودی هستند یا خیر.

* * *

نامتناهی لاوصول. نامتناهی حقیقی توسط هگل بدرستی در زمان و مکان پر شده* در فرآیند طبیعت، و در تاریخ نهاده شده است. تمامی طبیعت نیز حالا در تاریخ خلاصه شده، و تاریخ فقط به مثابه فرآیند تکاملی ارگانیسم خودآگاه از تاریخ طبیعی افتراق مییابد. این پیچیدگی بی پایان طبیعت و تاریخ نامتناهی بودن زمان و مکان- نامتناهی الاصول - را فقط به مثابه یک عامل (فاکتور) رفع شده، ذاتی اما نه غالب، در خود دارد. حد نهائی دانش طبیعی ما تا بحال جهان خودمان بوده و ما نیازی به جهان های بیشمار خارج از آن برشناخت طبیعت نداریم. در واقع، فقط یک خورشید منفرد در میان میلیونها خورشید دیگر، با منظومه اش اساس لازم تجسسات نجومی ما را تشکیل میدهد. برای مکانیک زمینی، فیزیک، و شیمی ما کم و بیش محدود و مقید به زمین کوچک خودمان هستیم، و برای دانش ارگانیک این محدودیت کامل است. معهذا صدمه ای که از این محدودیت به تنوع عملی بی پایان پدیده ها و دانش طبیعی وارد می- آید بیشتر نیست از صدمه وارد بر تاریخ از محدودیتی حتی بیشتر به دوره ای کوتاه و ناحیه ای کوچک از زمین .

* Filled= منظور زمان و مکان پر شده از ماده است. -م

* * *

۱ - بنابه نظر هگل پیشرفت نامتناهی ویرانهٔ بی حاصلی است زیرا فقط به صورت یک تکرار- همیشگی همان چیز ظاهر میشود: ... ۱+۱+۱+۱

۲ -در عالم واقع، اما این، یک تکرار نیست، بلکه یک تکامل (رشد) است، پیشروی است یا بازگشت و از اینرو صورت لازمی است از حرکت، سوای آن حقیقت که این نامتناهی نیست پایان عمر زمین هم اکنون نیز میتواند پیش بینی شود.

ولی بعد، زمین تمام جهان نیست. در سیستم هگل، هر تکاملی از تاریخ زمانی طبیعت حذف نشده بود، و گرنه طبیعت نمیتوانست هستی فرا خود روح باشد. اما در تاریخ بشری پیشرفت نامتناهی از طرف هگل به مثابه تنها صورت واقعی وجود "روح" شناخته شده، به جز اینکه به طور شگفتی آوری تصور شده است که این تکامل دارای پایانی به صورت به وجود آمدن فلسفه هگلی ـ دارد.

۳ ـ شناسنده نامتناهی نیز وجود دارد*: این نامتناهی، که اشیاء مجبور به پیشرفت نیستند، بلکه مجبور به دوران اند.[۱۸۵] پس قانون تغییر صورت حرکت نامتناهی است، که خودش خودش را در بر میگیرد. اما چنین نامتناهی هایی، به نوبهٔ خود به متناهی هایی خرد میشوند، و فقط به تدریج وقوع می یابند.[186] $\frac{1}{22}$

*در نسخهٔ اصلي اين مطلب توسط انگلس اضافه شده است: (كميت صفحه ۲۵۹ نجوم) [184]

* * *

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 تکاثر، 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 تبخیر 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 منحصراً زمین ـ مدار هستند و فقط برای کرهٔ خاک محاسبه شده اند.

ما هنوز کاملاً جاهلیم بر شرایط کشش الکتریکی و مغناطیسی بر روی خورشید، ستارگان ثابت و حتی سیاراتی با جرمی فشرده تر از زمین، روی خورشید، به خاطر حرارت فوق العاده، قوانین ترکیب شیمیائی عناصر یا معلق اند یا فقط به صورت لحظه ای در محدودهٔ اتمسفر خورشید عمل میکنند، و

ترکیبات به محض رسیدن به خورشید دوباره تجزیه میشوند. شیمی خورشید درحال به وجود 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 به طور یکنواختی قابل کاربرد دربارهٔ تمام اشیاء ـ از سحابی گازی شکل تا انسان- را دارند صحبت نمائیم فقط برای ما قانون جاذبه عمومی باقی میماند و شاید عام ترین شکل تئوری تبدیلات انرژی، یعنی تئوری مکانیکی حرارت، اما این تئوری در اطلاق عام و هماهنگش بر تمام پدیده های طبیعی، خود تبدیل میشود به تجسم تاریخی تغییرات متوالی ای که در یک سیستم جهانی از آغاز تا پایانش وقوع می یابند، و بدین ترتیب تبدیل میشود به تاریخی که در هر مرحله- ای از آن صورت هایی نمودی از حرکت کلی غالب است، و بنابراین هیچ چیزی به طور مطلق اعتبار کلی ندارد مگر ـ حرکت.

* * *

دیدگاه زمین ـ مدارانه در نجوم تعصب آمیز است و به حق منسوخ گردید. اما هرچه مادر پژوهش- هایمان عمیق تر میشویم، بیشتر و بیشتر این دیدگاه به مکان قبلی خود باز میگردد. خورشید وغیره، به زمین خدمت میکنند.(هگل، فلسفه طبیعی، صفحه ۱۵۵) [187]

تمامی این خورشید عظیم به خاطر این سیارات خرد وجود دارد. هر چیزی به غیر 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 به روی تمامی دانش پای گذارده است. این برای ما کافی است که بدانیم که تحت شرایط یکسانی رخ دادهای یکسانی، در فاصله ای میلیونها میلیون بار بزرگتر از فاصله زمین تا خورشید در سمت چپ یا راست ما، وقوع می پذیرند.

* * *

شناخت. مورچه ها چشمانی متفاوت از چشمان ما دارند، آنها میتوانند اشعه نور شیمیائی را ببینند (طبیعت، ژوئن ۸، ۱۸۸۲، لوبوکت) [۱۸۸] اما در باب شناخت این اشعه ها که برای ما نامرئی هستند، ما به طور قابل ملاحظه ای بیش از مورچه ها پیشرفت کرده ایم، و این حقیقت که ما قادریم ثابت نمائیم که مورچه ها 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 داده ایم نشان میدهند که ساختمان ویژه چشمان بشر مانع مطلقی در راه شناخت بشری قرار نمیدهد.

علاوه بر چشمها، ما نه تنها حواس دیگری، بلکه فعالیت فکری نیز داریم. در مورد فعالیت فکری نیز قضیه به همان ترتیبی است که دربارهٔ چشم. برای دانستن اینکه چه چیزی میتواند به وسیله اندیشیدن مکشوف گردد بیهوده است، که یک صد سال پس از کانت، تلاش کنیم به یافتن گستره فکر از روی نقد عقل یا دربارهٔ ابزار شناخت .

فایده این کار همانقدر کم است که فایده روش هلمولتز، هنگامی که نقص دید بشر (که در واقع نقصی ضروری است زیرا چشمی که بتواند تمام اشعه ها را ببیند در واقع به همین خاطر اصلاً هیچ چیز را نخواهد دید) و ساختمان خاص آنرا – که دید را به دامنهٔ معینی محدود میکند و حتی در این محدوده هم باز فرآورد کاملاً صحیحی به دست نمیدهد. دلیلی میگیرد بر اینکه چشم ماها را به طور ناصحیح یا غیر قابل اعتمادی با شیئی رویت شده آشنا میسازد. چیزی که می تواند 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 دربارهٔ صور تفکر، تعینات تفکر بسیار ضروری و مفید است و از ارسطو به بعد این وظیفه فقط توسط هگل به طور سیستماتیک دنبال شده است. به هر صورت ما هرگز در نخواهیم یافت که چگونه اشعه شیمیائی بر مورچه ظاهر میگردد. کسی را که از این موضوع ناراحت گردد کمکی نمیتوان کرد.

* * *

شکل تکامل علم طبیعی، تا جایی که فکر میکند، فرضیه است. حقیقت جدیدی مشاهده میشود که روش سابق در تبین حقایق وابسته به یک گروه را ناممکن میسازد. از این لحظه به بعد روش های جدید تبین مورد نیاز واقع میشوند ـ در ابتدا مبتنی بر تنها تعداد معدودی حقایق و مشاهدات. بعد مواد تجربی بیشتر این فرضیه را می پیرایند، قسمت هایی را به کنار می زنند و بقیه را تصحیح می نمایند تا اینکه در پایان قانون در شکلی ناب گذارده میشود. اگر کسی منتظر مواد لازم برای قانون در شکلی ناب بماند، این به معنای تعلیق و تعطیل فرآیند تفکر در امر تحقیق تا بدان لحظه خواهد بود و اگر به همین خاطر هم باشد، قانون هرگز به وجود نخواهد آمد.

تعداد و توالی فرضیاتی که یکی پس از دیگری جانشین هم میشوند ـ همراه با فقدان آموزش دیالکتیکی و منطقی در بین طبیعت شناسان- به سادگی باعث پیدایش این عقیده شده که ما نمیتوانیم جوهر اشیاء را بشناسیم (هالر و گوته) [189] این مختص به علوم طبیعی نیست، تمام معرفت بشری در منحنی پرپیچ و خمی به جلو رفته است، و در علوم تاریخی، منجمله فلسفه، نیز تئوریهای جانشین یکدیگر میشوند، از این هیچکس نتیجه نمیگیرد که منطق صوری، مثلاً، پوچ و بی معناست.

آخرین صورت این دید "شیئی فی نفسه" است. اولاً این ادعا که ما نمیتوانیم شیئی فی نفسه را بشناسیم (هگل، انسیکلوپدی، 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 اشیاء بپردازیم، آنها برای ما وجود نخواهند داشت. و ثالثاً، این فقط یک اصطلاح است و هرگز به کار برده نمیشود. اگر آن را به صورت تجریدی در نظر بگیریم کاملاً با معنا به نظر میرسد. اما تصور کنید کسی آن را به کار بندد. چه فکری خواهند کرد دربارهٔ جانور شناسی که بگوید. "یک سگ به نظر 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 مثلت میتواند ۲۵ زاویه داشته باشد یا خیر؟

یا اینکه بگوید ۲x۲ به نظر میرسد که ۴ باشد؟ اما دانشمندان دقت کردند که اصطلاح شیئی فی نفسه را در علوم طبیعی به کار نگیرند، فقط این اجازه را به خود دادند که آنرا در فلسفه وارد نمایند. این بهترین گواه است بر اینکه آنها چقدر این را جدی تلقی کردند و این چه ارزشی در نظر آنها داشته است. اگر آنها این اصطلاح را جدی تلقی میکردند، تحقیق هر چیزی چه فایده ای میتوانست داشته باشد؟ با اتخاذ دید تاریخی مسئله معنای مسلمی خواهد داشت: ما فقط میتوانیم تحت شرایط عصر خویش و تا آنجا که این شرایط اجازه میدهند، بدانیم.

* * *

شیئي في نفسه: هگل، منطق، جلد دوم صفحه ۱۰، همچنین بعد بخش کاملی در آن: [۱۹۰]

"شک گرایی جرات نکرد که تصدیق کند"این هست" ، ایده آلیسم مدرن (یعنی کانت و نیچه) جرات نمیکند که شناخت را معرفت بر شیئی فی نفسه تلقی نماید* . .... اما در عین حال، شک گرایی تعینات چندگانهٔ نمایش آنرا میپذیرد، به عبارت دیگر نمایش آن تمام گنجینه عالم را مضمون داشت. به همین طریق "نمود" ایده آلیسم (یعنی آنچه که ایده آلیسم آن را نمود مینامد) تمامی حوزهٔ این تعیینات گوناگون را شامل میشود. ... 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 میماند. فقط از وجود به نمایش ترجمه شده است.**

بنابراین هگل در اینجا ماتریالیست ثابت قدمتری است از طبیعیدانان مدرن.

*در نسخه اصلی چنین اشاره شده: "انسیکلوپدی، جلدیکم صفحه 252" [191]

** تاکیدها از انگلس

* * *

انتقاد از خود ارزشمند شتی فی نفسه کانت، که نشان میدهد که کانت در مورد نفس متفکره هم به بن بست بر میخورد و بدین ترتیب در آن "ذرات مستقل" غیر قابل شناختی کشف میکند (هگل جلد ۵ صفحه ۲۶۵ و بعد) [192]

اشکال حرکت ماده، طبقه بندی علوم

اشکال حرکت ماده، طبقه بندی علوم

علت غائی - ماده و حرکت لاینفک آن. این ماده تجرید نیست. حتی در خورشید مواد مختلف گسسته اند و بدون تمایزی در کنششان. اما در کره گازی شکل اولیه تمام مواد، هر چند به طور مجزا حاضر، در ماده ناب به معنای خاصش مستهلک میشوند، فقط به مثابه ماده عمل میکنند نه بر طبق خواص ویژه اشان. (بعلاوه، در واقع درهگل نقیض (آنتی تز) علت درکار و علت غائی در کنش متقابل خلاصه میشود).

* * *

ماده نخستین.

"مفهوم ماده به مثابه وجود اصلی و نخستین، و طبیعتاً بی شکل ، مفهومی بسیار قدیمی است، با این مفهوم حتی در میان یونانیان نیز برخورد میکنیم. در ابتدا در شکل اسطوره ای هاویه آشفتگی (chaos) که فرض میشود که بنیاد شکل ناگرفته جهان حاضر را مجسم می نماید."(هگل، انسیکلوپدی، جلد ۱ صفحه 258)[193]

ما این هاویه را بار دیگر نزد لاپلاس می یابیم و تقریباً به صورت کرۀ گازی شکل اولیه ای که فقط آغاز شکل را دارد. اشتقاقات از این به بعد می آیند.

* * *

جاذبه به مثابه عام ترین تعیین مادیت مورد پذیرش عمومی است. یعنی، جاذبه یک ویژگی ضروری ماده است، نه دافعه. اما جاذبه و دافعه همانقدر جدایی ناپذیرند که مثبت و منفی، و از اینرو از خود دیالکتیک این میتواند پیش بینی شود که تئوری حقیقی ماده بایستی به دامنه هم مانند جاذبه جای مهمی اختصاص دهد، و یک تئوری ماده مبتنی بر فقط جاذبه غلط، نارسا و یک بعدی است. در واقع، به قدر کافی پدیده هایی رخ میدهند که این را پیش از وقت اثبات می نمایند. اگر فقط به خاطر نور از اتر نباید صرف نظر کرد، آیا اثر ماهیت مادی دارد؟ اگر اتر اصلاً وجود داشته باشد، بایستی ماهیت مادی داشته باشد، بایستی مفهوم ماده بر آن شامل گردد. اما این اثر از نیروی جاذبه اثر نمی پذیرد. دم یک ستارۀ

دنباله- دار الزاماً ماهیت مادی خواهد داشت. نیروی دافعهٔ نیرومندی از خود نشان میدهد. حرارت در گاز تولید دافعه میکند.

* * *

کشش و نیروی جاذبه عمومی: کل تئوری جاذبه عمومی بر این اساس متکی است که کشش یا جاذبه ذات (ماهیت) ماده است. این لزوماً اشتباه است. زیرا کشش با رانش تکمیل میگردد. از اینرو در واقع هگل کاملاً حق داشت که بگوید که ذات ماده کشش و رانش است.[۱۹۴] و در حقیقت ما بیشتر و بیشتر مجبور میشویم بپذیریم که انبساط ماده در جایی که جاذبه به دافعه تبدیل میشود حدی دارد و انقباض ماده نیز درجایی که دافعه به جاذبه بدل میشود دارای حدی است.*

*همچنین به بخش فیزیک به مطلبی دربارهٔ التصاق (قوهٔ جاذبه ذرات مراجعه کنید).

* * *

مسئله تبدیل جاذبه به دافعه و بالعکس نزد هگل مسئله مبهمی است، لیکن در اصل او با این مسئله کشف علمی ای را که بعداً وقوع یافت پیش گویی کرده است. حتی در یک گاز نیز دافعهٔ مولکولها وجود دارد و از این هم بیشتر درماده انبساط یافته تر، مثلاً دنبالهٔ ستاره دنباله دار، که در اینجا حتی با قدرتی عظیم عمل می نماید. هگل حتی نبوغ خود را در این حقیقت نشان داد که جاذبه را به مثابه ثانوی از دافعه به مثابه چیزی مقدم بر آن به دست آورد: یک منظومه شمسی فقط با افزونی یا رفتن تدریجی جاذبه بر دافعه قبلاً غالب شکل میگیرد. انبساط با حرارت =دافعه. تئوری جنبشی* گازها.

*جنبشی = سینتیک

تقسیم پذیری ماده. این مسئله در عمل برای دانش مسئله بی اهمیتی است. میدانیم که در شیمی حدی معین برای تقسیم پذیری وجود دارد، که ورای آن حد اشیاء دیگر نمیتوانند به طور شیمیائی عمل نمایند - اتم. و اینکه اتمهای متعدد همیشه در ترکیب با یکدیگر هستند – مولکول. به همین نحو در فیزیک ما مجبور به قبول برای تجزیه و تحلیل فیزیکی کوچکترین ذرات معینی هستیم، که آرایش آنها شکل و چسبندگی (التصاق) جسم را تعیین می نماید، و ارتعاشاتشان به صورت حرارت ظاهر میگردد، و غیره. اما اینکه مولکولهای شیمیائی و فیزیکی یکسانند یا متفاوت، هنوز نمیدانیم. هگل بر این سؤال به راحتی غلبه میکند، با گفتن این که ماده هم تقسیم پذیر است و هم پیوسته، و در عین حال هیچیک از اینها [۱۹۵]، که

این جوابی نیست اما امروزه تقریباً به اثبات رسیده است. (به مطلبی دربارهٔ "انرژی جنبشی گازها" در بخش فیزیک مراجعه کنید).

* * *

تقسیم پذیری. پستاندار تقسیم ناپذیر است، خزنده میتواند پایش را دوباره برویاند. - امواج اتر، تقسیم پذیر و قابل اندازه گیری با اندازه های بی نهایت کوچک ــ هر چیزی تقسیم پذیر است، در عمل، در محدودهٔ معینی، مثلاً، در شیمی.

"این ذات او (حرکت) است که وحدت بلافصل مکان و زمان باشد.....مکان و زمان به حرکت تعلق دارند. سرعت (یعنی - م) کوانتم حرکت، نسبت به مکان است به زمان محدودی است که سپری شده است." (هگل فلسفه طبیعی، صفحه ۶۵) " .... مکان و زمان از ماده پر شده اند ... درست همانطور که حرکت بدون ماده وجود ندارد، ماده بدون حرکت هم وجود ندارد."(صفحه ۶۷)[196]

زوال ناپذیری حرکت در این اصل دکارت که جهان همیشه همین مقدار حرکت را در بردارد.[۱۹۷] علمای دانش طبیعی این را به طور ناقص به صورت "زوال ناپذیری نیرو" بیان میکنند بیان صرفاً کمی دکارت نیز نارسا است: حرکت بدان معنا، به مثابه فعالیت ذاتی، و شکلی از هستی ماده، همچنانکه خود این ماده، فناناپذیراست، این صورتبندی شامل رکن کمی است. بنابراین اینجا هم یکبار دیگر این فیلسوف بعد از دویست سال به وسیله علم دانش طبیعی تایید میشود.

* * *

فنا ناپذیری حرکت. مقالهٔ کاملی از گروئه – صفحه ۲۰ و بعد [198]

* * *

حرکت و تعادل. تعادل از حرکت* تفکیک ناپذیر است، در حرکت اجرام سماوی حرکت در تعادل و تعادل در حرکت (نسبی) وجود دارد. اما تمامی حرکت صریحاً نسبی، یعنی، در اینجا تمام حرکات مجزای اشیاء منفرد روی یکی از این اجرام سماوی در حال حرکت، کوششی است برای ابقاء سکون نسبی، یعنی تعادل.

*تذکر در نسخه اصلی: "تعادل= غلبه بر دافعه"

امکان در سکون نسبی درآمدن اجرام، امکان وجود حالات موقتی تعادل، شرط اساسی برای افتراق ماده، و بنابراین حیات است. در روی خورشید هیچ تعادلی از مواد مختلف حضور ندارد، فقط تعادلی از انبوه

ماده به مثابه یک کل، یا بهرحال فقط یک تعادل بسیار محدود، متعین با تفاوتهای قابل ملاحظه در چگالی، وجود دارد، در روی سطح حرکت دائمی، نا آرامی و پراکندگی وجود دارد. روی ماه تعادل به صورتی منحصراً غالب پدیدار میشود، بدون هیچ حرکت نسبی ـ مرگ (ماه = منفی بودن)** روی زمین حرکت به مبادله ای ما بین حرکت و تعادل افتراق یافته است: هر حرکت منفردی به سوی تعادل میکوشد، حرکت به مثابه یک کل تعادل فردی را بر هم میزند. تخته سنگ به سکون میرسد، اما تغییرات جوی، امواج اقیانوس و رودخانه ها و یخ های غلتان پیوسته تعادل را برهم میزنند. تبخیر و باران، باد، حرارت، پدیده های الکتریکی و مغناطیسی نیز همین چشم انداز را ارائه میدهند. بالاخره، در ارگانیسم زنده ما حرکت پیوستهٔ تمام کوچکترین ذرات را، به همان اندازهٔ حرکات اندامهای بزرگتر، میبینیم که به تعادل دائمی کل ارگانیسم در طول دوره عادی حیاتش منجر میشوند، و در عین حال همیشه در حال حرکت باقی میماند، وحدت زندهٔ حرکت و تعادل.

** moom=meyativity مثلاً once in the blue moon یعنی ندرتا- م

تمامی تعادل فقط نسبی و موقتی است.

۱-حرکت اجرام سماوی، تعادل تقریبی جاذبه و دافعه در حرکت.

۲- حرکت روی یک جسم سماوی، جرم (mass). تا آنجا که این حرکت از علل مکانیکی محض حاصل شده باشد، در اینجا هم تعادل هست، توده های جرم شالودهٔ خویش در حال سکون اند. در روی ماه این علی الظاهر کامل است. جاذبه مکانیکی بر دافعه مکانیکی غالب آمده است.

از نقطه نظر مکانیکی محض، ما نمیدانیم چه بر سر دافعه مکانیکی آمده است، و مکانیک محض هم توضیحی در این باره نمیدهد که "نیروها" از کجا می آیند، و معهذا این نیروها اجسام را بر روی زمین برای مثال، برعلیه نیروی ثقل به حرکت در می آورند. مکانیک محض این حقیقت را بدیهی می انگارد. بنابراین در اینجا ارتباط سادهٔ دفع، انتقال حرکت از جسمی به جسم دیگر، با برابری جاذبه و دافعه وجود دارد.

۳- اکثریت جامع حرکات زمینی، به هرحال، از تبدیل یک صورت حرکت به صورت دیگر حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسیته، حرکت شیمیائی - واز هر صورتی به هر صورت دیگری ایجاد میشوند. یعنی با* تبدیل جاذبه به دافعه حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسیته، تجزیه شیمیائی (تبدیل عبارت از تغییر صورت حرکت بالا برنده مکانیکی اصلی به حرارت، نه حرکت سقوط کننده، که فقط شباهت است) (یا تبدیل دافعه به جاذبه).

* این "یا" (either) " با "یا"ی or دنبال نشده است. احتمالاً انگلس قصد داشته در پایان جمله تبدیل معکوس دافعه به جاذبه را ذکر نماید، اما چنین نکرده است. اختتام قابل تصور جمله را در داخل پرانتز( ) ارائه داده ایم.

۴- تمام انرژی موجود بر روی زمین حرارت منتقل شده از خورشید است.[199]

* * *

حرکت مکانیکی درمیان علمان دانش طبیعی همیشه تلقی حرکت به عنوان حرکت مکانیکی یعنی تغییر مکان امری بدیهی فرض میشود. این از قرن هیجدهم ما قبل شیمی به ما رسیده و فهم واضح پدیده را بسیار مشکل تر ساخته است. حرکت، آنچنانکه به ماده اطلاق میشود، تغییر به طور کلی است. از همین سوء تفاهم این جنون تقلیل هر چیزی به حرکت مکانیکی حاصل شده است ـ حتی گروئه

"قویا تمایل دارد به باور این نکته که سایر اثرات ماده وجوهی از حرکت هستند، و در نهایت در حرکت مستهلک خواهند شد." 200 صفحه 16

که خصلتهای ویژه سایر صور حرکت را محو میکند. این بدین معنا نیست که هر یک از صور عالیتر حرکت همیشه لزوماً همراه باشد با بعضی حرکات مکانیکی واقعی (خارجی یا مکانیکی)، همانطور که صور عالیتر حرکت بطور همزمان صور دیگر را نیز ایجاد می نمایند، و همانطور که حرکت شیمیائی بدون تغییر حرارت و تغییرات الکتریکی ممکن نیست، و حیات ارگانیک بدون تغییرات مکانیکی، مولکولی، شیمیائی، حرارتی، الکتریکی و غیره وجود ندارد. اما حضور این صور فرعی در هر یک از موارد ماهیت صورت اصلی را از میان نمیبرد. مطمئناً روزی ما فکر را به طور تجربی در حرکات مولکولی و اتمی مغز خلاصه خواهیم کرد. اما آیا این ذات تفکر را نفی میکند؟

* * *

دیالکتیک دانش طبیعی [201]: موضوع - ماده در حرکت. صورت متفاوت و تنوعات خود ماده نیز فقط از طریق حرکت قابل شناخت اند، فقط در این (حرکت- م) خواص اجسام متظاهر میشوند از جسمی که حرکت نمیکند چیزی برای گفتن وجود ندارد. پس ماهیت اجسام در حرکت از شکل حرکت منتج میشود.

۱ - اولین و ساده ترین صورت حرکت، صورت مکانیکی یعنی تغییر مکان محض است.: (الف) حرکت یک جسم منفرد وجود ندارد – (فقط میتوان از آن)* به معنائی نسبی سخن گفت ـ سقوط.

*کلمات پرانتز از نامه انگلیس به مارکس اخذ شده اند.

ب - حرکات اجسام مجزا: تکانه، نجوم - تعادل نمودار پایان همیشه برخورد.

ج - حرکت اجسام در تماس نسبت به یکدیگر - فشار علم سکون. علم سکون آب و گازها. اهرم و سایر اشکال خاصیت مکانیکی - که تماماً در ساده ترین شکل تماس منجر به اصطکاک یا برخورد (ضربه) میشوند، که فقط از لحاظ شدت و ضعف متفاوتند. اما اصطکاک و ضربه، در واقع تماس پی آمدهای دیگری نیز دارند که در اینجا توسط دانشمندان علوم طبیعی خاطر نشان نشده اند: آنها، بسته به شرایط، تولید صدا، حرارت، نور، الکتریسیته و مغناطیس میکنند.

۲ - این نیروهای متفاوت (به جز صدا) - فیزیک اجرام سماوی-

(الف) به یکدیگر تبدیل میشوند و متقابلاً جانشین یکدیگر میشوند ، و

(ب) نیروی اعمال شده براجسام، چه این جسم یک ترکیب شیمیائی باشد و چه تشکیل شده باشد از اجسام شیمیائی ساده، در مرحلهٔ خاصی از رشد کمی خود، که برای اجسام مختلف متفاوت است، باعث تغییراتی شیمیائی میشود، و ما به قلمرو شیمی وارد میشویم. شیمی اجرام سماوی. بلورشناسی بخشی از شیمی.

۳ - فیزیک مجبور بود، یا میتوانست، جسم، ارگانیک زنده را از حوزهٔ ملاحظات خویش کنار بگذارد. شیمی فقط از طریق بررسی ترکیبات ارگانیکی کلید واقعی معمای ماهیت حقیقی اجسام مهم را یافت، و، از سوی دیگر، شیمی فقط موادی را می سازد که در طبیعت ارگانیک حضور می یابند. در اینجا شیمی به حیات ارگانیک میرسد، و به قدر کافی جلو رفته است که به ما اطمینان دهد که فقط او گذار دیالکتیکی به ارگانیسم را توضیح خواهد داد.

۴ -اما گذار واقعی در تاریخ منظومه شمسی، زمین، است. شرط لازم واقعی برای طبیعت ارگانیک.

۵ - طبیعت ارگانیک.

* * *

طبقه بندی علوم، هر یک از اینها یک صورت از حرکت، یا یک سری از صور حرکت را که به یکدیگر تعلق دارند و به هم تبدیل میشوند، مورد تحلیل قرار میدهد، بنابراین این طبقه بندی عبارت است از آرایش خود این صور حرکت بر حسب توالی ذاتی آنها، و اهمیت آن در همین جاست.

در پایان قرن گذشته (هیجدهم)، پس از ماتریالیست های فرانسوی که غالباً مکانیک گرا بودند، نیاز به یک جمع آوری دائره المعارفی کل دانش طبیعی مکتب قدیمی نیوتن - لینائوس آشکار گردید، و دو فرد با بزرگترین نبوغها اقدام به این مهم نمودند، سن، سیمون (ناتمام) و هگل. امروزه، که دید کلی جدید دربارهٔ طبیعت در جبنه های اساسی خویش کامل شده است، همین نیاز محسوس است تلاشهایی در این

جهت انجام می شود. اما چون اینک پیوستگی تحولی عام طبیعت مدلل شده است، یک آرایش بیرونی پهلو به پهلو همانقدر نارسا خواهد بود که انتقالات دیالکتیکی ای که هگل مصنوعاً ساخته بود. انتقال ها بایستی در مقام خویش قرار گیرند، اینها بایستی طبیعی باشند. چونکه یک صورت از حرکت از صورت دیگری رشد مییابد انعکاسات آنها، یعنی علوم مختلف، نیز بایستی از یکدیگر منشعب و رشد یابند.

* * *

اینکه چقدر کم احتمال می رود که کنت خود مؤلف نحوهٔ آرایش علوم طبیعی در دائره المعارفش[202] باشد، که آرایش را از سن سیمون تقلید کرده است، از اینجا روشن میشود که این ترتیب به او فقط در تنظیم طرق تعلیم و دوره تعلیم خدمت نموده است، و به این نحو منجر شده است به ... جایی که یک علم تمام میشود قبل از اینکه دیگری حتی جوانه زده باشد، جائی که یک ایده در اصل صحیح به پوچی ریاضی سوق داده شده است.

* * *

تقسیم بندی هگل (تقسیم بندی اول) به صورت مکانیک، شیمی، و ارگانیک[۲۰۳] برای آن زمان کاملاً رسا بود. مکانیک: حرکت اجسام شیمی: حرکت ملکولی و اتمی (چون فیزیک هم در این می گنجد هم شیمی و هم فیزیک به یک طبقه تعلق میگیرند). ارگانیک: حرکت اجسامی که در آنها دو صورت قبلی غیر قابل تفکیک اند. زیرا ارگانیسم مطمئناً وحدت عالی تری است که درون خود مکانیک، فیزیک و شیمی را به صورت یک کل متحد می نماید کلی که در آن دیگر نمیتوان این سه پایه تثبیت (ترياد) را از یکدیگر جدا نمود در ارگانیسم، حرکت مکانیکی مستقیماً توسط تغییرات فیزیکی و شیمیائی، مانند تغذیه و تنفس و ترشحات داخلی و همچنین حرکت عضلانی ایجاد میشود.

هر گروه به نوبه خود دارای دو بخش است مکانیک: (۱) سماوی، (۲) زمینی.

حرکت ملکولی: (۱) فیزیک، (۲) شیمی.

ارگانیک: (۱) گیاه، (۲) حیوان

* * *

فیزیوگرافی. بعد از اینکه انتقال از شیمی به حیات انجام شد، آنگاه اول از همه لازم است که شرایطی که در آن حیات تولید شده و به هستی خود ادامه میدهد تحلیل شود، یعنی، ابتدا زمین شناسی، متولوژی هواشناسی، و بقیه. سپس خود صور مختلف حیات، در واقع بدون اینها فهم ناپذیر خواهد بود.

* * *

دربارهٔ مفهوم مکانیکی طبیعت [204] صفحه ۴۶ *: صور مختلف حرکت و علوم مربوط بدانها از زمانیکه مقاله فوق ظاهر گردید (نهم فوریه ۱۸۷۷)** ککوله

*ف، انگلس آنتی دورینگ مسکو،۱۹۶۲، صفحه ۹۵

**اشاره انگلس به بخش VII آنتی دورینگ است.

Diewissenschaftrichenzieleandleistangender

مکانیک، فیزیک و شیمی را به طریق کاملاً مشابهی تعریف کرده است:

"اگر این ایدهٔ ماهیت ماده اساس گرفته شود، میتوان شیمی را به مثابه علم اتمها و فیزیک را به مثابه علم ملکولها، تعریف نمود، آنگاه طبیعی خواهد بود که آن بخش از فیزیک را که به عنوان علمی خاص با جرمها سر و کار دارد جدا نمائیم و به آن نام مکانیک را اختصاص دهیم. به این ترتیب مکانیک به مثابه دانش پایهٔ فیزیک و شیمی ظاهر میشود، زیرا که در جنبه هایی خاص و مخصوصاً در بعض محاسبات هر دوی اینها مجبورند با مولکولها و اتمها به مثابه جرمها رفتار نمایند.[205]

خواهیم دید که این صورتبندی از صورتبندی موجود در متن و یادداشت قبلی* فقط به واسطه نامعین تر بودن تفاوت می یابد، اما وقتی که یک مجله انگلیسی (طبیعت) این گفته ککوله را این چنین بیان میکند که: مکانیک علم سکون و علم الحرکات جرمها است فیزیک علم سکون و علم الحرکات مولکولها، و شیمی علم سکون وعلم الحرکات اتمها است[206] به نظر میرسد که تقلیل حتی فرآیندهای شیمیائی به فرآیندهای صرفاً مکانیکي من غیر حق حوزه، دستکم حوزه شیمی، را محدود می- نماید. معهذا این چنان مرسوم شده است که برای مثال، هاکل مرتباً "مکانیک گرا" و وحدت گرا را به یک معنا به کار میبرد و به عقیده او

"فیزیولوژی مدرن ... در حوزه خود فقط به نیروهای فیزیک و شیمیائی - یا به معنای وسیع تر، به نیروهای مکانیکی اجازه عمل میدهد.** [۲۰۷]

اگر من فیزیک را مکانیک مولکولها و شیمی را فیزیک اتمها و بعداً زیست شناسی را شیمی پروتئین ها بنامم، خواسته ام بدینوسیله گذار این دانش ها را به یکدیگر، و بدین ترتیب هم پیوستگی و استمرار و هم تمایز و جدایی مشخص ما بین آنها را بیان کرده باشم. اگر جلوتر برویم و شیمی را نیز به مثابه نوعی مکانیک تعریف کنیم قابل قبول نخواهد بود. مکانیک - چه به معنای وسیع تر و چه محدودتر آن فقط کمیات را می شناسد، به جرمها و سرعتها و حداکثر به حجمها، میپردازد. جایی که کیفیت اجسام سر راهش قرار میگیرد، مثلاً در هیدروستاتیک *** یا آیروستاتیک، نمیتواند بدون ورود به حالات مولکولی

و حرکات مولکولی چیزی به دست آورد. این خود به تنهائی فقط یک علم کمکی (فرعی) است، پیش فرضی است برای فیزیک. اما در فیزیک، و از آن بیشتر در شیمی، نه تنها تغییرات کیفی پیوسته در نتیجه تغییرات کمی رخ میدهند، تبدیل کمیت به کیفیت، بلکه تغییراتی کیفی نیز وجود دارند. که بایستی به حساب آورده شوند، که بستگی شان به تغییرات کمی به هیچ وجه ثابت نشده است.

* منظور متن آنتی دورنیگ و یاداشت:"دربارهٔ اشکال نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی" است (آنتی دورنیگ، مسکو۱۹۶۲ صفحه 95 و بخش ریاضیات کتاب حاضر)

** تاکید از انگلس

*** مربوط به حالات ایستای آب و حالات ایستای هوا

این مسئله را که گرایش فعلی علم به سیر در این جهت است به سادگی میتوان پذیرفت، اما این دلیلی نیست بر اینکه این مسیر، مسیر صحیح منحصر به فرد باشد و اینکه دنبال کردن این تمایل فیزیک و شیمی را بالکل محو نماید. تمام حرکات در بر دارندهٔ حرکت مکانیکی، تغییر مکان بخش های بزرگتر یا کوچکتر ماده هستند، و اولین وظیفه، اما فقط اولین وظیفه، دانش این است که بر این حرکت شناخت یابد. اما حرکت بالکل به این حرکت مکانیکی ختم نمیشود. حرکت فقط تغییر مکان نیست، در حوزه های بالاتر از مکانیک حرکت تغییر کیفیت نیز هست. این کشف که حرارت یک حرکت مولکولی است کشفی دوران ساز بود. اما اگر نتوانیم بیش از اینکه حرارت تغییر مکان معینی از مولکولهاست چیزی بگوییم بهتر است سکوت کنیم. شیمی به نظر میرسد که کاملاً در راه تبین تعدادی از خواص فیزیکی و شیمیائی عناصر بر حسب نسبت حجم اتمی به وزن اتمی آنها قرار گرفته باشد. اما هیچ شیمیدانی ادعا نخواهد کرد که تمام خواص عناصر منحصراً بایستی از روی مقامشان در منحنی لوتازمیر[208] توضیح داده شوند یا اینکه همیشه ممکن خواهد بود که فقط از روی این، برای مثال ساختمان ویژه کربن را، که باعث میشود تا حامل لازم حیات باشد، توضیح داد، یا ضرورت وجود فسفر در مغز را معهذا مفهوم "مکانیکی" به چیز دیگری منجر نخواهد شد. این تمام تغییرات را از روی تغییرات مکانی، تمام تمایزات کیفی را از روی تمایزات کمی توضیح میدهد، و از نظر می اندازد که رابطهٔ کیفیت و کمیت رابطه ای متقابل است و کیفیت هم میتواند همانقدر به کمیت بدل شود که کمیت به کیفیت، و اینکه، در واقع، کنش متقابل وقوع می یابد. اگر قرار باشد که تمام تمایزات و تغییرات کیفی به تمایزات و تغییرات کمی، به تغییر مکان مکانیکی، تقلیل یابند، آنگاه ما ناچاراً به این رای خواهیم رسید که تمامی ماده تشکیل شده است از ذرات کوچکتر یکسان و اینکه

تمام تفاوتهای کیفی عناصر شیمیائی ماده به وسیله تفاوتهای کمی در تعداد یا آرایشهای فضائی این ذرات در تشکیل دادن اتمها سبب میگردند. اما ما هنوز تا بدانجا پیش نرفته ایم.

طبیعیدانان جدید ما به خاطر عدم آشنایی با فلسفهٔ دیگر به جز فلسفه عامیانه بی خاصیت (مانند آنچه فعلاً در دانشگاههای آلمان رایج است) به خود اجازه میدهند اصطلاحاتی چون "مکانیکی" را به این شکل به کار برند، بدون اینکه حساب کنند، یا حتی ظنی ببرند به اینکه با این کار چه عواقبی را ضرورتاً متحمل خواهند شد.

تئوری یکسانی مطلق کیفی ماده برای خود حامیانی دارد ـ اثبات یا رد این به طور تجربی یک میزان غیر ممکن است اما اگر از این افراد که میخواهند همه چیز را "به طور مکانیکی" توضیح دهند بپرسیم که آیا از پی آمد آن، یعنی یکسانی ماده، آگاهند و آن را می پذیرند یا خیر، چه جوابهای متنوعی خواهیم شنید!

مضحک ترین قسمت این مسئله این است که میخواهند "ماده گرائی را با مکانیک گرائی اخذ شده" از هگل، که میخواست با اضافه کردن "مکانیک" به "ماتریالیسم" آن را تحقیر کرده باشد، معادل قرار دهند. در حالیکه ماتریالیسم نقد شده توسط هگل ـ ماتریالیسم فرانسوی قرن هیجدم ـ در واقع منحصراً مکانیک گرا بود، و در حقیقت به خاطر این دلیل طبیعی که در آن زمان فیزیک، شیمی و بیولوژی هنوز در دوران نوزادی خویش بودند، و بسیار بدور بودند از اینکه بتوانند اساسی برای نگرشی عام بر طبیعت ارائه دهند. به همین نحو نیز هاکل این چنین ترجمان هگل میشود:

علل کارا = "علل به طور مکانیکی عمل کنند"، و علل غائی = "عللی که به طور غایتمند عمل میکنند" در حالیکه هگل "مکانیکی" را به عنوان معادل کورکورانه و ناآگاهانه اختیار میکند، و نه معادل با مکانیکی به آن معنائی که در فهم هاکل از این کلمه می گنجد. اما کل این آنتی تز برای خود هگل نیز آنچنان نقطه نظر وا خورده ای به حساب می آید که آن را در هیچیک از دو شرحش بر علیت در کتاب منطق حتی ذکر هم نمیکند ـ بلکه فقط در تاریخ فلسفه آن را در مکان تاریخی خویش می آورد(بنابراین سوء تفاهم هاکل به واسطه بی دقتی بوده!) و کاملاً به طور ضمنی در بررسی تئولوژی (منطق جلد سوم، قسمت دوم، ۳) آنرا به عنوان شکلی ذکر میکند که در آن قسمت متافیزیک قدیم آنتی تز مکانیزم و تئولوژی را تصویر میکرده است اما در این مورد نیز با آن چون نقطه نظری بسیار عقب مانده رفتار کرده است.

بنابراین هاکل در شادی یافتن اثباتی بر مفهوم "مکانیکی" خویش اشتباهاً نسخه برداری کرده و به این نتیجهٔ زیبا رسیده است که اگر تغییر خاصی در یک حیوان یا گیاه به واسطه انتخاب طبیعی ایجاد شود

این تغییر را یک علت کارا سبب شده است اما اگر همین تغییر به واسطه انتخاب مصنوعی ایجاد شده باشد سبب آن را یک علت غائی میداند! پرورش دهنده یک علت غائی است! البته دیالکتیک شنا سي با استعداد هگل در دور و تسلسل نقیض علل کارا و علل غائی به تنگنا نخواهد افتاد. اما در دیدگاه جدید به تمام این چرندیات ناامیدانه خط بطلانی به چشم کشیده زیرا ما هم از تجربه و هم از تئوری میدانیم که هم ماده و هـم حرکت، خلق ناپذیرند و بنابراین علت غائی (نهایی) خویش هستند.

در حالیکه دادن نام علل مؤثر (کارآ) به علل منفردی که موقتاً و به طور موضعی در روابط متقابل درونی حرکت جهان تفکیک شده اند، یا ذهن متفکر ما آنها را تفکیک نموده، مطلقاً هیچ تعیین جدیدی اضافه نمیکند بلکه فقط باعث سردرگمی میشود. علتی که کارآ (مؤثر) نباشد علت نیست.

ماده به آن معنا محصول صرف تفکر و یک تجرید است. ما تفاوتهای کیفی اشیاء را هنگام یک کاسه کردن آنها به صورت اجسامی جسماً موجود تحت مفهوم ماده از نظر می اندازیم. بنابراین آنچنان ماده- ای که متمایز از قطعه های معین موجود ماده باشد چیزی نیست که بطور حسی هستی داشته باشد. موقعی که دانش طبیعی کوششهای خویش را در مسیر یافتن ماده یکنواخت بدان معنا، و تقلیل تفاوتهای کیفی به تفاوتهای صرفاً کمی در ترکیب ذرات خردتر یکسان، جهت میدهد کاری که میکند شبیه این است که بخواهیم به جستجوی میوه به معنای عام، به جای گیلاس و هلو و سیب و غیره، یا پستاندار به جای سگ و گربه و میمون و غیره یا گار یا سنگ یا جسم مرکب شیمیائی یا حرکت بدان معنا، برویم. نظریهٔ داروین چنان پستاندار آغازینی، پستاندار نخستین هاکل را ایجاب میکند [210]، اما در عین حال، این نظریه مجبور است به پذیرش اینکه اگر این پستاندار نخستین در درون خود تمام پستانداران موجود و آینده را به صورت جرثومه در بر داشته است، در واقع در ردهٔ پائین تری از تمام پستانداران فعلی و پستانداران اولیه قرار میگیرد و بنابراین از تمام آنها ناپایدارتر (گذراتر) خواهد بود. همانطور که هگل قبلاً نشان داده است (انسیکلوپدی جلد یک صفحه ۱۹۹)، این دید، این "دید ریاضی یک سونگر"، که بر طبق آن ماده را بایستی به مثابه چیزی در نظر گرفت فقط دارای تعینات کمی، و نه تعینات کیفی، و اصلاً یکسان، "دیدگاه دیگری نیست مگر همان دیدگاه" ماتریالیسم فرانسوی قرن هیجدهم[211] این حتی رجعتی است به فیثا غورث، که عدد، یعنی تعیین کمی، را جوهر اشیا می پنداشت.

* * *

در مقام نخست ککوله.[212] سپس: تنظیم* دانش طبیعی، که روز بروز ضروری تر میشود، از راه دیگری بجز از طریق روابط درونی متقابل خود پدیده ها ممکن نمی گردد. بنابراین حرکت مکانیکی اجسام

کوچک بر روی هر جرم منتهی به برخورد (تماس) دو شیئی میشود، که فقط از لحظات درجات تفاوت میکنیم اما در می یابیم که این تاثیر به همانجا ختم نمیشود: اصطکاک تولید، گرما، نور، الکتریسیته میکند و ضربه حرارت و نور اگر نه الکتریسیته، تولید گرما، نور، الکتریسیته میکند و ضربه تولید حرارت و نور، اگرنه، الکتریسیته میکند و به این ترتیب تبدیل حرکت توده وار جسم به حرکت مکانیکی. ما وارد قلمرو حرکت مولکولی فیزیک میشویم، و به تحقیق خود ادامه میدهیم. اما در اینجا هم در می یابیم که حرکت مولکولی نتیجهٔ نهائی تحقیق را ارائه نمیدهد. الکتریسیته تبدیل میشود به (و ایجاد میشود از) مبادلات شیمیائی، حرارت و نور هم همینطور.

حرکت مولکولی تبدیل میشود به حرکت اتمها – شیمی. تحقیق در فرآیند های شیمیائی با جهان ارگانیک به عنوان زمینه ای برای جستجو مواجه میشود. یعنی، جهانی که در آن فرآیندهای شیمیائی، هر چند تحت شرایطی متفاوت، اما تحت قوانینی مشابه قوانین جهان غیر ارگانیک رخ میدهند، که برای تبیین آنها شیمی کفایت دارد. از سوی دیگر، در جهان ارگانیک تمام تحقیقات شیمیائی در تحلیل نهایی باز میگردند به یک چیز – پروتئین - که، در عین اینکه فرآوردهٔ فرآیندهای متعارف شیمیائی است معهذا از سایر چیزها به واسطهٔ این که فرآیند شیمیایی پایدار خودکاری** است، متمایز است.

اگر شیمی موفق شود به تهیه این پروتئین در آن شکل خاصی که آشکارا سبب بروز یک به اصطلاح پروتوپلاسم، یعنی یک تخصص یافتگی، یا در واقع عدم تخصص یافتگی میشود، آن چنانکه تمام اشکال دیگر پروتئین را بالقوه در خود شامل باشد(هرچند که لازم نیست فرض کنیم که فقط یک نوع پروتوپلاسم وجود دارد) آنگاه انتقال دیالکتیکی اثبات عملی، و بنابر این اثبات کامل می یابد. هنگامی که شیمی پروتئین تولید کند، فرآیند شیمیائی به ورای خویش دست خواهد یافت، مثل مورد فرآیند مکانیکی فوق، یعنی به قلمرو جامع تری یعنی قلمرو ارگانیسم وارد خواهد شد. فیزیولوژی، البته فیزیک و مخصوصاً شیمی اجسام زنده است، اما در آن صورت دیگر شیمی به طور ویژه نخواهد بود: از یک سو قلمرواش محدود شده اما از سوی دیگر، درون این قلمرو محدود شده به قدرت بالاتری دست یافته است.

*تنظیم یا نظام پردازی= Systematisiny - م

** : خودکار= Self-actiny در فرهنگ انگلیسی و بستر

-self-actiny=Automatic

رياضيات

ریاضیات

* * *

آنچه که اصول موضوعه ریاضیات خوانده میشوند محدود تعینات تفکری هستند که ریاضیات بدآنها به عنوان نقطه عزیمت خویش محتاج است. ریاضیات علم اندازه هاست، نقطهٔ عزیمت آن تصور کلی اندازه است. ابتدا آنرا به طور ناقص تعریف میکند و سپس سایر تعینات مقدماتی اندازه، که شامل در تعریف نیستند، را به عنوان اصول موضوعه اضافه میکند و بدین ترتیب آنها اثبات ناشده ظاهر میشوند. و طبیعتاً به طور ریاضی نیز قابل اثبات نیستند. تحلیل اندازه، تمام این تعینات اصول موضوعی را به عنوان تعینات ضروری اندازه به دست میدهد اسپنسر در این مورد محق است که آنچه به نظر ما میرسید که بداهت (خود پیدایی) این اصول موضوعه باشد به ارث رسیده است. اینها تا آنجا که زبان بازی محض نباشند به طریق دیالکتیکی قابل اثبات اند

* * *

ریاضیات. هیچ چیزی استوارتر از تفاوت مابین چهار نوع عملیات ریاضی، ارکان تمام ریاضیات، به نظر نمیرسد. معهذا از همان ابتدا ضرب به نظر میرسد که همان جمع مخفف و تقسیم همان تفریق مخفف تعداد معینی مقادیر عددی متساوی باشد. و در یک مورد - موقعی که مقسوم علیه یک کسر باشد – تقسیم را میتوان با عمل ضرب با کسر معکوس شده انجام داده. در محاسبات جبری مسئله از این هم جلوتر میرود. هر تفریقی (a-b) میتواند به صورت یک جمع(a+b-) ، و هر تقسیمی $\frac{a}{b}$ به صورت یک ضرب $a \times \frac{1}{b}$ نشان داده شود. در محاسبه با قوای مقادیر از این هم جلوتر میرویم. تمام تمایزات خشک و انعطاف ناپذیر مابین انواع مختلف محاسبه ناپدید میشوند هر چیزی را میتوان به صورت مخالف نیز نشان داد. یک توان را میتوان به صورت یک ریشه نوشت ($x^2=\sqrt{x^4}$)، و یک ریشه را به صورت یک توان ($\sqrt{x}=x^{½}$)

واحد تقسیم شده بر یک توان یا یک ریشه را میتوان به صورت توانی از مخرج نوشت

($\frac{1}{\sqrt{x}}=x^{-½}, \frac{1}{x^3}=x^{-3}$)

ضرب یا تقسیم توآنهای یک مقدار تبدیل میشود به جمع یا تفریق نماهای آنها هر عددی میتواند به صورت توانی از هر عدد دیگر تصور و بیان شود (لگارتیم $y=a^x$). و این تبدیل یک صورت به صورت مخالف آن بازی بیهوده ای نیست، این یکی از نیرومندترین ابزار علم ریاضیات است که بدون آنها امروزه مشکل بتوان یکی از محاسبات مشکل تر را به انجام رسانید. اگر فقط توان منفی و توان کسری از ریاضیات حذف میشدند ، تا کجا میتوانستیم جلو برویم؟

($\sqrt{-1}$,Ξ=+,=+_._ بایستی زودتر شرح داده شوند).

نقطهٔ عطف در ریاضیات مقدار متغیر دکارت بود. با آن حرکت و بنابراین دیالکتیک به ریاضیات راه یافت و به یکباره محاسبات دیفرانسیل و انتگرال (حساب فاصله و جامعه) هم ضرورت یافتند، که بلافاصله آغاز گردیده و بطور کلی توسط نیوتن و لایب نیتز تکمیل نه کشف، گردیدند.

* * *

کمیت و کیفیت. عدد (شماره) خالص ترین تعیین کمی ای است که ما میشناسیم. اما این انباشته است از تفاوت های کیفی . ۱ - هگل، شماره و واحد (یکه) ضرب، تقسیم، رفتن به توان بالاتر، استخراج ریشه ها. بدین وسیله تفاوتهای کیفی خود را آشکار میسازند، که این موضوع در هگل نشان داده نشده است، اعداد اول و ضریبها، ریشه ها و توانهای ساده. شانزده فقط شانزده تا یک نیست، بلکه مربع ۴، و توان چهارم ۲ هم هست. از این هم بیشتر، اعداد اول به اعدادی که از ضرب آنها با اعداد دیگر حاصل میشوند کیفیات جدید به طور قطعی معینی مربوط میسازد: فقط اعداد زوج قابل تقسیم بر ۲ هستند، و تعیین مشابهی نیز در مورد و ۸ وجود دارد. برای ۳ قانون جمع ارقام وجود دارد و همین امر در مورد ۹ هم صدق میکند. برای ۷ قانون مخصوصی هست. اینها اساس حقه های ریاضی را تشکیل میدهند که برای اشخاص نا آشنا غیر قابل درک به نظر میرسند. پس آنچه که هگل ("کمیت " صفحه ۲۳۷) دربارهٔ فقدان تفکر در حساب میگوید صحیح نیست. به هر مقیاس[۲۱۳] را مقایسه کنید.

وقتی ریاضیات از بی نهایت بزرگ و بی نهایت کوچک صحبت میکند، یک تفاوت کیفی ای را ارائه میدهد که حتی شکل یک تقابل کیفی عبور ناپذیر را به خود میگیرد: کمئیاتی آنچنان فوق العاده متفاوت از یکدیگر که هرگونه رابطه گویایی و هرگونه مقایسه ای ما بین آنها دچار وقفه میشود، و کیفیتاً اندازه ناپذیر میشوند. اندازه ناپذیری متعارفی، مثلاً در مورد دایره یا خط مستقیم، هم یک تفاوت کیفی دیالکتیکی است، اما در اینجا* این تفاوت در کمیت اندازه های متشابه است که تفاوت کیفی را تا مرز تناسب ناپذیری افزایش میدهد.

* یعنی در ریاضیات بی نهایت ها.

* * *

شماره. هر شماره ای در خود دستگاه عددی دارای کیفیت میشود و این کیفیت بستگی به دستگاه به کار برده شده دارد. ۹ فقط اضافه شدن ۹ مرتبه ۱ بر یکدیگر نیست بلکه هم چنین پایه ای است.

برای ۹۰.۹۹.۹۰۰. ۹۰۰۰۰۰ وغیره. تمام قوانین عددی بستگی دارند به سیستم اتخاذ شده و توسط این سیستم تعیین میگردند. در سیستم دوتائی یا سه تائی (شمارش با مبنای دو یا سه ـ م) دیگر ۲ ضربدر ۲ نمیشود ۴، بلکه = ۱۰۰ یا = ۱۱ میشود. در تمام سیستمهایی که مبنای آنها شماره ای فرد است تفاوت ما بین اعداد فرد و زوج زایل میشود، مثلاً، در سیستم مبنای ۵ این چنین است: ۱۰ = ۵ و ۲۰ = ۱۰ و ۳۰ = ۱۵ به همین ترتیب سیستم مجموع ارقام رتبه سوم (در سیستم اعشاری هزارگان – م) مضارب ۳ یا ۹ (۱۱ = ۶ و ۱۴= ۹)

بنابر این عدد مبنا نه تنها کیفیت خود بلکه کیفیت تمام اعداد دیگر را نیز تعیین می نماید.

در توان اعداد مسئله از این هم جلوتر میرود. هر عددی را میتوان توانی از هر عدد دیگری دانست به همان میزان اعداد صحیح و اعداد کسری وجود دارند به تعداد آنها سیستمهای لگاریتمی موجود است.

* * *

یک. هیچ چیزی ساده تر از وحدت کمی به نظر نمیرسد، و به محض آنکه آن را در رابطه با تعدد متناظرش و بر حسب وجوه مختلف منشاش از تکثر مورد تحقیق قرار دهیم هیچ چیزی از آن گونا-گون تر و متلون تر به نظر نمیرسد. اولاً، یک عبارتست از عدد پایه (مبنا) تمام سیستم منفی و مثبت شمارش و تمامی اعداد دیگر از افزودن متوالی همین یک حاصل میشوند.

یک نمایش تمام توانهای مثبت، منفی و کسری یک است 1^2 و 1^{-2} همه شان برابرند با یک.

یک مظروف تمام کسرهایی است که در آنها صورت و مخرج مساوی باشند. این (یک ـ م) بیان و نمایش تمام اعدادی است که به توان صفر رسیده باشند و نتیجتاً تنها عددی است که لگاریتم آن در تمام دستگاه های لگاریتمی مساوی است یعنی صفر است. بنابراین یک مرزی است که تمام سیستمهای لگاریتمی ممکن را به دو قسمت تقسیم میکند: اگر مبنای لگاریتم از یک بزرگتر باشد آنگاه لگاریتم تمام اعداد بزرگتر از یک مثبت خواهد بود و لگاریتم تمام اعداد کوچکتر از یک منفی. اگر مبنا از یک کوچک تر باشد قضیه برعکس خواهد بود.

بنابراین اگر هر عددی، به خاطر اینکه کلاً از یک های افزوده به یکدیگر تشکیل شده، یک را در خود شامل دارد، یک نیز به همین ترتیب تمام اعداد دیگر را در خود شامل دارد. این نه تنها یک امکان است ، بدین خاطر که میتوانیم تمام اعداد دیگر را صرفاً از یک بسازیم، بلکه وقوع نیز است، زیرا که یک توان معینی از هر عدد دیگری است. اما درست به همان ریاضیدانهایی که هر کجا برایشان مناسب باشد بدون اینکه خم به ابرو بیاورند $x^o = 1$ یا کسری را که صورت و مخرجش مساویست، و بنابراین برابر یک است، در محاسباتشان دخالت میدهند و بدین طریق به طور ریاضی کثرت مضمون در وحدت را به کار میگیرند، اگر در عبارات کلی گفته شود که وحدت و کثرت جدایی ناپذیرند، مفاهیمی هستند متقابلاً نافذ در یکدیگر و کثرت همانقدر در وحدت شامل است که وحدت در کثرت آنگاه اخم میکنند و روی بر می گردانند.

به محض اینکه از حوزهٔ اعداد صحیح خارج شویم می بینیم که مسئله چقدر صحت دارد. در واقع در اندازه گیری خطوط، سطوح و حجم اجسام آشکار میشود که ما میتوانیم مقداری دلخواه را به ترتیبی مناسب به عنوان واحد اختیار کنیم و این امر دربارهٔ اندازه گیری زمان، وزن و حرکت و غیره نیز صدق میکند. برای اندازه گیری سلولها حتی میلیمتر و میلیگرم نیز بیش از اندازه بزرگ اند، برای اندازه گیری فواصل ستاره ای یا سرعت نور حتی کیلومتر نیز به طور نامناسبی کوچک است، همانطور که کیلوگرم برای اجرام سیاره ای، و بیشتر از آن، منظومه ها. در اینجا کاملاً آشکارا دیده میشود که چه تنوع و تعددی در مفهوم یک، که در نظر اول آن چنان ساده می نمود، نهفته است.

* * *

صفر. به خاطر اینکه نفی هر کمیت معینی است، خالی از محتوا (مضمون) نیست، برعکس، صفر محتوایی کاملاً معین دارد. به عنوان خط مرزی مابین تمام مقادیر منفی و مثبت، به عنوان تنها عدد واقعاً خنثی، که نه میتواند منفی باشد و نه منفی، صفر نه تنها یک عدد کاملاً معین است؛ بلکه همچنین بخودی خود از تمام اعداد دیگری که به وسیله او محدود میشوند مهمتر است. در واقع، صفر در محتوا غنی تر است از هرعدد دیگری. در سیستم اعشاری با قرار گرفتن در سمت راست هر عددی به آن ارزشی ده برابر میدهد. به جای صفر میتوان در اینجا هر علامت دیگری را به کار برد، اما به شرط آنکه این علامت به تنهائی همان معنی صفر = ه را بدهد، پس این قسمتی از ماهیت صفر است که این کاربرد را می یابد و تنها او میتواند به این طریق به کار برده شود. صفر در هر عددی که ضرب شود آن را نابود میسازد، اگر به صورت مقسوم علیه یا مقسوم با عددی پیوند یابد، در مورد اول آن را بی نهایت بزرگ میکند و در مورد دوم بی نهایت کوچک، این تنها عددی است که در یک رابطه بی نهایت با هر عدد

دیگری قرار میگیرد. $\frac{0}{0}$ میتواند هر عددی را در فاصلهٔ ∞- تا ∞+ بیان نماید، و در هر مورد نیز اندازه-ای حقیقی را نمایش میدهد .

محتوای واقعی یک معادله ابتدا زمانی به طور وضوح پدیدار میشود که تمام اجزایش به یک طرفی آورده شوند و بدین طریق معادله به ارزش صفر تقلیل می یابد؛ در واقع همانطور که در مورد معادلات درجه دوم اتفاق می افتد و تقریباً قانون کلی در جبر عالی تر نیز هست . تابع $(Fxy)=0$ را میتوان برابر با z نیز قرارداد، و از این z، هرچند برابر با صفر است، میتوان به مثابه یک متغیر مستقل معمولی مشتق گیری نمود و مشتقات جزئی آن را تعیین نمود. اما هیچ (صفر) هر کمیتی خود به طور کمی معین است، و فقط به این خاطر محاسبه با صفر امکان می یابد. همان ریاضیدانانی که بی دغدغه خاطر با صفر به شیوهٔ فوق به محاسبه می پردازند، یعنی با آن به مثابه مفهوم کمی معین عمل می نمایند و آنرا در رابطه کمی با سایر مفاهیم کمی قرار میدهند، سر خود را از روی ناامیدی به دست میگیرند وقتی که در آثار هگل این تعمیم را میخوانند: هیچ هر چیز یک هیچ متعین است.

اما حالا بپردازیم به هندسهٔ (تحلیلی). در اینجا صفر نقطهٔ معینی است که از آن نقطه اندازه گیری ها از طول یک خط، در یک جهت به طور مثبت، و در جهت دیگر به طور منفی، انجام میشوند. بنابراین در اینجا نقطهٔ صفر نه تنها به اندازهٔ هر نقطهٔ دیگری که با اندازه ای مثبت یا منفی مشخص میشود معنا دارد، بلکه اهمیتی بیش از هر یک از آنها دارد. این نقطه ای است که سایر نقاط بدان وابسته اند و بدان ربط می-یابند و توسط آن تعیین میشوند. اما زمانیکه این نقطه اختیار شد، به عنوان نقطهٔ مرکزی تمام عملیات باقی می ماند، که غالباً حتی آن جهت خط را که در روی آن بایستی سایر نقاط -نقاط انتهایی طول ها- درج شوند را نیز تعیین می نماید. اگر، برای مثال برای یافتن معادلهٔ دایره یکی از نقاط محیطی دایره را صفر اختیار کنیم، آنگاه محور طول ها بایستی از مرکز دایره بگذرد. این شیوه کاربرد زیادی در مکانیک نیز دارد، که در آن هنگام محاسبهٔ حرکات نقطه ای که صفر اختیار میشود در هر موردی نقطهٔ اصلی و محور عمدهٔ تمامی عملیات را تشکیل میدهد. نقطهٔ صفر میزان الحراره نقطه پائین معین آن بخش از میزان الحراره است که به تعداد دلخواهی از درجات تقسیم میشود که به این ترتیب هم به مقیاسی برای مراتب حرارت در محدودهٔ درجه بندی شده و هم برای مراتب پائین تر یا بالاتر از آن خدمت می نماید. پس در این مورد هم نقطه ای کاملاً اساسی است. و حتی صفر مطلق میزان الحراره نیز به هیچ وجه نمایندهٔ یک نفی مجرد صرف نیست، بلکه حالتی کاملاً متعین از ماده را مجسم می نماید: حدی است که در آن آخرین بقایای حرکت مستقل مولکولی ناپدید میشوند و ماده فقط به مثابه یک تودهٔ جرم عمل می نماید. هر جایی که به

صفر برخورد میکنیم، این صفر چیزی کاملاً معین را مجسم میسازد، و کاربرد عملی آن در هندسه، مکانیک و غیره ثابت میکند که به مثابه یک حد - صفر از تمام دیگر مقادیری که توسط آن محدود میشوند مهمتراست.

* * *

توانهای صفر دارای اهمیت در سریهای لگاریتمی: ، 10^{3}_{3}، 10^{2}_{2}، 10^{1}_{1} $10 : 10$ تمام متغیرها در جایی به واحد تبدیل میشوند:

همچنین یک ثابت که به توان یک متغیر رسیده باشد. $a^{\circ}=1$ $(a^{x})= 1$ if , $x = 0$ هیچ معنای نمیدهد به جز فهم واحد در رابطه اش با دیگر اجزاء سری توانهای a ، فقط در چنین جایی است که این دارای معنایی میشود و میتواند به این نتیجه$\left(\sum X^{\circ} = \frac{X}{\infty}\right)$ منجر شود[214]، و در غیر اینصورت اصلاً معنائی نخواهد داشت. از اینجا این نتیجه میشود که واحد هم، هرچندهم که یکسان با خود به نظر آید، درون خود یک معینی را شامل میشود، زیرا میتواند توان صفر هر عدد ممکن دیگری باشد، و اینکه این تعدد صرفاً تعدد یک امر خیالی نیست در هر موردی که واحد به مثابه وحدتی متعین، به مثابه یکی از متغیراتی که از یک فرآیند (به مثابه اندازه زودگذر یک متغیر) در رابطه با این فرآیند حاصل میشود اثبات می یابد.

* * *

$\sqrt{-1}$ مقادیر منفی جبری فقط به خاطر این که با مقادیر مثبت ارتباط می یابند، و فقط در رابطه با اینها، واقعی هستند. در خارج از این رابطه، به خودی خود صرفاً تصوری خواهند بود. در مثلثات و هندسهٔ تحلیلی، همراه با آن شاخه های ریاضیات عالی که پایه اشان بر این دو است، مقادیر منفی جهت معینی از حرکت، مخالف با جهت مثبت، را نمایش میدهند. اما سینوس و تانژانت دایره را میتوان از ربع سمت راست فوقانی به همان راحتی محاسبه نمود که از ربع سمت چپ پائینی، و بدین ترتیب مستقیماً مثبت را به منفی معکوس نمود. به همین ترتیب، در هندسهٔ تحلیلی، طول نقاط را میتوان هم از محیط دایره و هم از مرکز آن محاسبه نمود، در واقع در تمام منحنی ها این طولها را میتوان از خود منحنی در جهتی که معمولاً علامت منفی دارد محاسبه نمود، (یا) در هر امتداد دلخواه دیگری، و در عین حال معادله منطق* صحیحی از منحنی بدست آورد. در اینجا مثبت فقط به عنوان مکمل منفی حضور دارد، بالعکس. اما انتزاعات جبری با اینها (مقادیر منفی) به مثابه مقادیر حقیقی و مستقل رفتار میکنند، حتی خارج از رابطه- اشان با یک مقدار مثبت بزرگتر.

*منطق = گویا - م

* * *

ریاضیات. برای عقل سلیم (فهم متعارفی) تجزیه یک مقدار معین، مثلاً یک دو جمله ای، به یک سری نامتناهی، یعنی چیزی غیر معین، عمل لغوی به نظر خواهد رسید. اما ما بدون سری های نامتناهی و تئوری دو جمله ایها به کجا راه خواهیم برد.

* * *

مجانبها. هندسه با این کشف آغاز میگردد که منحنی و مستقیم متقابلهای مطلق هستند، و مستقیم مطلقاً در منحنی قابل بیان (نمایش) نیست و منحنی نیز در مستقیم قابل بیان نمی باشند، و اینکه ایندو تناسب ناپذیرند. معهذا محاسبهٔ دایره فقط با بیان محیط آن به صورت خطوط مستقیم امکان پذیر است. اما در مورد منحنی های مجانب دار خط مستقیم کاملاً در منحنی تحلیل میرود و منحنی درخط مستقیم، درست همانطور که تصور توازی: خطوط موازی نیستند آنها مرتباً به یکدیگر نزدیک میشوند و با عین حال به یکدیگر برخورد نمیکند. بازو (شاخه) ی منحنی مرتباً مستقیم تر میشود، بدون اینکه کاملاً مستقیم شود، درست به همان نحو که در هندسهٔ تحلیلی خط مستقیم به مثابه منحنی درجه اولی در نظر گرفته میشود که خمیدگی آن بی نهایت کوچک است. اما X منحنی لگاریتمی هر چقدر هم که بزرگ بشود، Y هرگز نمیتواند برابر صفر شود.

* * *

در حساب دیفرانسیل مستقیم و منحنی در تحلیل نهایی مساوی با یکدیگر قرار داده میشوند: در مثلث تفاضلی (دیفرانسیلی) که وتر آن دیفرانسیل قوس (در روش مماسی) را تشکیل میدهد، این وتر را میتوان چنین در نظر آورد:

" به مثابه یک خط کوچک کاملاً مستقیم که در عین حال جزئی از قوس و از مماس است" اهمیتی ندارد که قوس را مرکب از تعداد بیشماری قطعه خط های مستقیم در نظر آوریم یا همچنین، آنرا به مثابه یک منحنی دقیق تصور نمائیم. چون انحناء در هر نقطه M بی نهایت کوچک است، آخرین نسبت قطعهٔ منحنی به قطعهٔ مماس آشکارا <u>یک نسبت تساوی است</u>. * "

*تاکید از انگلس.

بنابراین در اینجا، هرچند که نسبت مرتباً به تساوی نزدیک میشود، اما <u>بطور مجانبی</u> مطابق با ماهیت منحنی، معهذا، چونکه تماس محدود به یک نقطه تنها میشود که دارای طول نیست، بالاخره چنین فرض میشود که تساوی منحنی و مستقیم حاصل شده است. (بوسوت، حساب دیفرانسیل و انتگرال، پاریس،

جلد پنجم بخش یکم صفحه ۱۴۹). [215] در منحنی های قطبی [216] محورهای موهومی دیفرانسیلی حتی موازی با محورهای واقعی فرض میشوند، و عملیاتی بر این مبنا انجام میشود، هرچند که اینها (محورهای موهومی و واقعی) در قطب به یکدیگر میرسند.

در واقع از این توازی متشابه بودن دو مثلث استنتاج میشود که یکی از آنها زاویه ای دارد دقیقاً در نقطهٔ برخورد آن دو محوری که موازی بودنشان تمامی اساس تشابه دو مثلث را تشکیل میدهد(شکل۱۷) [217]جایی که به این ترتیب ریاضیات خطوط مستقیم و خطوط منحنی کاملاً به پایان خود میرسد یک حوزه جدید تقریباً نامحدود توسط ریاضیاتی که منحنی را به مثابه مستقیم تصور میکند(مثلث دیفرانسیلی) و مستقیم را به مثابه منحنی (منحنی درجه اولی با انحناء بینهایت کوچک) گشوده میشود.ای متافیزیک!

* * *

مثلثات. بعد از اینکه هندسهٔ تحلیلی با آن چنان در نظر گرفتن مثلث خواص آن را مستهلک نمود و دیگر چیز تازه ای برای گفتن نداشت، افق وسیعتری به واسطهٔ روشی ساده و کاملاً دیالکتیکی گشوده گردید مثلث دیگر درو برای خود در نظر گرفته نمیشود بلکه در مناسبت با شکل دیگری، یعنی دایره، در نظر آورده میشود. هر مثلث قائم الزاویه ای را میتوان متعلق به یک دایره دانست: اگر وتر برابر r باشد آنگاه اضلاعی که زاویه قائمه را میسازند، سینوس و کسینوس خواهند بود. اگر یکی از این ضلع برابر r باشد، آنگاه دیگری برابر تانژانت و وتر برابر سکانت خواهد بود (سینوس Sin کسینوسcos، تانژانت tonسکانت - Sec- م).

به این طریق در میان زوایا و اضلاع مثلث روابط و مناسبات کاملاً متفاوت معینی برقرار میشود که بدون ربط مثلث با دایره کشف و استفادهٔ آنها مقدور نمی بود، و تئوری کاملاً جدیدی بسیار فراتر از تئوری قبلی دربارهٔ مثلث پدیدار میشود و کاربرد عام می یابد زیرا هر مثلثی را میتوان به دو مثلث قائم الزاویه تقسیم کرد. این تحول و تکوین مثلثات از هندسهٔ تحلیلی مثال خوبی است از دیالکتیک، روشی که در آن اشیاء در روابط متقابلشان فهم می شوند نه در انزوا.

یکسانی و نایکسانی* - رابطهٔ دیالکتیکی در واقع در حساب دیفرانسیل مشاهده میشود، جاییکه dx بینهایت کوچک است اما هنوز موثر است و هرکاری از آن بر می آید.

* identity and Difference - م

* * *

مولکول و دیفرانسیل. ویدمان (جلد سوم صفحه ۶۳۶) [218] متناهی و فواصل مولکولی را به مثابه متقابلهای مستقیم در برابر یکدیگر قرار میدهد.

* * *

دربارهٔ پیش نمونه های نامتناهی ریاضی در جهان واقعی[219] صفحات ۱۷ و ۱۸ **مطابقت اندیشه و هستی.

** آنتی دورینگ چاپ مسکو ۱۹۶۲، صفحه ۵۵

نامتناهی در متافیزیک

این حقیقت که اندیشهٔ ذهنی ما وجهان عینی تابع قوانین مشابهی هستند، و بنابراین، در تحلیل نهائی، نمیتوانند در نتایجشان با یکدیگر تناقض یابند، بلکه بایستی بر یکدیگر مطابقت نمایند، بطور مطلق بر تمامی تفکر تئوریکی ما حاکم و مسلط است. این مقدمهٔ ناآگاه نامشروط برای تفکر تئوریک است. ماتریالیسم قرن هیجدهم، به خاطر خصلت اساساً متافیزیکی اش، این مقدمه را فقط راجع به محتوا باز می-جست. این ماتریالیسم خود را محدود میکرد با این استدلال که محتوای تمامی اندیشه و شناخت بایستی از آزمایش حسی اخذ شده باشد، و این اصل را دوباره زنده کرد: هیچ چیزی در ذهن نیست که در حواس نبوده باشد.[220]

این فلسفه ایده آلیستی مدرن، و در عین حال دیالکتیکی، و به ویژه هگل بود که آنرا برای اولین بار در ربط با صورت نیز مورد تحقق قرار داد. علی رغم تمام ساختمانهای اختیاری و توهمات بیشماری که با آنها مواجه میشویم، و علیرغم شکل ایده آلیستی واژگونهٔ نتیجهٔ نهائی وحدت اندیشه و هستی - نمیتوان انکار کرد که این فلسفه مشابهت فرآیندهای تفکر را با فرآیندهای طبیعت و تاریخ، و بالعکس، و اعتبار قوانین همانندی را برای تمام این فرآیندها، در موارد بیشمار و زمینه های متنوع اثبات نمود. از سوی دیگر، علوم طبیعی مدرن اصل منشاء تمامی محتوای تفکر از تجربه را به نحوی بسط و گسترش داد که صورتبندی و محدودیت متافیزیکی گذشته اش را در هم شکست. با به رسمیت شناختن توارث خصلت های کسب شده، موضوع تجربه را از فرد به نوع گسترش داد: فرد واحدی که بایستی مورد آزمون قرار گیرد دیگر ضروری نیست، آزمون فردی آنرا میتوان تا حد خاصی به وسیله نتایج آزمون های تعدادی از نیاکان آن جایگزین نمود. اگر، مثلاً، در میان ما اصول موضوعه (آکسیومهای) ریاضی به چشم هر بچه هشت

ساله ای بدیهی و مستغنی از اثبات تجربی به نظر می آیند، این صرفاً نتیجهٔ –"وراثت انباشه شده" است. آموختن این اصول ریاضی به طور مستدل به یک وحشی افریقایی یا استرالیائی مشکل خواهد بود.

در آنتی دورینگ دیالکتیک به مثابه دانش عام ترین اصول تمام حرکات تصور شده است. این بدین معنا خواهد بود که قوانین دیاکتیک بایستی در مورد حرکت در طبیعت و تاریخ بشر به همان اندازه معتبر باشد که برای حرکت تفکر، این چنین قانونی میتواند در دو حوزه از این سه حوزه، در واقع حتی در هر سه حوزه ها باز شناخته شود بدون اینکه خشک اندیشی متافیزیکی به روشنی آگاه باشد از اینکه این یک و همان قانون است که به شناختش نائل میگردد.

مثالی بزنیم. در میان تمام پیشرفتهای تئوریکی مطمئناً هیچ کدام به اندازهٔ پیروزی ذهن بشر در کشف حساب بی نهایت کوچک ها در نیمهٔ دوم قرن هفدهم اهمیت ندارند. اگر در جایی نبوغ بشری منحصراً شاهکاری انجام داده باشد در همین جاست. حالت اسرار آمیزی که حتی امروزه هم بر مقادیر مورد استعمال در حساب بی نهایت کوچکها، دیفرانسیل ها و بی نهایتهای از درجات مختلف سایه افکن است، بهترین دلیل است بر اینکه هنوز چنین تصور میشود که آنچه که در این حساب با آن مواجه میشویم "مخلوقات آزاد و توهمات*" محض ذهن بشری هستند، که در جهان عینی چیزی بر آنها مطابقت ندارد. اما قضیه برعکس است، طبیعت پیش نمونه هایی برای تمام این مقادیر موهومی ارائه میدهد.

* ایبید ، صفحه ۵۷

هندسه روابط فضائی را به مثابه نقطه آغاز خویش در نظر میگیرد، و حساب و جبر مقادیر عددی را که مترادفند با شرایط زمینی ما، و بنابراین مطابقت دارند با اندازهٔ اشیائی که مکانیک آنها را جرم مینامد، اجسامی از آن دسته که بر روی زمین یافت میشوند و توسط بشر به حرکت درآورده میشوند. در مقایسه با این جرمها جرم زمین فوق العاده بزرگ به نظر میرسد و در واقع مکانیک زمینی این جرم را بی نهایت بزرگ به حساب می آورد.

شعاع زمین $= \infty$ ، این اصل اساسی تمامی مکانیک در قانون سقوط است. اما نه تنها زمین بلکه تمامی منظومهٔ شمسی و فواصل موجود در آن بی نهایت کوچک به نظر خواهند رسید زمانی که بخواهیم فواصل مابین ستارگان را که بر حسب سالهای نوری بیان میشوند و از طریق تلسکوپ قابل روئیتند به حساب آوریم، بنابراین این بی نهایتی خواهد بود نه از درجه یکم بلکه از درجه دوم، و میتوانیم به عهدهٔ قوهٔ تخیل خود خوانندگان بگذاریم که در صورت تمایل بی نهایت هایی از درجات بالاتر در فضای لایتناهی درست نماید.

اما، مطابق با عقیدهٔ رایج در فیزیک و شیمی امروزی، اجرام زمینی، اجسامی که مکانیک با آنها سر و کار دارد، متشکل اند از مولکولهای خردترین ذراتی که بیش از آن نمیتوانند بدون اینکه هویت فیزیکی و شیمیائی جسم مربوطه از میان برود تقسیم شوند. بنابر محاسبات دبلیو. تامسون قطر کوچکترین این ذرات نمیتواند کوچکتر باشد از یک پنجاه میلیونیم یک میلیمتر.[221]

اما حتی اگر فرض کنیم که بزرگترین مولکول قطری برابر یک بیست و پنج میلیونیم میلیمتر نیز داشته باشد، باز این در مقایسه با کوچکترین اندازه ای که مکانیک، فیزیک، و حتی شیمی با آن سرو کار دارد بی نهایت کوچک خواهد بود. معهذا، همین مولکولی تمام خصوصیات ویژه جرم مربوطه را به همراه دارد، و میتواند نماینده فیزیکی و شیمیایی آن جرم باشد و عملاً در تمام معادلات شیمیائی به جای آن قرار گیرد، بطور خلاصه، این مولکول در رابطه با جرم مربوطه دارای همان خواصی است که دیفرانسیل ریاضی در رابطه با متغییر متناظرش داراست. تنها تفاوت این است که آنچه که در مورد دیفرانسیل، در انتزاع ریاضی اسرار آمیز و غیر قابل توضیح به نظر میآید در اینجا (مورد مولکولها - م) به صورت مسئله ای بدیهی و مسلم ظاهر میگردد.

طبیعت با این دیفراسیل ها یعنی مولکولها درست به همان طریق و با همان قوانینی عمل می نماید که ریاضیات با دیفرانسیل های انتزاعیش. بدین ترتیب، مثلاً ، دیفرانسیل $x^3= 3\ x^2dx$، در حالیکه از $3xdx^2$ و dx^3 صرف نظر شده باشد، اگر ما این را به صورت هندسی بیان نمائیم مکعبی خواهیم داشت با یالهایی به طول x ، که طول یالها به مقداری بی نهایت کوچک، برابر dx ، افزایش یافته اند.

فرض کنیم که این مکعب از عنصری تصعید شده، مثلاً سولفور تشکیل شده باشد و سه رویه مستقر در یک گوشهٔ آن را حفاظت شده و سه رویه دیگر را آزاد فرض نمائیم. حال این مکعب را در معرض اتمسفری از بخار سولفور قرار میدهیم و حرارت محیط را به قدر کافی پائین می آوریم، سولفور بر روی سه رویه آزاد مکعب ته نشین خواهد شد. برای مجسم کردن فرآیند در شکل خالصش. اگر فرض کنیم که ابتدا لایه ای با قطر یک مولکول برروی هر یک از رویه ها رسوب میکند همچنان در روش کار معمول فیزیک، شیمی باقی خواهیم ماند طول یالهای مکعب به اندازهٔ قطر یک مولکول dx افزایش یافته- اند. محتوای مکعب x^3 به اندازهٔ تفاوت مابین $3\ x^3$و $x^3 + 3x^2dw+3xdx^2$- افزایش یافته، در حالیکه ازdx^3 ، یک مولکول منفرد، و$3xdx^2$ سه ردیف از طول dx، فقط شامل مولکولهایی مرتب شده در خط عمودی، میتوان صرف نظر نمود، همانطور که در ریاضیات خود را محق میدانیم، نتیجه همان خواهد بود افزایش در کل مکعب برابر خواهد بود با $3\ x^2dx$ به عبارت دقیق تر dx^3 و $3\ x^2dx$ در مورد مکعب سولفوری رخ نمیدهند، زیرا دو یا سه مولکول نمیتوانند فضای مشابهی را اشغال نمایند، و افزایش در جثه

مکعب دقیقاً برابر $3\,x^2dx+3\,xdx+dx$ خواهد بود. این مسئله با این حقیقت توضیح داده میشود که در ریاضیات dx یک مقدار خطی است، در حالیکه به خوبی میدانیم که چنین خطی، بدون قطر و عرض مستقلاً در طبیعت واقع نمیشود، و در نتیجه تجریدات ریاضی نیز فقط در ریاضیات محضی اعتبار نامحدود دارند. و چون ریاضیات محض از $3\,xdx^2+dx^3$ صرف نظر میکند تفاوتی در مسئله ایجاد نمیشود.

در مورد تبخیر سطحی هم به همین ترتیب، هنگامی که آخرین (بالاترین) لایه مولکولی در یک لیوان آب تبخیر میشود، ارتفاع لایه آب X به اندازه dx تقلیل می یابد، و فرار پیوسته لایه های مولکولی یکی پس از دیگری عملاً یک دیفرانسیل گیری متوالی خواهد بود. و هنگامیکه بخار داغ بار دیگر به وسیله فشار و تبرید در یک ظرف به آب تبدیل میشود، و لایه های یک مولکولی یکی پس از دیگری به روی هم نشست میکنند(مجاز هستیم که رخدادهای فرعی را که فرآیند را از خلوص می اندازد نادیده انگاریم) تا اینکه ظرف پر شود، آنگاه حقیقتاً یک عمل انتگرال گیری انجام پذیرفته است که با انتگرال گیری ریاضی فقط از این نظر تفاوت دارد که یکی آگاهانه و توسط مغز بشر انجام میشود، در حالیکه دیگری ناآگاهانه و توسط طبیعت.

اما فقط در انتقال از حالت مایع به گاز و بالعکس نیست که فرآیندهایی کاملاً مشابه با فرآیندهای حساب بی نهایت کوچکها اتفاق می افتند. هنگامی که حرکت توده وار جسم بدان معنا - به وسیله ضربه - متوقف میشود و به حرارت، حرکت مولکولی تبدیل میشود چه چیز دیگری اتفاق می افتد به جز اینکه حرکت انشقاق* یافته است؟ و هنگامی که حرکات مولکولهای بخار در سیلندر ماشین بخار به یکدیگر افزوده میشوند بطوریکه پیستون را به اندازه معینی جابجا می نمایند، آیا آنها (این حرکات جزئی - م) در یکدیگر** ادغام نشده اند.

*و

** در اینجا انشقاق یافته و ادغام شده معادلdifferentiated و integrated قرار داده شده اند - م

شیمی مولکولها را به اتم ها تجزیه میکند، ذراتی با جرم و ابعاد فضائی کوچکتر، اما اندازه هایی از همان رتبه اندازه های مولکولی، بنابراین این دو (مولکول و اتم - م) در تناسب معین محدودی با یکدیگر قرار میگیرند. بنابراین تمام معادلات شیمیائی که ساختمان مرکب مولکولی اجسام را بیان میکنند از نظر شکلی معادلات دیفرانسیلی هستند. اما در واقع، این معادلات، به خاطر اوزان اتمی ای که در آنها شکل

گرفته اند، به صورت معادلات انتگرالی بیان میشوند. زیرا شیمی با دیفرانسیل هایی به محاسبه میپردازد که مناسبت متقابل مقادیر آن ها شناخته شده هستند.

اما اتمها به هیچ روی به عنوان ذراتی ساده، یا کلاً به عنوان کوچکترین ذرات شناخته شدهٔ ماده در نظر گرفته نمیشوند. سوای خود شیمی، که تمایل به در نظر گرفتن اتم به عنوان ذره ای مرکب دارد، اکثر فیزیکدانان اظهار میکنند که اتر، که نور و تشعشات حرارتی را منتقل می نماید، نیز مرکب از ذراتی واقعی است که آنقدر کوچکند که مناسبتشان با اتمهای شیمیائی به همان نحو است که مناسبت اتمهای شیمیائی با مولکولهای فیزیکی و یا مناسبت اینها با جرمهای مکانیکی، یعنی مانند نسبت dx به dx^2.

بنابراین در اینجا، در تصور جدید معمول ساختمان ماده، نیز یک دیفرانسیل درجه دوم داریم و هیچ دلیلی وجود ندارد که با وجود پذیرفتن مسئله فوق، چرا نباید تصور کنیم که مشابه های dx^3, dx^4 و ... نیز در طبیعت رخ میدهند.

بنابراین هر عقیده ای هم که دربارهٔ ساختمان ماده داشته باشیم. این کاملاً مطمئن است که ماده تقسیم میشود به یک سری گروه های بزرگ کاملاً معین با خصلت جرمی نسبتاً متفاوت، به طریقی که اعضاء هر گروه جداگانه ای با نسبت های جرمی معین محدودی نسبت به یکدیگر قرار میگیرند، که بر خلاف آن، اعضاء گروه بعد نسبت به اعضاء گروه قبل با نسبتهای فوق العاده بزرگ یا فوق العاده کوچک به معنای ریاضی کلمه قرار خواهند گرفت. سیستم قابل رؤیت ستارگان، منظومه شمسی اجرام زمینی، مولکلها و اتمها، وبالاخره ذرات اتر، هر یک از اینها یک چنان گروهی را تشکیل میدهند. این تغییری در این قضیه نمیدهد که ما میتوانیم حلقه های واسطه ای در بین این گروههای مجزا بیابیم. به این ترتیب که بین جرمهای منظومه شمسی و جرمهای زمینی آستریودها (که قطر بعضی از آنها، مثلاً، شاخه جوانتر قلمرو رئوس تجاوز نمیکند) [۲۲۲]، متئوریدها و غیره قرار میگیرند.*

* (آستریودها) و (متئوریدها): (سنگهای معلق در فضای بین ستاره ای) و (شهابهای آسمانی). – م

در جهان ارگانیک نیز سلول مابین اجرام زمینی و مولکولها قرار میگیرد. این حلقه های واسطه فقط ثابت میکنند که در طبیعت هیچ جهشی وجود ندارد، دقیقاً بدین دلیل که طبیعت سراسر از جهشهائی تشکیل شده است.*

*برای درک واضح تر از این امر که در طبیعت هیچ جهتی وجود ندارد در عین اینکه سراسر آن از جهش- هایی تشکیل شده است میتوان به مطلبی دربارهٔ پیوستگی و گسستگی زمان و مکان در کتاب مراجعه کرد ـ م

PHilosofical problmes of elementary partical

تا جاییکه ریاضیات با مقادیر حقیقی محاسبه میکند این شیوهٔ نگرش را نیز بدون دودلی به کار میگیرد. برای مکانیک زمینی جرم زمین بی نهایت بزرگ محسوب میشود، همانطور که برای نجوم اجرام زمینی و شهابهای مربوط به آن بی نهایت کوچک شمرده میشوند و همانطور که فواصل و جرمهای مربوط به سیارات منظومه اینکه نجوم به تحقیق دربارهٔ سیستم کهکشانی ما که تا ماورا نزدیکترین توابت شمسی به محض اینکه نجوم به تحقیق دربارهٔ سیستم کهکشانی ما که تا ماوراء نزدیکترین توابت بدرون قلعه نفوذ-ناپذیر تجریدات، به اصطلاح ریاضیات محض، میروند تمام این مشابهت ها فراموش میشوند، بی نهایت چیزی کاملاً اسرار آمیز میشود، و روشی که در آن با بی نهایت در آنالیز عمل میشود چیزی کاملاً غیر قابل درک و متناقض با تجربه و عقل به نظر می آید.

بهانه های نامربوط و احمقانه ای که ریاضیدانان به جای توضیح روش کار خویش، که بقدر کافی غالباً به نتایج صحیح منجر شده، دلیل میآورند، از بدترین توهمات واقعاً آشکار، مثلاً فلسفه طبیعی هگل که دربارهٔ آن ریاضیدانان و دانشمندان علوم طبیعی هرگز به قدر کافی قادر به بیان وحشت خویش نیستند نیز فراتر میروند.

همان اتهامی که آنها به هگل وارد می آورند، یعنی، بیش از اندازه افراط کردن در تجریدات، خود در مقیاسی وسیعتر مرتکب میشود. آنها فراموش میکنند که آن به اصطلاح ریاضیات محض با مجردات سر و کار دارد و تمام مقادیر و اندازه هایش به عبارت دقیق، مقادیری موهومی هستند و اینکه تجریدات اگر به مرز افراط کشانده شوند به پوچی یا به مخالف خویش بدل خواهند شد.

کران ناپذیری ریاضی از واقعیت اخذ شده است، هر چند ناآگاهانه، و بنابراین فقط میتواند از روی واقعیت توضیح داده شود نه از روی خود، یعنی از تجرید ریاضی و همانطور که دیدیم، اگر ما واقعیت را با این دید مورد تحقیق قرار دهیم به روابط حقیقی ای دست خواهیم یافت که رابطهٔ کران ناپذیری ریاضی، و همچنین مشابهات طبیعی شیوهٔ ریاضی ای که در آن این رابطه عمل می نماید، نیز از آن اخذ گردیده است. و بدینطریق مسئله توضیح مییابد.(باز فرآورد غلط ها کل از یکسانی اندیشه و هستی. اما همچنین تناقض ما بین مادهٔ پیوسته و گسسته، به هگل مراجعه نمائید) [223]

* * *

حساب دیفرانسیل برای اولین بار دانش طبیعی را قادر میسازد به نمایش ریاضی فرآیندها و نه فقط حالات: حرکت.

* * *

کاربرد ریاضیات: در مکانیک اجسام صلب مطلق است، در مکانیک گازها تقریبی است، در مکانیک مایعات قضیه در واقع مشکل تر است، در فیزیک بیشتر جنبه آزمایشی و نسبی دارد. در شیمی معادلاتی از مرتبهٔ اول و ساده ترین آنها در زیست شناسی = 0.

مکانیک و نجوم

(مکانیک و نجوم)

نمونه ای از ضرورت تفکر دیالکتیکی و مقولات و روابط انعطاف پذیر در طبیعت قانون سقوط، که در واقع در مورد یک مدت زمان چند دقیقه ای سقوط ناصحیح میشود زیرا در چنین موردی دیگر نمیتوان شعاع زمین را بدون خطا برابر با بینهایت گرفت، و جاذبه زمین نیز در این مورد افزایش می یابد، بجای اینکه مطابق فرض اصل گالیله ای سقوط اجسام ثابت بماند. معهذا، این اصل هنوز مرتباً تدریس میشود، اما آن قید (شرط) حذف شده است!

* * *

جاذبه نیوتنی و نیروی گریز از مرکز نمونه ای از طرز تفکر متافیزیکی: مسئله حل نشده بلکه فقط طرح شده، و این را به عنوان حل مسئله تبلیغ کرده اند ــ همچنین اتلاف حرارتی کلوزیوس. [224]

* * *

جاذبهٔ عمومی (نیروی ثقل) نیوتنی. بهترین چیزی که دربارهٔ آن میتوان گفت این است که این قانون وضعیت فعلی حرکت سیاره ای را توضیح نمیدهد بلکه آن را تصویر می نماید. ایضاً نیروی جاذبه خورشید. حرکت مسلم فرض شده است. همچنین جاذبه خورشید. با چنین معلوماتی چگونه حرکت را میتوان تبیین نمود؟ با متوازی الاضلاع نیروها، با یک نیروی مماسی که حالا اصل موضوعه ضروری میشود.که ما بایستی آن را بپذیریم یعنی با فرض خصیصه ازلی وضعیت موجود، ما به انگیزهٔ نخستین یعنی خدا نیازمندیم اما نه حالت فعلی سیاره ای ازلی است و نه حرکت مرکب است، بلکه این حرکت چرخشی ساده است و متوازی الاضلاع نیروها که در اینجا به کار برده شده غلط است، زیرا صرفاً با این ادعای نیوتن مبنی بر اینکه نه تنها مسئله را طرح کرده بلکه آنرا حل نیز نموده است، اندازه، X، که می بایست یافته شود. بدیهی نخواهد بود.

* * *

متوازی الاضلاع نیوتنی نیروها در منظومه شمسی حداکثر برای لحظه ای صادق است که اجرام محو شونده جدا میشوند، زیرا در چنین موقعی حرکت با خود در تضاد می آید، از یک سو بصورت جاذبه و از سوی دیگر بصورت نیرویی مماسی ظاهر میگردد.

اما بمحض اینکه جدایی کامل شد حرکت بار دیگر وحدت می یابد. اینکه این جدایی بایستی واقع شود دلیلی است بر فرآیند دیالکتیکی.

* * *

تئوری لاپلاس فقط ماده در حرکت را پیش فرض می نماید – چرخش ضروری برای تمام اجرام معلق در فضای جهانی.

* * *

مدلر ، ستارگان ثابت [۲۲۵]

هالی در آغاز قرن هیجدهم از روی تفاوت موجود مابین یافته های هیپارچوس و فلامسیون دربارهٔ سه ستاره، برای اولین بار به ایدهٔ حرکت خاص دست یافت (صفحه ۴۱۰). - کاتالوگ انگلیسی فلامستید، اولین تعریف نسبتاً دقیق و جامع (صفحه ۴۲۰) سپس در ۱۷۵۰، برادلی، مازکلین ، ولالاند.

تئوری فاصله تغییرات شعاعهای نور در وضعیت اجسام فوق العاده بزرگ و محاسبات مدلر برمبنای این تئوری به همان، سستی، سایر مطالب در فلسفه طبیعت هگل است (صفحه ۴۲۴ و ۴۲۵).

شدیدترین حرکت خاص (آشکار) یک ستاره برابر است با"۷۱۰ در یک قرن یعنی برابر است با" ۱۱۴۱ یا یک سوم قطر خورشید. کوچکترین میانگین ۹۲۱ ستارهٔ تلسکوپی ،8/65، جمع آنها" ۴. راه شیری از یک سری حلقه درست شده که مرکز ثقلشان مشترک است (صفحه ۴۳۴).

گروه پلایدها (Pleiades) و در میان آنها آلکیون (Alcyone) تائوری(Tauri) ، مرکز حرکت کهکشان ما "تا دور دست ترین نقاط راه شیری. " (صفحه 448). پریود گردش در گروه پلایدها به طور متوسط برابر است با دو میلیون سال (صفحه ۴۴۹). در کنار گروه پلایدها گروههای دور شونده وجود دارند که متناوباً پرستاره و کم ستاره اند. سکای (Secchi) امکان تثبیت یک مرکز را در حال حاضر مورد تردید قرار میدهد.

به عقیده بسیل (bessd) ، سیریوس (sirius) و پرکیون Procxon علاوه بر حرکت عمومیشان مدار گردشی در حول جسم تاریکی نیز نشان میدهند (صفحه ۴۵۰).

خسوف آلگل (Algol) هر سه روز یکبار، به مدت ۸ ساعت، به وسیله تجزیه و تحلیل طیفی ثابت شده است (صفحه۴۵۰). در قلمرو راه شیری، اما در اعماق آن، حلقهٔ فشرده ای از ستارگان مرتبه ۷ تا ۱۱، در فاصلهٔ دوری از این حلقه، حلقه های متحدالمرکز راه شیری وجود دارند که ما دوتایشان را میبینیم.

در کهکشان راه شیری ، به نظر هر شل (Herschef)حدود ۱۸ میلیون ستارهٔ قابل رویت از طریق تلسکوپ وجود دارند. تعداد آنها که در بین حلقه ها قرار گرفته اند حدود ۲ میلیون، و بنابراین در مجموع بیش از ۲۰ میلیون. علاوه بر این همیشه در راه شیری لکه های درخشان غیر قابل تجزیه ای*، حتی در پشت ستاره های تجزیه شده*، وجود دارد، از اینرو، شاید باز هم حلقه های دیگری وجود دارند که پنهان مانده-اند؟ (صفحه ۴۵۱ و ۴۵۲).

*غیر قابل تجزیه =Non-vesdtable به نظر میرسد که منظور از لکه های درخشان یا ملتهب غیر قابل تجزیه آن نوا- حی باشد که نور آنها را نتوان (یا نتوانسته اند) تجزیه طیفی نموده و ستاره ها و اجرام مربوط بدان را از یکدیگر تفکیک و مشخص نمایند. بنابراین اگر این اصطلاح را درست فهمیده باشیم منظور از ستاره تجزیه شده نیز ستاره ای است که از روی تجزیه طیف وجود آن مشخص شده است-م

فاصله آلکیون(Alcyon) از خورشید برابر است با ۵۷۳ سال نوری.

قطر حلقهٔ ستارگان قابل رویت و تفکیک شده راه شیری برابر است با ، حداقل،۸۰۰۰ سال نوری. (صفحات ۶۳ – ۴۲۶).

جرم، اجرام در حال حرکت در فاصله شعاعی بین خورشید وآلکیون (۷۳ سال نوری) برابر با حداقل ۱۱۸ میلیون برابر جرم خورشید محاسبه شده است اصلاً با تعداد حداکثر ۲ میلیون ستاره موجود در این فاصله مطابقت ندارد.

اجسام تاریکی وجود دارند؟ به هر صورت چیزی اشتباه است و این دلیلی است بر اینکه اساس مشاهدات ما هنوز چقدر ناقص است.

مدلر، فاصله خارجی ترین حلقه راه شیری را چیزی در حدود هزاران، و شاید صدها هزار، سال نوری فرض میکند.(صفحه ۴۶۴)

<u>بحث جالبی</u> بر علیه به اصطلاح جذب نور:

"بهر صورت، فاصله ای وجود دارد که از آن دورتر دیگر هم نوری نمیتواند به ما برسد، اما دلیل این امر دلیلی کاملاً متفاوت است. سرعت نور محدود است، از آغاز خلقت به امروز زمان محدودی سپری شده است، و بنابراین ما فقط میتوانیم از آن اجرام سماویی آگاه شویم که در فاصله ای قرا گرفته که نور در آن مدت مذکور طی کرده است! " (صفحه ۴۶۶).

این مسئله که نور، که شدت آن بر حسب مجذور فاصلهٔ طی شده کاهش می یابد، به نقطه ای خواهد رسید که دیگر برای چشمان ما، هر قدر هم مجهز و تقویت شده باشند، قابل رویت نیست امری کاملاً آشکار است، و برای رد عقیدهٔ آلبرز (Olbers) کفایت میکند (به عقیدهٔ البرز فقط جذب نور (Lightab sorption)قادر است به توضیح علت تاریکی آسمانی که در عین حال هر گوشه اش و در هر جهتی تا فواصل بی پایان پر است از ستارگان درخشان). این بدین معنا نیست که فاصله ای وجود نداشته باشد که در آن فاصله اتر دیگر به نور اجازهٔ نفوذ بیشتری ندهد.

* * *

Nebulae

سحابی فروزان یا کرهٔ گازی شکل - به اشکال مختلف مانند کاملاً مدور، بیضوی یا غیر منظم و دندانه دار و دارای بریدگیها. این سحابیها دارای درجات تجزیه پذیری مختلفی هستند که تا تجزیه ناپذیری مطلق نیز میرسد که در این حالت فقط افزایش یافتن تراکم در ناحیهٔ مرکزی قابل تشخیص است. در بعض سحابیهای تجزیه پذیر بالغ بر ده هزار ستاره قابل مشاهده هستند، قسمت میانی سحابی از سایر نقاط متراکم-تر است و بندرت ستارهٔ مرکزی با درخشش بیشتر وجود دارد.

تلسکوپ عظیم ویلیام روسه (Rosse) بسیاری از این سحابی ها را تجزیه نموده است. ویلیام هرشل ۱۹۷ تجمع ستاره ای و ۲۳۰۰ سحابی فروزان را شمارش نموده است که بایستی به آنها اجرامی را که توسط جان هرشل در نواحی جنوبی آسمان طبقه بندی نموده افزود.

سحابیهای غیر منظم (به غیر از اشکال فضائی هندسی نظیر کره، بیضوی، استوانه، مخروط، هرم و غیره که دارای آرایشی منظم و قابل بیان در فرمولهای ریاضی هستند سایر اشکال را معمولاً غیر منظم میگویند - م) بایستی جهان های جزیره ای دور دستی باشند، زیرا توده های بخار مانند فقط میتوانند در شکلهای کروی یا بیضوی به حالت تعادل وجود داشته باشد. علاوه بر این اغلب این جزایر فقط از طریق قویترین تلسکوپ ها قابل رویت اند. به هرحال، سحابی های کروی شکل میتوانند توده های گازی شکل باشند: ۷۸ تا از اینها در میان آن ۲۵۰۰ سحابی سابق الذکر موجودند. هرشل فاصله آنها را از ما ۲ میلیون سال نوری میداند و مدلر این فاصله را با فرض اینکه قطر واقعی این سحابی ها ۸۰۰۰ سال نوری باشد ۳۰ میلیون سال نوری میداند. چون فاصله هر سیستم نجومی اجرام از سیستم بعدی حداقل صد برابر قطر خود سیستم است، فاصلهٔ جهان جزیره ای که ما در آن قرار داریم از جزیرهٔ بعدی حداقل ۵۰ برابر ۸۰۰۰ سال نوری یعنی برابر با ۴۰۰۰۰۰ سال نوری است، که در هر صورت ما از این محاسبه چندین هزار سحابی بیشتر از آن ۲ میلیون سحابی ای که ویلیام هر شل ادعا میکند خواهیم داشت.

سکایی (Secchi) میگوید: "سحابی تجزیه پذیر دارای طیف ستاره ای پیوسته و معمولی است. اما، سحابی های خاص (یا حقیقی) تا حدودی یک طیف پیوسته نشان میدهند، مانند سحابی واقع در آندرومدا(Andromeda) ، اما غالباً این سحابی ها دارای طیفی هستند که فقط از خطوط روشن معدودی تشکیل میشود مانند سحابی واقع در اریون (orion) یا زاگیتاریوس (sagittarius) یا لیرا (Lyra) و اغلب سحابیهایی که به عنوان سحابی کروی (سیاره وار) شناخته میشوند." (صفحه ۷۸۷) (madler,coccit,p,485.492) (به عقیدهٔ مدلر صفحه ۴۹۵)، سحابی واقع در آندرمدا قابل تجزیه نیست. سحابی واقع در اوریون غیر منظم، کلوخه وار و دارای بازوهای کشیده است. سحابی های واقع در لیرا حلقه مانند هستند و خیلی کم بیضوی شکل.(صفحه ۴۹۸)

"هوگینز (Haggins) در طیف سحابی شمارهٔ ۴۳۷۴ هر شل سه خط روشن یافت،" از این نکته مستقیماً نتیجه میشود که این سحابی از حالت تجمعی ستاره های مجزا تشکیل نمیشود، بلکه یک سحابی واقعی* یعنی مادهٔ درخشنده ای در وضعیت گازی است." (صفحه ۷۸۷).

* تاکید از انگلس

این سه خط عبارتند از یک خط متعلق به ازت، یک خط متعلق به هیدروژن طسوم ناشناخته است. در مورد سحابی اوریون نیز به همین نحو. حتی سحابیهایی حاوی لکه های تاریک و روشن هستند این خطوط روشن طیفی را دارا می باشند بنابراین جریان تراکم ستاره ای در آنها هنوز به مرحله جامد یا مایع نرسیده است.(صفحه ۷۸۹) سحابی واقع در لیرا فقط دارای خط ازت است.(صفحه ۷۸۹)

متراکم ترین نقطهٔ سحابی واقع در اوریون برابر با 1^o است و اتساع کلی آن 4^o میباشد.(صفحه ۹۱ – ۷۹۰)

سکایی: دربارهٔ سیریوس:

"یازده سال بعد (بعد از محاسبات بسل) ... نه تنها قمر سیریوس به صورت یک ستارهٔ منیر از مرتبه ششم کشف گردید، بلکه معلوم شد که مدار آن مطابقت دارد بر مداری که بسل برای آن محاسبه نموده بود. در همان زمان نیز مدار پروکتون و قمر آن توسط اوورز (Awers) تعیین گردید، هرچند که خود این قمر تا بحال هنوز شناخته نشده است." (صفحه ۷۹۳)

سکایی: ستارگان ثابت

"چون ستاره های ثابت، به جز دو یا سه مورد، هیچ اختلاف منظر** قابل مشاهده ای ندارند بنابراین اقلاً سی سال نوری از ما فاصله دارند.(صفحه ۷۹۹)

** Porallax یا اختلاف منظر منظور تفاوت در اندازه گیری فاصله یک جرم سماوی از دو نقطه زمین میباشد.

به عقیدهٔ سکایی، ستارگان مرتبهٔ شانزدهم (که بازهم در تلسکوپ به رنگ هرشل قابل تشخیص هستند) در فاصله ۷۵۶۰ سال نوری، و آنها که در تلسکوپ روسه قابل تشخیص اند در فاصلهٔ ۲۰۹۰۰ سال نوری قرار دارند.(صفحه ۸۰۲)

سکانی (صفحه ۸۱۰) خود چنین میپرسد:

"زمانیکه خورشید و تمامی سیستم خاموش شوند" آیا نیروهایی در طبیعت وجود دارند که بتوانند این سیستم مرده را دوباره به حالت اولیه اش یعنی سحابی فروزان بازگردانند و بدان جان بخشند؟ ما نمیدانیم."

* * *

سکایی و پاپ.

* * *

دکارت کشف کرد که افت و خیز (یا جزر و مد) امواج توسط کشش ماه پدید می آیند. او همچنین (هم زمان با اسئل Shell) اصل اساسی انکسار نور* را، در شکلی مخصوص به خود و متفاوت از اسنل، کشف نمود.

*در نسخه اصلی دست نویس چنین تذکر داده شده است:"مورد مخالفت ولف (Wolf)" [278]

* * *

رمیر،" تئوری مکانیکی حرارت"، صفحه ۳۲۸. کانت در همان موقع بیان کرده بود که جزر و مد فشاری بازدارنده بر چرخش زمین اعمال می نمایند. (محاسبات آدام Adam مبنی بر این که طول روز نجومی** در حال حاضر در هر هزار، سال به اندازهٔ یک صدم افزایش می یابد). [۲۷۷]

** :در متن کتاب Siderial نوشته شده ولی در دیکشنری و بستر Sidereal آمده است که ممکن است اولی اشتباه چاپی باشد ـ م

فیزیک

فیزیک

ضربه و سایش مکانیک تصور میکند که اثر ضربه به صورتی خالص وقوع می یابد اما واقعیت امر چیز دیگری است. در هر ضربه ای قسمتی از حرکت مکانیکی به حرارت تبدیل میشود، و سایش نیز چیزی نیست به جز شکلی از ضربه که مرتباً حرکت مکانیکی را به حرارت تبدیل میکند.(آتش افروزی به وسیله اصطکاک از زمانهای نخستین شناخته شده بوده است).

* * *

اتلاف انرژی جنبشی در حوزهٔ دینامیک همیشه دارای ماهیتی دوگانه است و نتیجه ای دوگانه نیز دارد:

۱ - کار سینتیک انجام میشود، در کمیتی متناظر با آن انرژی پتانسیل به هرحال همیشه کمتر است از انرژی سینتیک مصرف شده.

۲ - غالب آمدن بر - علاوه بر ثقل - اصطکاک و سایر مقاومتهایی که باقی مانده انرژی سینتیک به کار برده شده را به حرارت تبدیل می نمایند - به همین ترتیب در تبدیل معکوس: مطابق با روشی که این پدیده در آن رخ میدهد، بخشی از انرژی تلف شده به واسطه اصطکاک و غیره ... به صورت حرارت مصرف میشود ــ و این موضوعی بسیار باستانی است.

* * *

تذکرات آخر بخش

نیرو

نگرش ابتدائی اولیه طبیعتاً صحیح تر است از نگرش بعدی، یعنی نگرش متافیزیکی، بدین معنا که در واقع بیکن (و بعد از او بویل، نیوتن و تقریباً تمام انگلیسی ها) گفت که حرارت حرکت [۲۳۸] است (بویل حتی آنرا حرکت مولکولی نامید). فقط در قرن هیجدهم بود که تئوری کالریک پدیدار شد و کم و بیش در سراسر قاره مورد پذیرش قرار گرفت.

* * *

بقاء انرژی ثبات کمی حرکت حتی به وسیلهٔ دکارت اعلام شده است، و در واقع تقریباً با همان کلماتی که فعلاً، توسط (کلوزیوس، ربرت مایر)، بیان میشود. از سوی دیگر تبدیل صورت حرکت فقط در سال ۱۸۴۲ کشف گردید، و این مسئله است که تازگی دارد نه تغییر تاپذیری کمی .

* * *

نیرو و بقای نیرو: به مقاله ای از ج. ار. مایر در اولین اثرش بایستی در مقابله با نظریات هلمولتز استشهاد شود.

* * *

نیرو* - هگل (کتاب فلسفه جلد یکم صفحه ۲۰۸) میگوید:

"بهتر است بگوییم یک آهنر با دارای روحی است" (همانطور که تالس میگوید) "تا اینکه بگوئیم دارای نیروی کشش است. نیرو نوعی خاصیت است که از ماده جدا میشود، و به عنوان یک محمول ارائه شده در حالی که روح، از سوی دیگر، خود این تحرک است، و یکسان با ماهیت ماده".

*انگلس این یادداشت را در فصل "اشکال اساسی حرکت" به کار برده است تمام تاکید از انگلس است.

* * *

تصور هگل از نیرو و تظاهر آن، یعنی تصور علت و معلول، به مثابه دو چیز یکسان، در تغییر صورت حرکت ثابت میشود. یعنی در جاییکه هم ارزی به صورت ریاضی اثبات می یابد. این در واقع در اندازه گیری مورد پذیرش قرار گرفته: نیرو با تظاهر آن، اندازه گیری میشود، یعنی علت با معلول.

* * *

نیرو. اگر هر نوعی از حرکت از شیئی به شیئی دیگر منتقل میشود، پس میتوان حرکت را بدین صورت در نظر گرفت: بدان جهت که خود را منتقل می نماید، فعال، یا علت حرکت، است، و بدان خاطر که منتقل میگردد، منفعل است، و آنگاه این علت، یعنی حرکت فعال به مثابه نیرو و آن حرکت منفعل به مثابه تظاهر آن ظاهر که میشود. از اصل فناناپذیری حرکت خود بخود چنین نتیجه میشود که نیرو دقیقاً همانقدر بزرگ است که تظاهر آن، زیرا در واقع در هر دو مورد با یک حرکت سر و کار داریم. اما حرکتی که خود را منتقل می نماید کم و بیش به طور کمی قابل تعیین است زیرا در دو شیئی ظاهر میشود که از یکی از آنها میتوان به عنوان واحد اندازه گیری برای اندازه گیری حرکت در دیگری استفاده نمود. مقوله نیرو ارزش خود را از اندازه پذیری حرکت بدست می آورد و در غیر این صورت ارزشی نمی-داشت. از اینرو هر چقدر که حرکت بیشتر قابل اندازه گیری باشد از مقولات نیرو و تظاهر آن بیشتر میتوان در تحقیقات استفاده نمود. این مورد به طور خاصی در مکانیک واقع است، که در آن نیروها را از این هم بیشتر تجزیه میکنند و بدین وسیله غالباً به نتایجی جدید دست می یابند، هرچند که نبایستی فراموش کرد که این کار صرفاً عملی است ذهنی، با به کار بردن مقایسه ما بین نیروهایی که در واقع مرکب هستند، مثلاً مانند متوازی الاضلاع نیروها، با نیروهایی که واقعاً ساده (بسیط) هستند، این نیروهای ساده عملاً مرکب نخواهند شد. به همین نحو در استاتیک و همچنین در تبدیل صور دیگر حرکت به حرکت مکانیکی (حرارت، الکتریسیته ، مغناطیس در جذب آهن)، که در آن میتوان حرکت اصلی را با تاثیر مکانیکی ایجاد شده اندازه گیری نمود. اما در این مورد، که صور مختلف حرکت به طور همزمان در نظرگرفته میشوند، محدودیت این مقوله یا اختصار، یعنی نیرو، عیان میگردد.هیچ فیزیکدان منظمی الکتریسیته، مغناطیس یا حرارت را دیگر فقط نیرو نمی نامد همانطور که دیگر آن را جوهر یا سنجش ناپذیر نیز نمی نامد. وقتیکه میدانیم که کمیت معینی از حرکت حرارتی به چه مقدار حرکت مکانیکی تبدیل میشود، هنوز هیچ چیزی دربارهٔ ماهیت این حرارت نمی دانیم، هر چقدر هم که بررسی این تبدیلات ممکن است که برای تحقیق در ماهیت حرارت ضروری باشند. تصور حرارت به مثابه صورتی از حرکت آخرین پیشرفت فعلی فیزیک است، و مقولهٔ نیرو در این تصور رفع (یا حل) میگردد: در زمینه های خاصی در تبدیلات- آنها * میتوانند

به مثابه نیرو ظاهر و در نتیجه اندازه گیری شوند. بدین ترتیب که حرارت را از روی انبساط جسم گرم روی شده اندازه میگیریم. اگر حرارت از یک جسم به جسم دیگر منتقل نمیشد - واحد اندازه گیری یعنی، اگر حرارت جسمی که به عنوان واحد اندازه گیری عمل می نماید تغییر نمیکرد هیچ صحبتی از اندازه-گیری، یعنی از تغییر اندازه، ممکن نمی بود. به سادگی گفته میشود که: حرارت جسم را منبسط کرده است، در حالیکه گفتن اینکه: حرارت نیرویی برای منبسط کردن جسم دارد صرفاً زبان بازی است، و گفتن اینکه: حرارت نیرویی است که اجسام را منبسط میکند غلط خواهد بود زیرا ۱- انبساط، مثلاً در گازها ، به وسیال دیگر نیز مقدور است، و ۲ – بدین طریق حرارت بطور جامع و کامل مشخص نمی گردد.

بعضی شیمیدانها نیز از نیروی شیمیائی، به مثابه نیرویی که ترکیبات را ایجاد و حفظ می نماید صحبت می نمایند. اما در اینجا هیچ تبدیل واقعی وجود ندارد، بلکه حرکت اجسام مختلف در یک عمل واحد جمع می آیند، و بنابراین "نیرو" به پایان خود میرسد. در اینجا به هرحال با تولید حرارت قابل اندازه-گیری است لیکن تا بحال نتیجهٔ چندانی بدست نیامده است. در شیمی نیرو تبدیل میشود به یک اصطلاح، مثل سایر مواردی که در آنها به جای تحقیق در ماهیت صور تحقیق نشده حرکت، برای تبیین آنها به اصطلاح نیروهایی ابداع میکنند(مثلاً، توضیح شناور ماندن چوب بر آب با نیروی شناوری- یا توضیح انکسار نور با نیروی انکسار و غیره) که در این موارد به همان اندازه ای که پدیده های تبیین ناشده وجود داشته به همان اندازه نیرو به دست آمده است، و پدیده ای ظاهری فقط به زبان تعبیری باطنی ترجمه شده است[229]. (عذر جاذبه و دافعه را راحت تر میتوان خواست. در اینجا تعدادی از پدیده هایی که برای فیزیک توضیح ناپذیر بوده اند تحت نام مشترکی درآمده اند که حاکی از ارتباطی درونی است).

*یعنی صور مختلف حرکت: حرکت مکانیکی، حرارت، الکتریسیته، و غیره.

بالاخره در طبیعت ارگانیک مقولهٔ نیرو کاملاً نارسا است و معهذا مرتباً به کار برده میشود. این حقیقت دارد که میتوان کنش عضلات را بر حسب تاثیر مکانیکی شان به مثابه نیروی عضلانی توصیف نمود و همچنین آن را اندازه گیری نمود. حتی میتوان سایر عملکردهای اندازه پذیر را نیز به مثابه نیرو فهم کرد. مثلاً، قابلیت هضم معده های مختلف را، اما بلافاصله به پوچی میرسیم (مثلاً نیروی اعصاب)، و در هر یک از این موارد میتوان از نیرو فقط در معنائی محدود و مجازی صحبت کرد (اصطلاح معمول: تجدید نیرو کردن). این کاربرد نابجا منجر به گفتگو دربارهٔ نیروی حیاتی شده است. اگر منظور از این بیان این است که شکل حرکت در جسم ارگانیک متفاوت است از شکل مکانیکی، فیزیکی و شیمیائی حرکت، و همهٔ اینها را به صورت رفع شده در خود شامل میباشد، آنگاه این بیانی بسیار سست است، و

مخصوصاً بدین خاطر که نیرو – با پیشی فرض کردن انتقال حرکت – در اینجا به صورت چیزی ظاهر میشود که از خارج به درون ارگانیسم رانده شده، نه به صورت چیزی ذاتی و لاینفک از آن و بدین ترتیب این نیروی حیاتی آخرین پناهگاه و سنگر تمام معتقدین به ماروا الطبیعه بوده است.

نقص: (۱) نیرو معمولاً به نحوی مورد نظر قرار گرفته که گویی دارای هستی مستقلی است. (هگل، فلسفه طبیعت صفحه۷۹) [230]

(۲) نیروی پنهان و نهفته - این بایستی از رابطهٔ حرکت و سکون (اینرسی، تعادل) توضیح داده شود، از روی این رابطه همچنین بایستی خاستگاه نیروها نیز مورد بررسی قرار گیرد.

* * *

نیرو (مطالب فوق را بخوانید). انتقال حرکت، البته، فقط در حضور تمام شرایط مختلف که غالباً کثیر و پیچیده هستند، و مخصوصاً در ماشین ها اتفاق میافتد (ماشین بخار، تفنگ یا آتش زنه، ماشه، چاشنی و باروت). اگر یکی از اینها (این شرایط - م) غایب باشد، آنگاه انتقال تا زمانی که این شرط فراهم نشده باشد صورت نمی پذیرد. در چنین موردی میتوان چنین فرض کرد که نیرو بایستی ابتدا توسط فراهم آمدن این شرط برانگیزانده شود، انگار که این نیرو به صورتی نهفته در جسم، به اصطلاح حامل نیرو (باروت، زغال) پنهان است، درصورتیکه واقعیت امر این است که نه تنها این جسم بلکه تمامی سایر شرایط بایستی برای بروز دقیقاً همین انتقال خاص حضور داشته باشند.

تصور نیرو کاملاً خود بخود به این صورت برای ما پیدا میشود که ما در جسم خود دارای وسایلی هستیم برای انتقال حرکت، و این وسایل در محدودهٔ معینی میتوانند طبق ارادهٔ ما به عمل وارد شوند. به ویژه عضلات بازو که توسط آنها ما تغییر مکان مکانیکی و سایر حرکاتی مانند بالا بردن، حمل کردن، پرتاب کردن اجسام را انجام میدهیم که در محدوده معینی مفید واقع میشوند. در اینجا ظاهراً به نظر میرسد که حرکت ایجاد شده، نه اینکه انتقال یافته باشد، و این امر باعث پیدایش تصور نیرو عموماً به عنوان تولید کننده حرکت میشود. این حقیقت که نیروی عضلانی نیز صرفاً انتقال حرکت است فقط جدیداً به طریق فیزیولوژیکی به اثبات رسیده است.

* * *

نیرو. طرف منفی قضیه نیز بایستی تحلیل گردد: مقاومت که با انتقال حرکت مخالفت می ورزد.

* * *

تشعشع حرارت در فضای جهانی. تمام فرضیه هایی که از لاورف دربارهٔ تجدید حیات اجرام سماوی فرو مرده نقل گردیده اند صفحه (۱۰۹) [231]درگیر فقدان حرکت اند. حرارتی که زمانی متشعشع

شده، یعنی بخش بی نهایت بزرگتر حرکت اولیه، از میان رفته است. هلمولتز میگوید که این اتلاف حرکت تا به امروز برابر، $\frac{453}{454}$ از این رو عاقبت بعد از همهٔ مطالب میرسیم به استهلاک و تعطیل حرکت. و فقط زمانی مسئله بالاخره حل میشود که نشان دهیم که چگونه این حرارت تشعشع یافته در فضا دوباره قابل استفاده میشود. تئوری تبدیل حرکت این سؤال را به صورت مطلق طرح میکند، و این با به تعویق انداختن جواب یا طفره رفتن حل شدنی نیست. اینکه با طرح شدن مسئله شرایط لازم برای حل آن نیز بطور همزمان فراهم میشوند مطلب دیگری است. تبدیل حرکت و فناناپذیری آن برای اولین بار تقریباً در حدود سی سال پیش کشف شدند، و فقط در همین اواخر بوده است که نتایج این کشف آشکار گردیده اند. این سؤال که حرارت ظاهراً نابود شده به چه تبدیل میشود فقط از سال ۱۸۶۷ مشخصا و به طور واضح مطرح گردیده است. (کلوزیوس)[232]

تعجبی ندارد که این مسئله هنوز حل نشده است. ممکن است زمان درازی لازم باشد تا ما با این امکانات اندک به حل این مسئله نائل آییم. اما این مسئله حل خواهد شد، درست همانطور که مطمئن هستیم که هیچ معجزه ای در طبیعت وجود ندارد و حرارت اولیه کره گازی شکل نخستین نیز به طور اعجاز آمیزی از خارج از جهان بدان اعطاء نشده است. این حکم کلی که مقدار کل* حرکت نامتناهی است و بنابراین پایان ناپذیر است، نیز در هر مورد جداگانه ای کمک چندانی به ما نمیکند. این حکم برای احیاء جهان فرو مرده نیز کفایت نمیکند، به جز در مواردی که در فرضیات فوق الذکر شرط شده اند، که همیشه مقیدند به فقدان نیرو و بنابراین موارد موقتی هستند. دور کامل نشده و تا زمانی هم که امکان دوباره به کار گرفتن حرارت متشعشع شده کشف نشده باشد. این دور کامل نخواهد شد.

*مقدار کل= To talamoumt قرار داده شده است. معادل آلمانی آن die Masse میباشد که درون پرانتز نوشته شده و معلوم نیست انگلس آن را نوشته یا مترجم متن آلمانی به انگلیسی آن را نقل کرده است ـ م

* * *

کلوزیوس ـ اگر صحیح باشد ـ ثابت میکند که جهان آفریده شده است، از اینرو که ماده خلق پذیر است، از اینرو که ماده فناپذیر است، از اینرو که نیرو با حرکت، هم خلق پذیر است و فناپذیر است که تمامی تئوری "بقاء نیرو" چرند است، از اینرو که تمام نتایج حاصله از آن هم بی معنا هستند.

* * *

اصل دوم کلوزیوس، و غیره، به هر طریقی هم که فرموله شود، انرژی را تلف شده، به طور کیفی اگر نه کمی، می پندارد. انتروپی نمیتواند با وسایل طبیعی نابود گردد اما مطمئناً میتواند آفریده شود

ساعت جهان بایستنی کوک شود، آنگاه به کار کردن ادامه خواهد داد تا زمانیکه به تعادلی برسد که از آن تعادل فقط به وسیله یک معجزه میتوان آن را دوباره به حرکت درآورد. انرژی صرف شده در کوک کردن ناپدید شده است، حداقل به صورت کیفی، و فقط میتوان آنرا با انگیزشی از خارج دوباره به حال اول بازگرداند. از اینرو، انگیزشی از خارج از همان آغاز ضروری بوده است، پس کمیت. حاضر حرکت یا انرژی موجود درجهان همیشه همین قدر نبوده است، و می بایستی آفریده شود، یعنی، حرکت بایستی خلق پذیر باشد، و بنابراین فناپذیر باشد. پوچی!

* * *

نتیجه برای تامسون، کلوزیوس لوشمیدت: تبدیل دوباره عبارت است از مرتفع کردن دافعه خود را و بدین وسیله بازگشتن از محیط به اجرام سماوی خاموش شده (یا فرو مرده). اما در همین حکم هم دلیلی نهفته است بر اینکه دافعه وجه واقعاً فعال حرکت است و جاذبه وجه منفعل آن.

* * *

در حرکت گازها - در فرآیند تبخیر - حرکت جرم مستقیماً تبدیل میشود به حرکت مولکولها. بنابراین در اینجا هم تبدیل بایستی صورت پذیرد.

* * *

حالات گرد آمدگی* - نقاط گرهی که در آنها تغییرات کمی به تغییرات کیفی تبدیل میشوند.

* * *

چسبندگی- در واقع در گازها منفی است- تبدیل جاذبه به دافعه، این دومی (یعنی دافعه - م) فقط در گاز و اتر (؟) واقعی است.

* * *

در صفر مطلق هیچ گازی ممکن نخواهد بود، تمام حرکات مولکولی متوقف میشوند، کوچکترین فشار، و بنابراین جاذبه خود گازها آنها را در هم می فشارد. نتیجتاً، گاز پایدار از محالات است.

* * *

Mv^2 برای مولکولهای گازها هم توسط تئوری سینتیک گازها اثبات شده است. و بنابر این اصل حرکت برای مولکولها و حرکت جرمها یکسان است: تفاوت مابین این دو در اینجا موقوف میشود.

* * *

تئوری سینتیک بایستی نشان دهد که مولکولهایی که به طرف بالا میکوشند چگونه در عین حال میتوانند فشاری رو به پائین اعمال نمایند - با فرض اینکه اتمسفر در رابطه با فضای جهانی کم و بیش

پایدار باشد و چگونه علیرغم نیروی جاذبه زمین آنها میتوانند تا فاصله معینی از مرکز ثقل زمین دور شوند و با عین حال در فاصله خاصی، هرچند که جاذبه زمین متناسب با عکس افزایش فاصله کاهش یافته است. به واسطهٔ همین نیرو مجبور به توقف و بازگشت میشود.

*گرد آمدگی یا تراکم= aggregation - م

* * *

تئوری سینتیک گازها:

"در یک گاز کامل..... مولکولها عملاً آن چنان دور از یکدیگر قرار میگیرند که فعل و انفعال متقابل آنها میتواند نادیده انگاشته شود." (کلوزیوس، صفحه ۶)[233]

فضای ما بین آنها را چه پر میکند؟ باز هم اتر[234] بنابراین در اینجا، مسلم انگاشتن ماده ای که به سلولهای اتمی و مولکولی تقسیم نشده است.

* * *

خصلت متقابلهای متخالف مختص به تحول تئوریک، گذار از وحشت از خلاء ابتدا به فضای عام مطلقاً تهی و سپس بعداً به اتر انجام شده است.

* * *

اتر، اگر اتر اصلاً مقاومتی ارائه دهد، بایستی در مقابل نور نیز مقاومت نشان دهد و در فاصله معینی برای نور عبور ناپذیر باشد. اما این امر که اثر نور را منتقل می نماید* و محیطی است برای نور، ضرورتاً مستلزم این امر است که بایستی در برابر نور مقاومت نیز نشان بدهد، وگرنه نور نمیتواند آنرا به ارتعاش وادار نماید این حل پرسشهای مجادله آمیز توسط مدلر ایجاد شد و توسط لاورف[236] ذکرگردید.

* منتقل می نماید یا نشر میدهد. Pronagates- م

* * *

نور و ظلمت مطمئناً بارزترین متقابلهای معین در طبیعت هستند، اینها همیشه به عنوان عبارتی فصیح برای مذهب و فلسفه از زمان انجیل چهارم [237] تا روشنگریهای قرن هیجدهم خدمت کرده اند.

فیک [۲۳۸]،صفحه ۹: قانون از مدتها پیش اکیداً در فیزیک اثبات کرده است که .... آن صورت از حرکت که آنرا حرارت تشعشعی می نامیم در تمام جنبه های اساسی با آن شکل حرکت که نور * نامیده میشود یکسان است. "کلرک ماکسول[239] صفحه ۱۴: "این شعاعها (شعاعهای حرارت تابشی) تمام خصوصیات فیزیکی شعاعهای نور را دارا هستند و قابلیت انکسار و غیره را دارا میباشند ... بعض شعاعهای حرارتی با شعاعهای نور یکسان هستند، در حالیکه سایر چشمان ما تاثیری نمی گذارند" .

* تاکید از انگلس

بنابراین اشعهٔ نور تاریک نیز وجود دارد، و آن متقابل مشهور ما بین نور و تاریکی به مثابه یک تقابل مطلق از علوم طبیعی محو میگردد. اتفاقاً، ژرف ترین تاریکی و درخشنده ترین و تابان ترین روشنایی هر دو همان تاثیر خیره کردن را بر چشمان ما دارند، و به این طریق از نظر ما یکسانند.

واقعیت این است که اشعهٔ خورشید بر حسب دامنه ارتعاش دارای تاثیرات متفاوتی است. شعاعهای با بزرگترین طول موج حرارت را منتقل می نمایند، شعاعهای با طول موج متوسط نور را، و شعاعهای با کوتاه ترین طول موج واکنش شیمیائی پدید می آورند (سکایی، صفحه ۶۳۲ و ۶۳۳)، ماکزیمم این سه کنش شدیداً به یکدیگر نزدیک هستند، و مینیمم داخلی گروههای بیرونی شعاعها، از نظر تاثیراتشان: در گروه اشعهٔ نوری قرار میگیرند. [۲۴۰] اینکه چه چیزی نور است و چه چیزی غیر نور است بستگی دارد به ساختمان چشم. جانوران شب شاید بتوانند نه تنها قسمتی از تشعشع حرارتی بلکه همچنین قسمتی از تشعشع شیمیائی را نیز رویت نمایند زیرا چشم آنها برای اشعه هایی با طول موجی کوتاهتر از نور معمولی (معمولی برای ما -م) تطبیق یافته است. مشکل زمانی بر طرف میشود که به جای سه نوع اشعه سه نوع فقط یک نوع واحد اشعه فرض نمائیم (و از نظر علمی نیز ما فقط یک نوع اشعه می شناسیم و هر چیز دیگری غیر از آن یک نتیجه گیری ناقص است)، که برحسب طول موجها دارای تاثیراتی متفاوت، اما در محدوده معینی سازگار، میباشد.

* * *

هگل تئوری نور و رنگ را از تفکر محض میسازد و با اینکار به دام شدیدترین تجربه گرایی آزمایشات بی ذوق وطنی می افتد (هرچند تا حدودی هم حق داشته، زیرا این نکته در آن موقع هنوز روشن نشده بود)، مثلاً، جاییکه ترکیب کردن رنگها را که توسط نقاشان به کار برده میشد به عنوان دلیلی علیه نیوتن اقامه می نماید (صفحه ۳۱۴، پائین)[241]

* * *

الکتریسیته، راجع به آسمان و ریسمانهای تامسون مراجعه کنید به هگل صفحه های ۳۴۶ و ۳۴۷ که در آنها نیز دقیقاً قضیه به همان نحو است*. - ازسوی دیگر، هگل در واقع الکتریسیته مالشی را به طور وضوح به مثابه مقاومت فهم می نماید، کاملاً برعکس تئوری سیال و تئوری ماده الکتریکی (صفحه ۳۴۷).

* * *

هنگامی که کولمب میگوید که: "ذرات الکتریسیته یکدیگر را به نسبت عکس فاصله اشان دفع میکنند"، تامسون این را براحتی اثبات شده می انگارد (صفحه ۳۵۸). [242] همچنین صفحه (۳۶۶) فرضیاتی

مبنی بر اینکه الکتریسیته متشکل از دو جریان، مثبت و منفی، است که ذراتشان یکدیگر را دفع میکنند، گفته میشود (صفحه ۳۶۰) که الکتریسیته در جسم شارژ شده صرفاً توسط فشار اتمسفر حفظ میشود.

فاراده جای الکتریسیته را در دو قطب مخالف اتمها (یا مولکولها، هنوز هم در این مورد شبهه وجود دارد) قرار داد و بدین ترتیب برای اولین بار این ایده را بیان کرد که الکتریسته یک سیال نیست بلکه شکلی از حرکت، یک "نیرو" است (صفحه ۳۷۸) چیزی که تامسون پیر نمیتواند به کلهٔ خود فرو کند این است که دقیقاً همین جرقه است که دارای ماهیتی مادی است!

حتی در ۱۸۲۲، فاراده کشف کرده بود که سهم جریان القائی زودگذر ـ هم جریان معکوس اولی و هم دومی - در جریان تولید شده از تخلیه بطری لیدن بیشتر است تا سهم الکتریسیته ای که توسط باطری ولتائی ایجاد میشود. "و تمامی راز مسئله در این نکته نهفته است(صفحه ۳۸۵) .

جرقه موضوع اصلی تمام انواع داستانهای آسمان و ریسمان است، که حالا ثابت شده که خبط بصراند: جرقه یک جسم مثبت گفته میشود که "مداری از شعاعها، برس یا مخروطی" است" که راس آن نقطه تخلیه، جرقهٔ منفی، از سوی دیگر، گفته میشود که یک"ستاره" است (صفحه ۳۹۶).

*نگاه کنید به صفحات اول بخش الکتریسیته.

میگویند جرقه کوتاه همیشه سفید است و جرقهٔ بلند معمولاً سرخ رنگ و یا ارغوانی است. (چرندیات اعجاب انگیز فاراده دربارهٔ جرقه، صفحه ۴۰۰).* جرقهٔ خارج شده از هادی اولیه (یک ماشین الکتریکی) به وسیلهٔ یک کرهٔ فلزی سفید، و به وسیله دست ارغوانی، و به وسیله رطوبت آب قرمز گفته شده است (صفحه ۴۰۵). گفته میشود که جرقه، یعنی، نور"ذات الکتریسیته نیست بلکه نتیجهٔ تراکم هوا است. اینکه هوا شدیداً و به طور ناگهانی متراکم میشود، هنگامی که یک جرقه از آن عبور می نماید"، توسط آزمایش کیزرلی در فیلادلفیا اثبات شده است، مطابق این تجربه جرقه" باعث رقیق شدن ناگهانی هوای درون لوله میشود**"، و آب را درون لوله میراند (صفحهٔ ۴۰۷) در آلمان، سی سال قبل، وینترل و سایرین باور داشتند که جرقه، یا نورا الکتریکی، ماهیتی مشابه آتش** "دارد و از وحدت یافتن دو الکتریسیته پدیدار میشود. در مخالفت با این عقیده تامسون مجدانه اثبات میکند که نقطه ای که در آن دو الکتریسیته جمع می آیند نقطه-ای است با حداقل نور، و به فاصله دو سوم از قطب مثبت و به فاصله یک سوم از قطب منفی قرار دارد! (صفحه ۴۰۹ و ۴۱۰). اینکه در اینجا آتش باز چیزی کاملاً اسرار آمیز میشود آشکار است.

با همین جدیت تامسون آزمایشاتی از دسین (Dessaigmes) نقل میکند که بنابر آنها هنگام بالا رفتن در میزان فشار سنج هوا و پائین آمدن درجه حرارت شیشه، کهربا، ابریشم، و غیره در اتر فرورفتن در جیوه به طور منفی الکتریسیته دار میشوند، و در صورت پائین آمدن فشار هوا و بالارفتن درجه حرارت به طور مثبت باردار میشوند، و در تابستان در صورتیکه جیوه ناخالص باشد اجسام نامبرده همیشه دارای بار مثبت و اگر جیوه خالص باشد دارای بار منفی خواهند شد. و اینکه در تابستان طلا و سایر فلزات در اثر گرم کردن مثبت میشوند و با سرد کردن منفی، در زمستان عکس قضیه برقرار است و اینکه با فشار هوای بالا و باد شمالی باردار شدن فوق العاده شدید است، اگر حرارت هوا در حال افزایش باشد بار مثبت و اگر در حال کاهش باشد بار منفی، وغیره (صفحه ۴۱۶).

*صفحات اول بخش الکتریسیته را نگاه کنید.

** تاکیدها از انگلس

قضیه در مورد حرارت چگونه بود: "برای ایجاد تاثیرات ترمو الکتریکی، به کار بردن حرارت ضروری نیست. هر چیزی که درجه حرارت را در نقطه ای از زنجیره تغییر دهد*... سبب انحرافی در چرخش عقربهٔ مغناطیس میشود." مثلاً، سرد کردن فلز با یخ با تبخیر اتر! (صفحه ۴۱۹).

تئوری الکتروشیمیائی صفحه (۴۳۸) دست کم به خاطر "خوش ظاهری و ظرافت فوق العاده اش" مورد پذیرش قرار گرفته است.

*تاکیدها از انگلس

فابرونی و ولاستون مدتها پیش، و فاراده اخیراً، اظهار کرده اند که الکتریسیته نتیجه ساده فرآیند شیمیائی است، و فاراده حتی توضیح صحیح نیز از جابجائی اتمها درون مایع بدست داده و ثابت نمود که کمیت الکتریسیته را بایستی از روی کمیت مواد الکترولیتی تولید شده اندازه گیری نمود.

با کمک فاراده، تامسون به این اصل میرسد که:

"تمام اتمها طبیعتاً بایستی با مقدار مساوی از الکتریسیته احاطه شده باشند. به طوریکه از این نظر حرارت و الکتریسیته به یکدیگر شباهت دارند" * (صفحه ۴۵۴)

* الکتریسیته دینامیک = الکتریسیته جاری ـ م ـ

* * *

الکتریسیته ساکن و الکتریسیته جاری. الکتریسیته مالشی یا ساکن عبارتست از در حالت تنش قرار دادن الکتریسیته ای که قبلاً به شکل الکتریسیته، منتها در حالتی متعادل شده و خنثی در طبیعت

وجود داشته است. از اینرو این تنش – اگر و تا آنجا که الکتریسیته در طول مدت زمان انتقال بتواند هدایت شود ـ نیز به یکباره با یک جرقه، زایل میگردد که باعث برقراری مجدد حالت خنثی میشود.

الکتریسیته دینامیک ** یا ولتایی، از سوی دیگر، عبارتست از الکتریسیته تولید شده از تبدیل حرکت شیمیائی به الکتریسیته. این الکتریسیته تحت شرایط خاصی از حل روی، مس و غیره تولید میشود. در اینجا تنش حاد (یا تند) نیست بلکه مزمن (یا بطئی) است. در هر لحظه ای الکتریسیته + و الکتریسیته- جدید شکل دیگری از حرکت تولید میشوند، نه اینکه الکتریسیته ± قبلاً موجود به صورت + و - تفکیک شود. فرآیند یک فرآیند پیوسته است، بنابراین نتیجه آن، یعنی الکتریسیته نیز صورت یک تنش و تخلیه آنی را به خود نمیگیرد، بلکه جریان پیوسته ای است که میتواند در قطبها دوباره به همان حرکت شیمیائی تبدیل شود که بانی آن بوده و فرآیند الکترولیز* نامیده میشود. در این فرآیند، همچنانکه در تولید الکتریسیته از ترکیب شدن شیمیائی مواد(که در آن به جای حراست الکتریسیته آزاد میشود و در حقیقت مقدار آن در هر شرایطی متناظر است با مقدار حرارتی که تحت شرایط دیگر آزاد میشود،(گوتری صفحه ۲۱۰)[243] مسیر جریان را میتوان در محلول رد یابی نمود (تعویض اتمها در مولکولهای مجاور - این است جریان).

این الکتریسیته، که ماهیت یک جریان را دارد، درست به همین دلیل نمیتواند مستقیماً تبدیل به الکتریسته ساکن بشود. اما به وسیله القاء میتوان الکتریسیته خنثی قبلاً موجود را از حالت خنثی بودن بدر آورد. الکتریسیته القائی مجبور است که از آنچه که آن را القاء نمود تبعیت نماید و بنابراین باید خصلت جاری بودن داشته باشد. از سوی دیگر، این آشکارا باعث پیدا شدن این امکان میشود که بتوان جریان را متراکم نموده و آنرا به الکتریسیته ساکن تبدیل کرد، یا حتی به شکل عالی تری که ویژگی یک جریان و تنش را با هم داشته باشد. این مهم توسط ماشین رومکورف انجام شده است. این ماشین الکتریسیته ای القائی فراهم می آورد که دارای نتیجه فوق الذکر است.

* الکترولیز یا تجزیه مواد به واسطهٔ عبور جریان الکتریسیته

* * *

مثال خوبی از دیالکتیک طبیعت عبارت از شیوه ای است که در آن، مطابق تئوری امروزی، دفع قطبهای مغناطیسی هم نام توسط جذب جریانهای الکتریکی هم نام توضیح داده میشود(گوتری، صفحه ۲۶۴).

* * *

الکتروشیمی، هنگام توصیف تاثیر جرقه الکتریکی در تجزیه و ترکیب شیمیائی و بدمان اعلام میدارد که این بیشتر به شیمی مربوط میشود.[244] در همین مورد شیمیدانها اعلام میدارند که این مسئله بیشتر

به فیزیک مربوط است. بدین ترتیب در نقطه تلاقی دانش مولکولها و دانش اتمها، هر دو خود را فاقد صلاحیت اعلام می نمایند، در حالیکه دقیقاً در همین نقطه است که بزرگترین نتایج را بایستی انتظار داشت.

* * *

اصطکاک و ضربه در جسمهای مربوطه حرکتی درونی، حرکت مولکولی، ایجاد میکنند که بر حسب شرایط به صورت حرارت، الکتریسیته و غیره تمایز مییابد. اما این حرکت فقط حرکتی موقتی است: با قطع علت معلول نیز ناپدید میشود .در مرحله معینی تمام اینها تبدیل میشوند به تغییر مولکولی پایدار، یعنی به یک تغییر شیمیائی.

شیمی

حرکت یک ماده از نظر شیمیایی عملاً یک نواخت - که مسئله ای باستانی است کاملاً مطابقت بر این عقیده بچگانه دارد، که وسیعاً حتی تا زمان لاوازیه نیز رایج بوده، که بر اساس آن میل ترکیب شیمیائی دو جسم بستگی دارد به شامل بودن - جسم سوم مشترکی در هر یک از آنها (کپ، تکامل صفحه ۱۰۵) [245]

* * *

چگونه شیوه های قرادادی کهنه ای، که برای کاربرد سابقاً مرسوم اختیار شده بودند، به سایر شعبه ها منتقل شده اند و مانعی به شمار میروند: در شیمی، محاسبهٔ ترکیب مرکب ها به صورت درصدی، که مناسب ترین شیوه بود برای غیر ممکن ساختن کشف قانون تناسب ثابت و تناسب چندگانه (یا مرکب)، و در واقع تا مدتها کشف آنها را به عقب انداخت.

* * *

عصر جدید در شیمی با نظریهٔ اتمی آغاز میگردد(از این رو دالتون پدرشیمی مدرن است نه لاوازیه)، و به همین ترتیب در فیزیک نیز با تئوری مولکولی (که اساساً اما به صورتی دیگر، وجه دیگر این فرآیند را با کشف تبدیل شکل حرکت مجسم می نماید).

نظریه جدید اتمی از تمام نظریات سابق بر آن با این حقیقت متمایز میگردد که این نظریه نمیگوید (بجز بعض احمق ها) که ماده صرفاً ناپیوسته است، بلکه میگوید که قسمتهای ناپیوسته در مراحل مختلف (اتر، اتمها، اتمهای شیمیائی، جرمها، اجرام سماوی) نقاط گره ای مختلفی هستند که وجوه کیفی مختلف هستی ماده را به طور عام مستقیماً تا بی وزنی و دافعه – تعیین می نمایند.

* * *

تبدیل کمیت به کیفیت ساده ترین مثال اکسیژن و اوزون، که به نسبت ۳ به ۲ خواص کاملاً متفاوتی، حتی از نظر بو، تولید میکند. شیمی به همین طریق سایر اجسام آلوتروپیک را صرفاً با تفاوت در تعداد اتمهای موجود در مولکول توضیح میدهد.

* * *

اهمیت نامها. در شیمی ارگانیک اهمیت اجسام، و هم چنین نام آنها، دیگر صرفاً توسط ترکیب شیمیائی آنها تعیین نمیشود، بلکه توسط موقعیت آنها در سریی که بدان تعلق دارند تعیین میشود. بنابراین اگر ما دریابیم که جسمی به یک چنان سریی تعلق دارد، نام قدیمی آن مانعی در فهم آن به شمار می آید و بایستی توسط یک نام سری تعویض گردد (پارافین ها، وغیره).

زیست شناسی

* * *

واکنش. واکنش مکانیکی، فیزیکی (حرارت و غیره) با هر بار رخ دادن واکنش مستهلک میشود. واکنش شیمیائی ترکیب جسم واکنش نشان دهنده را تغییر میدهد و فقط با افزون مقادیر جدید از این جسم است که واکنش دوباره تجدید میشود.

فقط جسم ارگانیک مستقلاً عمل می نماید - البته در حوزهٔ قدرتش (خواب)، و به فرض تامین غذائی - اما این غذای تامین شده فقط پس از جذب شدن میتواند مؤثر باشد، نه بلافاصله و در مراحل پائین تر، برای اینکه جسم ارگانیک دارای قدرت عکس العمل مستقلی است و واکنش جدید بایستی با وساطت او انجام گیرد.

* * *

حیات و مرگ. در واقع هیچ فلسفه ای را نمیتوان علمی دانست مگر اینکه مرگ را عنصری ذاتی از حیات تصور نماید (هگل، انسیکلوپدی، جلد یکم، صفحه۱۵۲،۱۵۳)[246] نفی حیات که ذاتاً در خود حیات شامل است، به طوریکه همیشه از حیات در رابطه با نتیجه حیات یعنی مرگ، که چون نطفه ای درون آن است اندیشه میشود. مفهوم دیالکتیکی حیات چیزی به جز این نیست. اما برای کسی که یکبار این را درک نماید تمام صحبتها دربارهٔ فناناپذیری روح بی معنی میشوند. مرگ یا تجزیه و تلاشی ارگانیسم است، که

چیزی از آن به جای نمی ماند مگر عناصر شیمیائی تشکیل دهندهٔ مواد آن یا از خود اصل حیاتی ای به جای میگذارد، کم و بیش همان روح، که از تمام ارگانیسم ها، و نه فقط از انسانها، دیرتر خواهد ماند.

بدین ترتیب به یاری، دیالکتیک با روشن شدن ماهیت حیات و مرگ میتوان یک خرافهٔ باستانی را منسوخ نمود. زندگی کردن یعنی مردن.

* * *

خلق الساعه* تمام تحقیقات تا به امروز بدین نتیجه منجر شده اند: در محلولهایی که شامل مادهٔ ارگانیک به صورت تجزیه شده باشند و در معرض هوا قرار گیرند ارگانیسم های پست تر پیدا میشوند، مانند قارچ و غیره. این ارگانیسم ها از کجا می آیند؟ آیا آنها به طور خلق الساعه بوجود آمده اند یا تخم آنها از هوا وارد مایع شده است؟ نتیجتاً تحقیق محدود میشود به زمینه بسیار محدودی، یعنی بـــه مسئله پلاسموگنی[247] این تصور که ارگانیسم های زنده جدیدی میتوانند از تجزیه ارگانیسم های دیگر پیدایش یا- بند اساساً تعلق دارد به عصر انواع تغییر ناپذیر. در آن موقع انسان خود را مجبور میدید که منشاء تمام ارگانیسمهای زنده حتی پیچیده ترین آنها را تولید اولیه توسط مواد غیر زنده فرض نمایند، و اگر نمیخواستند که به کمک عمل آفرینش متوسل شوند به راحتی به این عقیده میرسیدند که این فرآیند با صراحت بیشتری متضمن مادهٔ شکل دهنده ای است که قبلاً از جهان ارگانیک مشتق شده باشد، دیگر هیچکس به تولید مستقیم یک میمون از مادهٔ غیر ارگانیک از طرق شیمیائی باور نداشت .

*Spontaneous generation=Generatio Aequiroca زادن خود بخود.

به هرحال این فرض مستقیماً با وضعیت فعلی علم تناقض دارد. با تحلیل فرآیند تلاشی در اجسام ارگانیک مرده شیمی ثابت میکند که این فرآیند در هر قدم از مراحل متوالی اش محصولاتی تولید میکند که بیشتر و بیشتر مرده هستند، و بیشتر و بیشتر به جهان غیر ارگانیک نزدیک میشوند و کمتر و کمتر قابلیت به کار برده شدن در جهان ارگانیک را دارند و ثابت میکند که اگر این فرآیند میتواند جهت دیگری بیابد، چنان استفاده ای (استفاده از مواد متلاشی شده درجهان ارگانیک - م) فقط زمانی میسر میشود که این مواد ابتدا به قدر کافی توسط ارگانیسم زنده موجودی جذب شوند. دقیقاً همان اساسی ترین وسیلهٔ تشکیل سلولی، یعنی پروتئین است، که قبل از همه تجزیه میشود و تا کنون هرگز دوباره ساخته نشده است.

از این هم بیشتر.ارگانیسم هایی که منشاء نخستین آنها از محلولهای ارگانیک مسئله مطرح در این تحقیقات است، در عین اینکه از رده های نسبتاً پائین تری هستند، معهذا باکتریها و مخمرهای کاملاً اشتقاق

یافته ای هستند، با سیکل حیاتی ای مرکب از دوره های مختلف و تا حدودی، مثلاً در مورد مخمرها، مجهز به اندامهایی که نسبتاً به خوبی تکامل یافته اند. تمام اینها حداقل تک سلولی هستند. اما از وقتیکه ما با مویرای (Momera) فاقد ساختمان آشنایی یافته ایم این دیگر احمقانه بوده است که بخواهیم منشاء حتی یک سلول منفرد را نیز مستقیماً از مادهٔ مرده، به جای پروتئین زندهٔ بدون ساختمان، تبیین نمائیم، زیرا با باورنمودن چنین امکانی چنین نتیجه میشود که طبیعت خواهد توانست از قطره ای آب گندیده یک شبه تمام این چیزهایی را که ساختنشان برای او هزاران سال طول کشیده بوجود آورد.

تجربیات پاستور[248] در این مورد بی فایده اند. زیرا برای کسانی که معتقد به چنان امکانی باشند او هرگز نمیتواند با این تجربیات به تنهایی عدم آن امکان را اثبات نماید اما این تجربیات از این نظر اهمیت دارند که معرفت ما را بر ارگانیسم ها، حیات و منشاء آنها افزایش میدهند.

* * *

موریس واگنر، مجادلات علوم طبیعی، جلد اول

روزنامه عمومی آگسبورگ، ضمیمه

(اکتبر ۸،۷،۶، سال ۱۸۷۴) [۲۴۹]

خطابیه لیبیگ به واگنر در اواخر عمرش (۱۸۶۸):

"ما فقط ممکن است فرض کنیم که حیات همانقدر قدیم و ازلی است که خود ماده و تمام مجادلات بر سر منشاء حیات به نظر من با این فرض ساده از میان میروند. در واقع، چرا نبایستی حضور حیات ارگانیک را در همان آغاز مانند کربن و ترکیباتش (!)* تصور کنیم، یا مانند مادهٔ خلق ناپذیر و فناناپذیر بطور عام، و نیروهایی که به طور جاویدان ملتزم حرکت ماده در فضا هستند؟"

*تأکید از انگلس

لیبیگ بعداً (به عقیده واگنر در نوامبر ۱۸۶۸) میگوید که:

او هم این فرضیه که حیات ارگانیک از فضای جهانی به سیارهٔ ما نازل شده است را "قابل قبول" میداند.

هلمولتز (مقدمه بر کتاب فیزیک نظری تامسون چاپ آلمان، بخش دوم):

"به نظر من چنین میرسد که اگر تمام کوشش های ما برای تولید ارگانیسم از ماده غیر زنده با شکست مواجه شوند. این شیوهٔ کاملاً درستی خواهد بود که این سؤال را مطرح کنیم که آیا حیات هرگز آفریده شده و آیا حیات به قدمت خود ماده نیست، و آیا نطفهٔ آن از یک جرم سماوی به جرم سماوی دیگر منتقل نشده تا هر جا زمینه مساعدی یافت رشد و تکامل یابد."[۲۵۰]

واگنر:

"این حقیقت که ماده فناناپذیر و تباهی ناپذیر است.و اینکه..... باهیچ نیروئی نمیتواند به هیچ تقلیل داده شود، برای شیمیدان کفایت میکند تا آنرا خلق ناپذیر* نیز بداند ..... اما بنابر نظریه غالب جدید(؟)، حیات صرفاً به مثابه خاصیتی ذاتی در عناصر ساده معینی در نظر گرفته میشود که این عناصر پائین ترین ارگانیسم ها را تشکیل میدهند و حیات مسلماً، بایستی به همان قدمت باشند، یعنی در آغاز بایستی همچون خود این مواد اساسی و ترکیباتشان (!!) ** حضور داشته باشد. از این جهت حتی میتوان مانند لیبیک از نیروی حیاتی هم (یادداشتی دربارهٔ شیمی، چاپ چهارم)، عمدتاً به مثابه یک اصل شکل دهنده در و همراه با نیروهای فیزیکی[۲۵۱]، که بنابراین خارج از ماده عمل نمیکند صحبت نمود.

*و

** تاکید از انگلس

اما این نیروی حیاتی به مثابه یک "خاصیت ماده" خود را فقط تحت شرایط مناسبی متظاهر میسازد که از روز ازل در نقاط بیشماری از فضای لایتناهی موجود بوده اند، لیکن در طول دوره های متفاوت زمانی غالباً مکان خود را در فضا به قدر کافی تغییر داده اند." بدین نحو که بر روی پوسته سیال اولیه زمین و یا بر روی خورشید فعلی هیچ حیاتی میسر نمیبود، اما کرات ملتهب دارای اتمسفرهای فوق العاده منبسط شده ای میباشند که طبق نظریات جدید مرکب از همان موادی هستند که تمام فضا را به صورتی شدیداً رقیق شده پر میکنند و توسط اجسام دیگر به خود جذب میشود. جرم چرخندهٔ گازی شکلی که منظومه شمسی از آن تکوین یافته و تا آن سوی مدار نپتون امتداد داشته،" همچنین شامل آب (!) به صورت تبخیر شده در اتمسفری بوده که به میزان غیر قابل تصوری حاوی اسید کربنیک (!) و همچنین مواد ضروری برای زیست (؟) پست ترین نطفه های ارگانیکی بوده است". در این اتمسفر" متنوعترین درجات حرارت در متنوعترین نواحی شایع بوده و از اینرو این فرض که در تمام زمانها شرایط ضروری برای حیات ارگانیک در نقطه ای یافت میشده توجیه میشود. مطابق با این فرض اتمسفر اجرام سماوی، مثلاً اتمسفر اجرام دوار گازی شکل را بایستی مخزن دائمی شکل زنده، یعنی به مثابه زمینه پرورش همیشگی نطفه-های زنده دانست."

در ناحیهٔ آندس پائین تر از خط استوا، کوچکترین پروتیست زنده با هستهٔ قابل رؤیتشان هنوز به صورت انبوه حتی در ارتفاع ۱۶۰۰۰ فوتی اتمسفر یافت میشوند. پرتی (Perty) میگوید که اینها "تقریبا

حضور مطلق" اند. آنها فقط در جایی غایبند که حرارت شدید آنها را میکشد. برای آنها هستی و "در بخار جوشان تمام اجرام سماوی، در جایی که شرایط مناسب یافت شوند" قابل تصور است.

"بنا به عقیدهٔ کوهن (Cohn) باکتریها آنقدر ریز هستند که ۶۳۳ میلیون آنها میتوانند در یک میلیمتر مکعب جای گیرند و ۶۳۳۰۰۰ میلیون آنها فقط یک گرم وزن دارند. میکروکوک ها از این هم کوچکترند"، و شاید کوچکترین نباشند. اما ویبریوییندها دارای شکل های متنوعی هستند "... بعض اوقات کروی، بعض وقتها بیضوی، گاهی مستوی یا حلزونی(بنابراین در واقع شکلی که دارای اهمیت قابل ملاحظه ای است). "تابحال هیچ مخالفت معتبری با این فرضیه مستحکم نشده است که میگوید تمام موجودات زندهٔ فوق العاده ارگانیک متعدد متعلق به هر دو قلمر طبیعت میتوانند*، و بایستی *، در طول مدت زمانهای بسیار طولانی از آن چنان موجودات اولیه خنثی فوق العاده ساده، یا شبیه* به آنها، که بین حیوان و گیاه در نوسانند تکوین یافته باشند . . . و این تکوین براساس تغییر پذیری فردی قابلیت انتقال ارثی خصلت های جدیداً کسب شده در اثر تغییرات شرایط فیزیکی جرم سماوی و تفکیک مکانی و تنوعات فردی ایجاد شده انجام پذیرفته است."

اثبات اینکه لیبیک چقدر در بیولوژی ناشی بوده است، هرچند که بیولوژی دانشی است محیط بر شیمی، بی ارزش خواهد بود.

* تأکید از انگلس

او داروین را برای اولین بار در ۱۸۶۱ مطالعه نمود، و فقط مدتها بعد از آن آثار مهم بعدی در بیولوژی و دیرینه شناسی و زمین شناسی را مورد مطالعه قرار داد. لامارک را" اصلاً نخواند". "به همین ترتیب پژوهش های ویژه و مهم دیرینه شناسی ای را که حتی قبل از سال ۱۸۵۹ توسط ال. وی. بوش) (Buch، اربیگنی (Orbingy) (مونستر، کلیپنشتاین، هاور (Haver) و کوانستد (Quensted) دربارهٔ فسیل سفالدوس منتشر شدند و به طور قابل ملاحظه ای پیوند ژنتیک ما بین موجودات مختلف را آشکار ساختند برای لیبیگ ناشناخته ماندند. تمام دانشمندان فوق الذکر.....به نیروی واقعیت، و تقریباً علیرغم تمایل خود، به فرضیه توارث لامارک کشانده شدند"، و این در واقع قبل از کتاب داروین بود." بنابراین تئوری لامارکی توارث (Descent) کاملاً در عقاید دانشمندانی که به مطالعه تطبیقی فسیل ها سرگرم بودند ریشه دوانیده بود.

حتی در سال ۱۸۳۲ در کتاب خود و

Uberdie Ammoniten and ihre Somder amy in Familien.

نامه ای که در آکادمی برلین قرائت گردید ال. وی، بوش به طور قطعی در دانش فسیل شناسی(!) "ایدهٔ لامارکی مناسبت نسخ شناسانه اشکال ارگانیکی به مثابه نشانه ای از توارث مشترک آنها " را ارائه نمود.

در سال ۱۸۴۸ او برمبنای تحقیقاتش دربارهٔ آمونیات ها * چنین ادعا نمود که:" ناپدید شدن شکلهای قبلی و پدید آمدن شکلهای جدید نتیجه اضمحلال کلی موجودات ارگانیک نیست، بلکه شکل گرفتن انواع جدید از شکلهای قدیمتر به احتمال زیاد فقط از شرایط تغییر یافته زیست منتج شده است"**

* Ammonites فسیل های تخت و حلزونی شکل سفالوپودها

** تأکید از انگلس

تفسیر. فرضیات فوق الذکر دربارهٔ "حیات ازلی" و وارد شدن آن (منظور وارد شدن حیات از خارج کرات بدانهاست - م) چنین پیش فرضهایی دارند :

۱ - ازلی بودن هستی پروتئین.

۲ -ازلی بودن هستی شکلهای نخستینی که از آنها هر جسم ارگانیکی تکوین یافته هر دوی اینها غیر قابل قبولند.

تذکر ۱ – این اظهار نظر لیبیگ که ترکیبات کربن به همان قدمت خود کربن هستند، اگر غلط نباشد، مشکوک است.

(الف) آیا کربن بسیط است؟ اگر نیست، نمیتواند بدان معنا قدیم باشد.

(ب) ترکیبات کربن بدین معنا قدیم هستند که تحت شرایط مشابهی از مخلوط، حرارت، فشار، پتانسیل الکتریکی و غیره همیشه دوباره تولید میشوند.

اما اینکه برای مثال فقط ساده ترین ترکیبات کربن مانند co2 یا CH4 بدان معنا که در تمام زمانها، و کم و بیش در تمام مکانها حضور داشته باشند قدیم هستند و نه بدان معنا که پیوسته از عناصر مجدداً تولید میشوند و دوباره بدان ها تبدیل گردند هنوز قطعیت نیافته است. اگر پروتئین زنده هم به همان معنای سایر ترکیبات کربن قدیم باشد، آنگاه نه تنها بایستی مرتباً به عناصر خود تجزیه شده باشد، همانطور که میدانیم که میشود، بلکه بایستی پیوسته مجدداً از این عناصر و بدون همکاری پروتئین سابقاً حاضری تولید شده باشد و این دقیقاً نقطه مقابل نتیجه ای است که لیبیگ بدان میرسد.

(ج) پروتئین نا پایدارترین ترکیب کربن است که می شناسیم. به محض اینکه قابلیت انجام عملکردهای مختص به خود را، که آن را حیات مینامیم، از دست بدهد تجزیه میشود و پدیدار شدن دیر یا

زود این ناتوانی از ماهیت آن لاینفک است. و درست همین ترکیب کربن است که ازلی تصور میشود و فرض میگردد که قادر باشد به تحمل تمام تغییرات حرارتی، فشار، فقدان تغذیه و هوا وغیره، در فضا، هر چند که بالاترین حد حرارتی آن اینهمه پائین است ـ یعنی کمتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد! شرایط لازم برای حضور پروتئین بی نهایت پیچیده تر است از شرایط لازم برای سایر ترکیبات کربن، زیرا نه تنها عملکردهای فیزیکی و شیمیائی بلکه همچنین عمل جذب و دفع مواد غذائی نیز مطرح است، که محتاج واسطه ای است که فوق العاده از نظر فیزیکی و شیمیائی محدود شده است ـ و آیا همین واسطه است که بایستی تصور کنیم که خود را از روز ازل تا بحال تحت تمام تغییرات ممکنه حفظ کرده است؟ لیبیگ" در صورت برابری سایر شرایط، از دو فرضیه آن را که ساده تر است ترجیح میدهد"، اما چیزی ممکن است خیلی ساده به نظر آید و در عین حال بسیار پیچیده باشد.

فرض سریهای پیوسته بیشمار اجسام پروتئین زنده، که به صورت نسل هایی پشت سر یکدیگر از روز ازل تا بحال ادامه می یابند، و تحت تمام شرایط و وضعیات همیشه بقدر کافی برای اینکه بخوبی جور باشند باقی می مانند ، پیچیده ترین فرض ممکن است.

علاوه بر این، اتمسفر اجرام سماوی ، و مخصوصاً اتمسفر اجرام کروی گازی شکل ملتهب، در اصل تا مرز التهاب داغ بوده اند و بنابراین جایی مناسب برای پروتئین نبوده اند. از اینرو در تحلیل نهایی فضا بایستی به عنوان مخزنی بزرگ خدمت نماید مخزنی که در آن نه هوا هست و نه غذا، دارای حرارتی که در آن پروتئین مطمئناً نه میتواند عمل نماید و نه خود را حفظ نماید!

تذکر ۲ - ویبریوس، میکروکوکی و غیره، ... که در اینجا به آنها اشاره شده، بطور قابل ملاحظه- ای اشتقاق یافته اند - دانه هایی پروتئینی که پوسته ای خارجی بر آنها روئیده ولی هسته ندارند. اما سریهای اجسام پروتئینی قادر به تکامل، قبل از هر چیزی هسته تشکیل میدهند و سلول میشوند بنابراین پوسته (یاغشاء-م) سلولی یک پیشرفت بعدی است (جسم تک سلولی کروی شکل). بنابراین ارگانیسمهای مورد بحث فوق الذکر متعلق به سریی هستند که طبق قیاس فوق، به طور سترونی به بن بست کشانیده شده و این ارگانیسم ها نمیتوانند جزء اخلاف ارگانیسم های عالی تر به شمار آیند.

چیزی که هلمولتز دربارهٔ بی ثمر بودن کوششها برای تولید مصنوعی حیات میگوید کاملاً بچگانه است. حیات حالت وجودی جسم پروتئینی است، که رکن اساسی - آن عبارت است از مبادلات متابولیسمی پیوسته با محیط طبیعی خارج، و با تعطیل این متابولیسم هستی جسم پروتئینی متوقف میشود و جسم دچار تجزیه و تلاشی می گردد*. اگر هرگز موفق شویم به تهیه پروتئین به طریق شیمیائی، بدون شک آن پروتئین- ها از خود پدیده حیات را نشان خواهند داد و دارای متابولیسم، هرچند بسیار ضعیف و زودگذر،

خواهند بود. اما مسلم است که چنان اجسامی میتوانند حداکثر شکل ابتدائی ترین مونرا (Monera) را داشته باشد، و احتمالاً حتی از اینهم بسیار پست تر، اما به هیچ وجه نمیتوانند شکل ارگانیسم هایی را داشته باشند که طی یک تحول دیرپای هزاران ساله تکوین یافته اند و در آنها غشاء سلولی از محتوای سلولی مجزا شده و شکلی کاملاً موروثی بخود گرفته است. تا زمانیکه ما دربارهٔ ترکیب شیمیائی پروتئین چیزی بیش از آنچه امروز میدانیم ندانسته باشیم و بنابراین به تهیه مصنوعی آن احتمالاً تا صد سال دیگر قادر نیستیم، گلایه از اینکه تلاش هایمان شکست خورده اند مسخره خواهد بود.

*چنین متابولیسمی در مورد اجسام غیر اگرانیک هم میتواند واقع شود و در دراز مدت در همه جا، زیرا واکنش شیمیائی در همه جا، حتی به صورت بسیار کند رخ میدهد، اما تفاوت مسئله در این است که اجسام غیر ارگانیک را این متابولیسم خراب و نابود میکند اما در اجسام ارگانیک این متابولیسم شرط اساسی هستی آنهاست.(یادداشت از انگلس)

با اظهار نظر فوق مبنی بر اینکه متابولیسم فعالیت مشخص کنندهٔ اجسام پروتئینی است ممکن است با اشاره مسئله نمو "سلولهای مصنوعی" تروب [252] مخالفت ورزید. اما در این سلولهای مصنوعی فقط آشامیده شدن مایع به صورتی تغییر نایافته توسط زایده انتهایی (endosmosis) مطرح است.

در حالیکه متابولیسم عبارت است از جذب مواد، که ترکیب شیمیائیشان تغییر یافته، و هضم آنها توسط ارگانیسم، و سپس دفع پسمانده آنها همراه با مواد متلاشی شدهٔ خود ارگانیسم که از فرآیند حیات ناشی میشوند* اهمیت سلول تروب در این حقیقت نهفته است که نشان میدهد که جذب غشائی و نمو اموری هستند که در جهان غیرارگانیک و بدون کربن هم میتوانند پدید آیند.

دانهٔ پروتئین پدید آمدهٔ نخستین قابلیت تغذیه خویش از اکسیژن، دی اکسید کربن، آمونیاک و بعضی نمکهای محلول در آب محیط اطراف را می بایست دارا می بوده است. مواد مغذی ارگانیک موجود نبوده است، زیرا دانه های پروتئینی مطمئناً قادر به بلعیدن یکدیگر نبوده اند.

* همانطور که ما مجبوریم از مهره داران بی مهره صحبت نمائیم، همانطورهم دانهٔ پروتئینی بی- شکل اشتقاق نایافته فاقد ارگانیسم را یک ارگانیسم مینامیم از نظر دیالکتیکی این مجاز است زیرا همانطور که ستون فقرات در نوتوکرد (رشته طویلی از سلولها که در جانداران رده های پائین تر و همچنین در جنین جانداران مهره دار محور و ستون اصلی بدن را تشکیل میدهند - م) بطور ضمنی وجود دارد در دانه پروتئینی نخستین هم سری نامحدود ارگانیسم های عالی تر "فی نفسه" به طور ضمنی نهفته اند.(یادداشت از انگلس)

این ثابت میکند که آنها چقدر پائین تر از این مونرهای(Monera) امروزی قرار میگیرند، که حتی بدون داشتن هسته از بعضی موجودات تک سلولی (dliatoms) و غیره تغذیه میکنند و بنابراین مستلزم وجود یک سری کامل از ارگانیسم های اشتقاق یافته در میان مونرا و دانه های پروتئینی است.

* * *

دیالکتیک طبیعت ـ مراجع

طبیعت شماره ۲۹۴ و بعد آلمان (Allman) دربارهٔ انیفیوسوریا[253] (Infusoria) خصلت هم جانوران تک سلولی .

کرل (Croll) دربارهٔ عصر یخبندان و دوره های زمین شناس [254]

طبیعت شماره [۳۲۶] تیندال دربارهٔ تولید مثل [۲۵۵] گندیدگی و آزمایش تخمیر.

* * *

پروتیستا (Protista). ۱- غیر سلولی، از دانه پروتئینی ساده که باکش و قوس دادن پاهای کاذب حرکت میکند شروع میشود و مونر را نیز شامل میشود. مونرهای امروزی مطمئناً از شکل های نخستین بسیار متفاوتند، زیرا آنها عمدتاً از مواد ارگانیک تغذیه میکنند، بعض تک سلولی ها (مثلاً Diatoms و Imfusoria) را (یعنی اجسامی را که از خودشان بالاتر فرا میگیرند و زمان به وجود آمدشان نیز بعد از آنهاست) می بلعند و همچنانکه تصویر شماره یک هگل [۲۵۶] نشان میدهد دارای تاریخ تکاملی هستند و از شکل هاگهای متحرک* سیلیات غیر سلولی گذر کرده اند.

* هاگهای متحرک - Swarm-Spores = م

گرایش به سوی شکلی خاص که برای تمام اجسام پروتئینی وجه مشخصه ای است در اینجا نیز آشکار است. این گرایش به نحو برجسته تری در فورامینیفرها به چشم میخورد که دارای پوسته های فوق-العاده زیبائی هستند (کلنی ها؟، کرالها وغیره را پیش بینی میکنند) و نرم تنانی را به شکل جلبک های لوله- ای (Siphoneoe) پیش بینی میکنند، شکل شاخه و تنه و ریشه و برگ گیاهان عالی تر را پیش از وقت خبر میدهند، هرچند که فقط پروتئینی فاقد ساختمان هستند. از اینرو بایستی میان موجودات تک سلولی (Amoeba) و موجودات ماقبل تک سلولی Prot amoeba فرق گذاشت.*

*در نسخه اصلی دستنویس در مقابل پاراگراف چنین نوشته شده است:" فردیت مستقل ،کوچک آنها هم تقسیم میشوند و هم درهم می آمیزند"

۲ ـ از یک سو تمایز پوست (لایهٔ بیرونی تک یاخته) و لایه مغزی (لایه درونی تک یاخته) در جانور ذره بینی آکتبنوفریز سل ایجاد میشود (نیکلسون [۲۵۷] صفحه۴۹) لایه بشره ای زائده های پاماننده می یابد (در پرتو میکس اورانتیاک Protomyxa-aurantico این مرحله در واقع مرحله گذر است. مراجعه کنید به هاکل جدول یکم). در طول این خط تحول به نظر نمیرسد که پروتئین زیاد دور رفته باشد.

۳ ـ از سوی دیگر، هسته و هستک از نظر پروتئین متمایز میگردند – آمیب سادهٔ برهنه. از این لحظه به بعد تکامل شکل (Form) بسرعت پیش میرود. و به همین ترتیب، تکامل سلولهای جوان در ارگانیسم، مراجعه کنید به [258] Wandt در همین باره (در آغاز) در آمیب اسفروکوکوس (Sphoerococcus) همچنانکه در پروتومیکسا (Protomyxa) ، تشکیل غشاء سلولی تنها یک مرحله انتقالی است، اما حتی در اینجا هم در واقع آغاز دوران (Circulation) در یک واکوئل منقبض شونده موجود است. (هاکل صفحه ۳۸۰)، بعض اوقات ما پوسته ای از دانه های شنی به هم چسبیده (Difftugia ، نیکلسون، صفحه ۴۷)، مثلاً در لاروی کرمها و حشرات، و بعضی اوقات یک پوستهٔ صحیحاً دفع شده را میبابیم.

۴ ـ **سلول با یک غشاء سلولی دائم.** به عقیدهٔ هاکل (صفحه ۳۸۲) از این سلول، بسته به اینکه سختی غشاء سلولی چگونه بوده باشد، گیاه، یا در موردی که غشاء سلولی نرم باشد حیوان (مطمئناً این امر را چندان هم نمیتوان عمومی تصور نمود) پدیدار شده است. همراه با غشاء سلولی شکل معین و در عین حال نرم (Plastic) ظاهر میگردد. در اینجا بار دیگر فرقی میان غشاء سلولی ساده و پوسته دفعی (ملاحظه میشود م). اما (برخلاف مورد سوم) با پیدا شدن این غشاء سلولی و پوسته دفعی خروج پاهای کاذب متوقف میشود. تکرار اشکال قبلی(اسپورهای مژدار خزنده) و افتراق شکل. انتقال توسط لابیرینتولو (Labyrinthuleoe) هاکل، صفحه ۳۸۵)، که پاهای کاذب خویش را بیرون آورده و با حفظ تغییر صورت دوکی شکل معمولی در محدوده ای معین در این شبکه به اطراف می لغزد، تامین میشود.

گرگارینو (Gregarine) شیوهٔ زندگی پارازیتهای عالیتر را - که بعضی دیگر سلولهای منفرد نیستند بلکه زنجیره ای از سلولها هستند(هاکل صفحه۴۵۱)، اما فقط شامل ۲ تا ۳ سلول میشوند ـ به صورت آغازی ضعیف پیش گویی میکند.

بالاترین رشد ارگانیسمهای تک سلولی در اینفوزوره (Infusoria) ،البته تا جایی که اینها واقعاً تک سلولی باشند، یافته میشود. در اینجا یک اشتقاق قابل ملاحظه (مراجعه کنید به نیکلسون). یکبار دیگر کلنی ها و زوفیت ها [۲۵۹] (سلولهای گیاهی حیوان نما Zoophytes) (اپیستیل ها Epistylis).

درگیاهان تک سلولی به همین ترتیب یک تکامل زیاد در شکل Desmidiaccoe هاکل، صفحه ۴۱۰ *)

* در نسخه دست نویس اصلی در مقابل این مطلب میخوانیم: "نخستین مرحله اشتقاق عالیتر."

۵ – پیشرفت بعدی وحدت یافتن چندین سلول در یک قالب است، که دیگر کلنی نیست. قبل از همه، کاتالاکتو (Katalladoe) هاکل، ماگزفور پلانول ها (Megosphora Planula) (هاکل، صفحه ۳۸۴)، که در آنها وحدت سلولها فقط مرحله ای از تکامل است. اما در اینجا هم پاهای کاذب دیگر وجود ندارد (این را که آیا این پاها به صورت شکلی گذرا وجود دارند یا نه، هاکل دقیقاً بیان نکرده است). از سوی دیگر، رادیولارها (Radiolari) ، که اینها هم توده های اشتقاق نایافته ای از سلولها هستند، پاهای کاذبشان را حفظ کرده اند و نظم هندسی پوسته را تا بالاترین حد تکامل بخشیده اند، که این پوسته حتی در میان ریزوپودهای (Rhizopods) اصلاً غیر سلولی نیز دارای نقشی است. پروتئین خود را با به اصطلاح شکل کزیستالیش احاطه می نماید.

۶ - ماگوسفرا پلانولال (Magosphara Plamula) انتقال به پلانولا و گاسترولای (Gastrala) حقیقی و غیره را تشکیل میدهد. جزئیات بیشتر در هاکل (صفحه ۴۵۲ و بعد). [۲۶۰]

با تیبویس [261] (Bathybius). سنگهای داخل پوسته آن دلیلی هستند براینکه شکل اولیه پروتئین که هنوز فاقد اشتقاق شکلی است، در همین زمان نیز ماده و استعدادی برای شکل گیری اسکلتی درخود دارا میباشد.

* * *

فرد (یا موجود) (Individual) این مفهوم هم به چیزی کاملاً نسبی حل* شده است. کرموس (Cormus)، کلنی (مجموعه Colony)، کرم کدو- از سوی دیگر، سلول و متامر (Metamere) به مثابهٔ فرد در معنائی خاص (آنتروپولوژی و آنتروژنی).

*در اینجا حل شدن به جای Dissolove آمده است. و بدین معنا است که یک مفهوم به مفهومی جدیدتر و در عین حال وسیع تر تبدیل میشود. مثلاً زمانیکه براثر پیشرفتهای بعدی علم معلوم میشود که چیزی که قبلاً مفهومی ثابت انگاشته می شده است مفهومی نسبی است میگوییم آن مفهوم قبلی در این مفهوم نسبی جدید حل شده است. در بعض موارد این امر را با واژهٔ Sublate به معنای رفع شدن نیز بیان میکنند. استفاده از تعبیر "حل شدن" در این موارد درکارهای هگل بسیار دیده میشود - م

* * *

کل طبیعت ارگانیک دلیل پیوسته ای است بر وحدت یا جدایی ناپذیری شکل و محتوا. پدیده های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی، شکل و عمل کرد، متقابلاً تعیین کننده یکدیگرند. اشتقاق یافتن شکل (سلول) تمایز یافتن ماده را به صورت عضله، پوست، استخوان، اپیتلوم (Epithelium) و غیره، تعیین می نماید و اشتقاق ماده به نوبهٔ خود تفاوت شکلی را تعیین میکند.

* * *

تکرار اشکال مورفولوژیکی در تمام مراحل تحول: سلول تشکیل میدهد (دوتای اصلی در واقع در گاسترولا Gastrula) - تشکیل متامر در مرحله ای خاص: کرمهای حلقوی، بندپایان، مهره داران در نوازادهای آمفیبینها(amphibians) شکلهای نخستین لاروهای اسیدی تکرار شده اند. اشکال مختلف مارسو- پیال ها (marsupials)، که در بین پلاسنتال ها(Placentals) (حتی اگر فقط مارسوپیالهای Marsupials، موجود را به حساب بیاوریم) عود می نمایند.

* * *

برای کل تحول ارگانیسم قانون شتاب بر مجذور فاصله، از نقطهٔ حرکت در زمان را بایستی پذیرفت.

Schop-Fungsgeschichte and Anthropogenie

مراجعه کنید به هاکل شکلهای ارگانیکی که بر دوره های مختلف زمین شناسی مطابقت داند. هرچه شکل عالیتر باشد، پروسه سریعتر خواهد بود.

* * *

تئوری داروین را باید دلیل عملی نظریه هگل دربارهٔ پیوستگی درونی مابین ضرورت و اتفاق دانست.

* * *

تنازع بقاء. مخصوصاً این بایستی قویاً محدود شود به مبارزه ای که از ازدیاد بیش از حد جمعیت یک گیاه یا جانور نتیجه میشود و در واقع در مراحل خاصی از حیات گیاهی و حیات پست حیوانی رخ میدهد. اما بایستی این را شدیداً متمایز دانست از شرایطی که در آن انواع تغییر می یابند، نوع قدیمتر از میان میرود و نوع جدیداً تکوین یافته جای آنرا میگیرد، و بدون عامل افزایش جمعیت مثلاً، هنگام مهاجرت حیوانات و نباتات به نواحی جدید که تغییرات آب و هوایی باعث تغییر در نوع میشوند. و اگر در چنین موردی افرادی که سازش پذیری دارند باقی بمانند و با افزایش تدریجی سازش به انواع جدید تکامل یابند،

و در این حین دیگر افراد ثابت تر بمیرند و عاقبت از میان بروند، و همراه با آنها حالات واسطه ناقص نیز از میان بروند، آنگاه تغییر انواع بدون پدیدهٔ مالتوسی انجام پذیرفته است، و اگر این پدیده* هم در این ناحیه وقوع یابد هیچ تغییری در فرآیند نمی دهد بلکه حداکثر میتواند آن را تسریع نماید.

به همین نحو با تغییرات تدریجی شرایط جغرافیائی، آب و هوائی و غیره در یک ناحیه معین (مثلاً خشک شدن آسیای مرکزی). اینکه آیا آحاد جمعیت حیوانی یا نباتی در چنین ناحیه ای بر یکدیگر فشار وارد می آورند یا خیر. تفاوتی ایجاد نمیکند، فرآیند تحول ارگانیسم ها که توسط آن تغییرات تعیین میشود همچنان پیش خواهد رفت. در مورد انتخاب جنسی نیز قضیه همین طور است، در این مورد نیز پدیدهٔ مالتوسی دخالتی ندارد.

از اینرو "انطباق و انتقال موروثی" هاکل نیز میتواند تمامی فرآیند تحول را بدون نیاز به انتخاب و مالتوزیانیسم، فراهم نماید.

اشتباه داروین دقیقاً در این نکته نهفته است که او در" انتخاب طبیعی" یا "بقای انسب" دو چیز مطلقاً مجزا را یک کاسه میکند:

۱ ـ انتخاب به وسیله فشار افزایش جمعیت، که شاید آنها که از یک نظر قویترین هستند باقی می-مانند اما میتوانند از بسیاری جنبه های دیگر ضعیف ترین باشند.

۲ ـ انتخاب به واسطه داشتن قابلیت بیشتر برای انطباق بر شرایط تغییر یافته محیطی، که در این مورد بازماندگان با این شرایط تغییر یافته سازگاری بیشتری دارند، اما این سازگاری یافتن به مثابه یک کل هم میتواند به معنای یک پیشرفت باشد و هم به معنای یک عقبگرد (مثلاً سازگاری یافتن به زندگی انگلی همیشه به قهقرا رفتن محسوب میشود) .

نکته عمده: اینکه هر پیشرفتی در تحول ارگانیک در عین حال یک بازگشت نیز هست، زیرا تکامل را در یک خط تثبیت میکند و امکان آنرا در بسیاری جهات دیگر از میان میبرد.

به هر حال این یک اصل اساسی است .

* * *

مبارزه برای حیات. [۲۶۴] تا زمان داروین، چیزی که از سوی هواداران فعلی او بر آن تاکید میشد دقیقاً عبارت بود از تشریک مساعی هماهنگ طبیعت ارگانیک، چگونگی تامین مواد مغذی و اکسیژن برای حیوانات توسط قلمرو گیاهی طبیعت و تامین کود، آمونیاک و اسید کربنیک برای گیاهان توسط حیوانات، قبل از اینکه این افراد در هر جایی چیزی به جز تنازع نبینند، داروین به ندرت به رسمیت شناخته میشد.

هر دوی این دیدها در محدودهٔ تنگی موجه هستند، اما هر دو به یک میزان متعصبانه و یکسونگر هستند. کنش متقابل مابین اجسام در طبیعت غیر زنده هم شامل هماهنگی و هم شامل برخورد می باشد، و در کنش متقابل میان اجسام زنده تشریک مساعی آگاهانه و ناآگاهانه و همچنین جدال آگاهانه و ناآگاهانه وجود دارند. از اینرو حتی از نظر طبیعت نیز، مجاز نیستیم به طور یکسونگرانه ای فقط " تنازع" را بر بیرق خود نقش بندیم. اما این مطلقاً بچگانه خواهد بود که بخواهیم تمامی گنجینه عظیم تکامل تاریخی و پیچیدگی آن را در عبارت یک بعدی و حقیر "تنازع بقا " بگنجانیم. این عبارت از هیچ هم کمتر معنا میدهد.

تمامی تئوری داروینی تنازع بقاء عبارت است از انتقال از جامعه به طبیعت ارگانیک تئوری جنگ همه علیه همه [265*]هوب (Hobbe) و تئوری بورژوازی رقابت اقتصادی و همچنین تئوری جمعیت مالتوس. زمانیکه این قدم برداشته شده باشد (که تصدیق نامشروط آن مخصوصاً در مورد تئوری مالتوسی، هنوز هم بسیار قابل بحث است)، بسیار ساده خواهد بود که این تئوریها دوباره از تاریخ طبیعت به تاریخ جامعه برگردانده شوند، همچنین به سادگی اظهار دارند که از این طریق اثبات شده است که اینها اصول طبیعی پایدار جامعه هستند.

Bellumomium Comtraommes*

بیائید برای ادامه بحث برای یک لحظه اصطلاح "تنازع بقا " را بپذیریم . حداکثر چیزی که حیوان میتواند بدان دست یابد جمع آوری (Collet) انسان تولید میکند برای زندگی وسایلی فراهم می آورد، به معنای وسیع کلمه، که بدون او طبیعت آنها را ایجاد نمیکرد. این باعث میشود که انتقال غیر مشروط قوانین جماعات حیوانی به جامعه انسانی غیر ممکن گردد. تولید بزودی باعث میشود که آن به اصطلاح تنازع برای بقا دیگر صرفاً نه بر حول وسایل زندگی، بلکه بر حول طرق و وسایل بهره مندی و تکامل دور زند. در اینجا یعنی جائیکه وسایل تکامل به طور اجتماعی تولید میشوند - مقولات اخذ شده از قلمرو حیوانی در واقع کلاً غیر قابل کاربرد میشوند. بالاخره، تحت سلطه شیوه کاپیتالیستی تولید، تولید به آنچنان سطح بالایی میرسد که برای جامعه دیگر مصرف کردن وسایل زندگی، تفریح و تکاملی که تولید شده ممکن نمی باشد زیرا راه دسترسی به این وسایل برای اکثریت عظیم تولید کنندگان عمداً و اجباراً سد شده است. و بنابر این هر ده سال یکبار یک بحران تعادل را با نابود کردن نه تنها وسایل زندگی، تفریح وتکاملی که تولید شده بود، بلکه همچنین با نابود کردن بخش بزرگی از خود نیروهای تولیدی، دوباره برقرار میکند. بنابراین به اصطلاح تنازع برای بقای چنین شکلی به خود میگیرد محافظت از تولیدات و نیروهای تولیدی ایجاد شده توسط جامعه بورژوازی کاپیتالیست در مقابل تاثیر مخرب و وحشیانه نظم کاپیتالیستی جامعه به وسیله

خارج کردن کنترل تولید و توزیع اجتماعی از دست طبقه کاپیتالیست حاکم. که از انجام این عملکرد ناتوان شده است، و انتقال آن به توده های تولید کننده و این انقلاب سوسیالیستی است.

تصور تاریخ به مثابه یک سری مبارزات طبقاتی از محتوا بسیار غنی تر و عمیق تر است از صرفاً تقلیل آن به اصطلاحات کاملاً مشخص نشدهٔ تنازع برای بقا.

* * *

مهره داران، خصیصه اساسی آنها: گرد آمدن تمام بدن در حول سیستم عصبی. از اینطریق تکامل خود آگاهی و غیره ممکن میگردد. در سایر حیوانات سیستم عصبی یک مسئله ثانوی است، در اینجا (در مهره داران – م) این اساس تمامی سازمانبندی (organization) است. سیستم عصبی، بعد از اینکه به حد معینی تکامل یابد به وسیله دنباله انتهایی سر غده ای تارهای عصبی بر تمامی بدن مسلط میشود و اندامهای آنرا بر حسب نیازهای خود سازمان میدهد.

* * *

هنگامی که هگل انتقال از حیات به شناخت را از طریق زاد و ولد (تولید مثل)[266] میداند، بایستی در این نطفهٔ تئوری تحول، مبنی بر این که در صورت موجود بودن حیات ارگانیک این حیات بایستی از طریق تکامل نسلها به جنس موجود متفکر تحول یابد را ملاحظه نمود.

* * *

آنچه که هگل آن را کنش متقابل مینامد همان جسم ارگانیک است، که بنابراین همچنین گذار به شعور، یعنی از ضرورت به آزادی یعنی به اندیشه را نیز تشکیل میدهد.[267]

* * *

مبادی نخستین در طبیعت. مژه ای (انواع معمولی آنها از شرایط صرفاً طبیعی فراتر نمیروند)، اینجا حتی یک اصل اجتماعی. ایضاً حیوانات تولید کننده با ابزار (زنبورها، وغیره سگ های آبی)، لیکن هنوز فقط اشیاء فرعی و فاقد تاثیر کلی. حتی قبل از این: کلنی های کرال ها و هیدروزوها (آبزی ها): که در آنجا فرد حداکثر یک مرحله واسطه است و تجمع گوشت مانند آنها غالباً مرحله کاملی از تکامل. به نیکلسون[268] مراجعه کنید. – به همین نحو، اینفوزوریها (infusoria)، بالاترین، و تا حدودی اشتقاق یافته-ترین شکلی که یک سلول منفرد میتواند بدان دست یابد.

* * *

کار (Work). تئوری مکانیکی حرارت این مقوله را از اقتصاد به فیزیک منتقل نموده است (زیرا از نظر فیزیولوژی هنوز راه درازی تا تعیین عملی آن باقی مانده است)، اما با این عمل این مقوله به

طریقی کاملاً متفاوت تعریف میگردد، همانطورکه حتی از روی این حقیقت دیده میشود که فقط یک بخش جزئی و فرعی کار اقتصادی (بلند کردن بارها و غیره) میتواند با کیلوگرم متر بیان شود. معهذا تمایلی وجود دارد به اینکه دوباره تعریف ترمودینامیکی کار را با تعیینی متفاوت دوباره به علومی که این مقوله از آنها اخذ شده منتقل نمایند و، مثلاً، آن را ناشیانه با کار فیزیولوژیکی یکسان بدانند، مانند تجربه فیک (Fick) و ویزلی سنوس فولهورن (Wislicenus faudhorn) که در آن بالا بردن یک انسان ۶۰ کیلوگرمی به ارتفاع ۲۰۰۰ متری، یعنی ۱۲۰۰۰۰ کیلوگرم متر، فرض میشود که کار فیزیولوژیکی انجام شده را بیان می نماید. اما در کار فیزیولوژیکی انجام شده این فرق میکند که چگونه این بالا بردن انجام شده باشد: به طریق بالا بردن مثبت بار، یعنی با بالا رفتن از نردبان عمودی، یا بالا رفتن در طول یک جاده یا پلکان با شیب ۴۵ (= ناحیه نظامی غیر قابل عبور) یا در طول جاده ای با شیب $\frac{1}{18}$ ، و بنابراین مسیری بطوری ۳۶ کیلومتر.(اما این زمانی قابل سؤال است که در تمام موارد زمان برابر باشد) اما به هرحال در تمام موارد ممکن یک حرکت به جلو با بالا بردن نیز توام است، و در واقع جایی که جاده کاملاً مسطح است کاملاً قابل ملاحظه است و به مثابه کار فیزیولوژیکی نمیتواند برابر با صفر قرار داده شود. در بعضی موارد حتی این تمایل به دوباره وارد کردن مقوله ترمودینامیکی کار (Work) به اقتصاد چندان اندک هم نیست (مثل داروینیست ها و تنازع بقا)، که نتیجه آن چیزی به جز پوچی نخواهد بود. مثلاً تصور کنید کسی سعی نماید تساکار (Labour) مهارت یافته ای را به کیلوگرم متر تبدیل نماید و دستمزدها را بر اساس آن تعیین نماید! از نظر فیزیولوژیکی، جسم انسان شامل اندامهایی است که در کلیتشان، از یک جنبه، میتوانند به مثابه ماشینی ترمودینامیکی، که در آن حرارت به حرکت بدل میشود، در نظر آورده شود. اما حتی اگر سایر شرایط را در رابطه با اندامهای جسمانی دیگر ثابت پیش فرض نمائیم، این قابل تردید است که آیا بتوان کار فیزیولوژیکی انجام شده حتی بالا بردن بار، را کاملاً برحسب کیلوگرم متر بیان نمود، زیرا در درون بدن کار داخلی در همان حین انجام پذیرفته که در نتیجهٔ نهائی آشکار نمی گردد. زیرا بدن یک ماشین بخار نیست که فقط متحمل اصطکاک و فرسودگی عادی بشود. کار فیزیولوژیکی فقط با تغییرات شیمیائی مداوم در خود بدن میسر است، و به فرآیند جذب غذائی و کار قلب هم بستگی دارد. در کنار هر انقباض یا انبساط عضلانی، تغییرات شیمیایی در اعصاب عضلات رخ میدهند که نمیتوان آنها را معادل با تغییرات زغال در ماشین بخار قرار داد البته میتوان دو مورد از کار فیزیولوژیکی را که تحت شرایط متفاوت انجام شده اند با هم مقایسه نمود، اما نمیتوان کار جسمانی انسان را بر حسب کار یک ماشین بخار

و غیره اندازه گیری نمود. نتایج خارجی آنها را بله، اما خود فرآیندها را بدون شروط قابل ملاحظه ای خیر.

(تمام اینها باید کلاً مورد تجدید نظر قرار بگیرند).

دیالکتیک و دانش طبیعی

عناوین و فهرست مندرجات پوشه ها[۲۷۰]

پوشه اول

دیالکتیک و دانش طبیعی

پوشه دوم

بررسی طبیعت و دیالکتیک

۱) یادداشت ها: الف) دربارهٔ اشکال نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقع.

ب) دربارهٔ مفهوم "مکانیکي" طبیعت

ج) دربارهٔ ناتوانی نگلی در فهم نامتناهی

۲) مقدمه قدیمی (آنتی دورینگ) دورینگ، دربارهٔ دیالکتیک

۳) دانش طبیعی و جهان روح*

۴) نقش کار در گذار از میمون به انسان

۵) (صور اساسی حرکت)*

۶) حذف شده از فویرباخ

پوشه سوم

دیالکتیک طبیعت

۱) اشکال اساسی حرکت

۲) دو اندازه برای حرکت

* این عناوین توسط انگلس خط زده شده زیرا می خواسته آنها را به پوشهٔ سوم منتقل نماید.

۳) الکتریسیته و مغناطیس

۴) علوم طبیعی و جهان روح

۵) مقدمه قبلی

۶) اصطکاک جزر و مدی

پوشهٔ چهارم

ریاضیات و علوم طبیعی متفرقه

تذکرات

(Plan outlines.)

۱ - تکمیل این طرح بعد از ژوئن ۱۸۷۸ زیرا در آن اشاره میشود به مقدمه اصلی آنتی دورینگ که در مه و ژوئن ۱۸۷۸ نوشته شده و مقاله از هاکل تحت عنوان (دانش آزاد و تعلیم آزاد) که در ژوئن همان سال منتشر شد - و قبل از ۱۸۸۰ بوده زیرا در آن به آن بخش های دیالکتیک طبیعت مانند "اشکال اساسی حرکت"، "حرارت" و الکتریسیته که در فاصله ۱۸۸۰ تا ۱۸۸۲ نوشته شده اند اشاره ای نمیشود. مقایسه اشاره انگلس در شماره ۱۱ همین طرح به داروینیست های بورژوازی آلمانی مانند هاکل و اشمیدت با نامه ای که در ۱۰ آگوست ۱۸۷۸ برای لاورف نوشته زمینه ای به دست میدهد که تاریخ نگارش این طرح را در آگوست ۱۸۷۸ بدانیم.

۲- اشاره ای است به مقدمه قبلی (آنتی دورینگ). دربارهٔ دیالکتیک."

۳- اشاره ای است به: (۱) نامه دوبوا - ریموند با عنوان (محدودهٔ دانش طبیعی) در چهل و پنجمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمان در ۱۴ آگوست ۱۸۷۲ (اولین چاپ در ۱۸۷۲ لایپزیک) و (۲) نامهٔ ک. نگلی با عنوان مرزهای شناخت دانش طبیعی در پنجاهمین کنگره در ۲۰ سپتامبر ۱۸۷۷ (به عنوان ضمیمه بولتن کنگره چاپ شد).

۴ - اشاره است به عقاید مکانیستی هواداران ماتریالیزم طبیعی که ارنست هاکل از افراد برجستهٔ آن است.

۵ - پلاستیدول (Plastidules) نامی است که هاکل به کوچکترین ذرات پروتوپلاسم زنده میدهد، که هر یک از این ذرات بنابر تئوری هاکل یک مولکول پروتئینی است با ساختمانی فوق العاده پیچیده و دارای "روحی" ابتدائی است.

مسئله "روح پلاستیدول"، وجود شعور مقدماتی در ارگانیسم های زندهٔ ابتدائی، و مناسبت بین شعور و بنیاد مادی آن در پنجاهمین کنگره در مونیخ در سپتامبر ۱۸۷۷ مورد بحث قرار گرفت. هاکل نگلی و ویرچوف در جلسه رسمی کنگره در ۱۸ و ۲۰ و ۲۲ سپتامبر معضلاً مسئله را مورد بحث قرار دادند. هاکل یک بخش کامل از کتاب خود (دانش آزاد و تعلیم آزاد) را به عقاید خویش در مقابل انتقادات ویرچوف اختصاص داده است.

۶ - انگلس مقالهٔ ویرچوف با عنوان (آزادی علم در دولت مدرن) را که در آن محدود کردن تعلیم علوم پیشنهاد شده در نظر داشته است. هاکل با (دانش آزاد و تعلیم آزاد) با ویرچوف به مخالفت برخاست.

۷- در فاصله ژولای تا آگوست ۱۸۷۸ انگلس قصد داشت که از حمله داروینیست های بورژوا به سوسیالیسم انتقاد نماید. در انجام این تصمیم به واسطهٔ این خبر که اسکار اشمیدت قصد داشت مقاله ای با عنوان "داروینیسم و سوسیال دمکراسی" را در پنجاه و یکمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیک- دانان آلمان در کاسل (سپتامبر ۱۸۷۸) قرائت نماید تسریع شد. انگلس این خبر را در مجلهٔ طبیعت ۱۸ ژولای ۱۸۷۸ ملاحظه کرد. بعد از اتمام کنگره نامهٔ اشمیدت منتشر گردید. در حدود ۱۰ آگوست سال ۱۸۷۸ انگلس ،مقالهٔ هاکل (دانش آزاد و تعلیم آزاد) را دریافت نمود که در آن سعی کرده بود داروینیسم را از اتهام ارتباط با جنبش سوسیالیستی تبرئه نماید و در آن بعض اظهارات اشمیدت نقل قول شده بود.

انگلس در ۱۹ ژولای به اشمیدت و در ۱۰ آگوست ۱۸۷۸ به لاویف از تصمیم خود مبنی بر پاسخ دادن به آن اظهارات اطلاع داد.

۸ - هلمولتز، (خطابه های مشهور علمی)،۱۸۷۱. هلمولتز دربارهٔ مفهوم فیزیکی "کار" عمدتاً در صفحات ۱۳۷ تا ۱۳۹ سخن میگوید. انگلس مقوله "کار" (Work) را در اندازه حرکت کار مورد بررسی قرار داده است.

۹ - این طرح اساساً نقشه ای است برای بخش "اشکال اساسی حرکت". از طرف دیگر، یک دستهٔ کامل از بخشهایی که از نظر موضوع و تاریخ نگارش به یکدیگر پیوستگی دارند به این طرح مربوط میشود، آنها عبارتند از "اشکال اساسی حرکت". "اندازه حرکت- کار"، "اصطکاک جزر و مدی"، "حرارت" و "الکتریسیته". تمام این فصل ها در فاصله ۱۸۸۰ تا ۱۸۸۲ نوشته شده اند. خود طرح زودتر نوشته شده است، احتمالاً در ۱۸۸۰.

(مقالات و فصل ها)

مقدمه

۱۰ – در فهرست مندرجات پوشهٔ سوم انگلس این مقدمه را "مقدمه سابق" نامیده است. این مقدمه شامل دو قسمت است که تعیین تاریخ نگارش آن را ممکن میسازد. در صفحه ۳۱ انگلس میگوید سلول "کشفی است که هنوز چهل سال از آن نمی گذرد". با در نظر داشتن اینکه انگلس در نامه ای به مارکس (۱۴ ژولای ۱۸۵۸) تاریخ تقریبی کشف سلول را سال ۱۸۳۶ میداند میتوان نتیجه گرفت که این مقدمه قبل از ۱۸۷۶ نوشته شده است. از سوی دیگر در صفحه ۳۳ انگلس می نویسد که "فقط ده سال است که این حقیقت آشکار شده که پروتئین کاملاً فاقد ساختمان تمام عملکردهای اساسی حیات را انجام میدهد"، احتمالاً منظور انگلس مونر(Monera) ارنست هاکل بوده که برای اولین بار آن را در کتابش به نام ریخت شناسی عمومی ارگانیسم ها که در ۱۸۶۶ منتشر شد شرح داده است. بنابراین، مقدمه حدوداً در سال ۱۸۷۸ نوشته شده است. طرح اولیه این "مقدمه" در پایان سال ۱۸۷۴ توسط انگلس نگارش یافته است. بنابراین دلایلی وجود دارد برای اینکه فرض کنیم که این مقدمه در ۱۸۷۵ یا ۱۸۷۶ نوشته شده قسمت اول آن میتواند در ۱۸۷۵ وقسمت دوم آن در نیمه اول ۱۸۷۶ نوشته شده باشد.

۱۱ - اشارهٔ انگلس به سرود لوتر (Luther) است (خدا سنگر مستحکم ماست). هاینه در کتاب ذوبش دربارهٔ تاریخ مذهب و فلسفه در آلمان این سرود را "مارسی یز دوره رفرماسیون" مینامد.

۱۲ - در روز مرگش، ۲۴ می (تقویم قدیم) ۱۵۴۳، بود که کوپرنیک نسخه ای جدیداً چاپ شده از کتاب خود (تحولات مدارات آسمانی)، را دریافت نمود. کوپرنیک در این کتاب.

سیستم "خورشید مرکزی" جهان را طرح نموده است.

۱۳ - شیمیدان های قرن هیجدهم سوختن را به حضور فلوژستین در اجسام سوختنی نسبت میدادند و چنین تصور میشد که این فلوژستین ماده ای است که اجسام سوختنی هنگام سوختن از خود بیرون میدهند. اما چون همه میدانستند که فلزات در اثر حرارت سنگین تر میشوند طرفداران تئوری فلوژیستینی به این ماده وزن منفی که از نظر فیزیکی محال است نسبت دادند. توجیه ناپذیری این تئوری توسط لاوازیه، شیمیدان فرانسوی، ثابت شد او فرآیند احتراق را به درستی به مثابه واکنش یک جسم قابل اشتعال در ترکیب با اکسیژن توضیح داد. نقش مثبتی که تئوری فلوژستین در زمان خویش ایفا نمود. توسط انگلیس در پایان

"مقدمه اول بر آنتی دورینگ" خاطر نشان شده است. انگلس این موضوع را مفصلاً در دیباچه خود برجلد دوم کاپیتال مورد بحث قرار داده است.

۱۴ – فرضیه سحابی فروزان کانت، که منشاء منظومه شمسی را از کرهٔ گازی شکل ملتهبی میداند، در (تاریخ عمومی طبیعت، و تئوری آسمانها، یا توصیفی آزمایشی بر ساختمان و منشاء مکانیکی جهان بر اساس اصول نیوتونی)، که در سال ۱۷۵۵ به طور گمنام منتشر گردید، ارائه شده است.

فرضیه تشکیل منظومه شمسی لاپلاس برای اولین بار در فصل آخر کتابش (شرحی بر سیستم جهان) در سال ۱۸۹۶ نقل گردید. در ششمین چاپ کتاب (۱۸۳۵) بعد از مرگ مؤلف، که مقدمات آن در زمان حیات لاپلاس فراهم شده بود، این فرضیه به صورت هفتمین و آخرین، بخش کتاب ارائه گردیده است.

در سال ۱۸۶۴ منجم انگلیسی، ویلیام هوگینز به طریق اسپکتروسکوپی وجود سحابی های فروزانی شبیه آنچه در فرضیه کانت و لاپلاس آمده، را در فضای دور دست ثابت کرد. هوگینز(Huggins) از تحلیل طیفی، یعنی روشی که توسط ج . کیرشوف و ار. بونزن در سال ۱۸۵۹ ایجاد شده بود استفاده وسیعی کرده است.

۱۵ ـ منظور انگلس ایده ای است که نیوتون آنرا در پایان چاپ دوم کتاب مهم خود "اصول ریاضی فلسفه طبیعت" بیان داشته است. نیوتون مینویسد " تا بحال ما پدیدهٔ آسمانها و دریاهای زمین را با قدرت جاذبه تبیین نموده ایم اما هنوز علت این قدرت را تعیین نکرده ایم . . . " . بعد از برشمردن بعض خصوصیات قدرت جاذبه، نیوتون چنین ادامه میدهد: " اما من تا بحال نتوانسته ام علت این خصوصیات را از روی پدیده کشف نمایم و فرضیه ای تدوین نمی نمایم، زیرا هر چیزی که از خود پدیده استنتاج نشده باشد فرضیه نامیده میشود. و فرضیه، چه متافیزیکی و چه فیزیکی، و چه باکیفیات مرموزو چه باکیفیات مکانیکی، جایی در فلسفه تجربی ندارد. در این فلسفه ابتدا قضایای خاص از روی پدیده استنباط میشوند و سپس به طریق استقرائی تعمیم داده میشوند."

با اشاره به این گفته نیوتن هگل در کتاب "دائره المعارف علوم فلسفی" میگوید: " نیوتون ... به فیزیک اخطار صریحی میکند برای دوری گزیدن از متافیزیک " . . .

۱۶ ـ کتاب "همبستگی نیروهای فیزیکی" گروئه (Grove) اول بار در ۱۸۴۶ منتشر گردید این کتاب مبتنی بر خطابه ای است که گروئه در انسیتوی لندن در ژانویه ۱۸۴۲ قرائت کرد و کمی بعد منتشر گردید. انگلس چاپ سوم آن را (لندن ۱۸۵۵) مورد استفاده قرار داده است.

۱۷ – آمفیوکسوس (Amphionus نیزه ماهی) - حیوان کوچک ماهی مانندی (در حدود ۵ سانتیمتر طول دارد)، در بعضی از دریاها و اقیانوسها (اقیانوس هند، اقیانوس آرام در سواحل مالایان و ژاپن دریای مدیترانه دریای سیاه و غیره) یافت میشود و شکل انتقالی ای است مابین بی مهرگان و مهره داران .

لیپدوزیرن (Lepidosiren) (یک ماهی با تلاقی آمازون) متعلق به ماهی های شش دار یا Dipnui که هم شش دارند و هم آبشش در آمریکای جنوبی یافت میشود.

۱۸. (Barramundy Ceratodus) نوعی ماهی خوراکی درررودخانه های استرالیا - ماهی دارای شش ها و آبشش ها، که در استرالیا یافت میشودArchaeopteryа. حیوانی از میان رفته، قدیم ترین نمونهٔ پرندگان، که در عین حال دارای ویژگیهای معینی از خزندگان نیز هست.

در اینجا انگلس از کتاب جانورشناسی اچ .آ نیکلسون که اول بار در ۱۸۷۰ چاپ شد استفاده کرده است. انگلس چاپ های اولیه کتاب را که تاریخ انتشارشان از ۱۸۷۴ دیرتر نیست مورد استفاده قرار داده است.

۱۹ - در ۱۷۵۹ سی . اف. ولف تز خود را به نام "تئوری تناسل" منتشر نمود و در آن نظریه پرفورماسیون (Preformation) را رد نموده و دلائلی علمی در تائید تئوری اپیژنی (epigenesis) ارائه نموده است. پرفورماسیون بدین معناست که ارگانیسم بالغ در سلول نطفه پیشاپیش شکل گرفته است (Preformed) از نقطه نظر متافیزیکی پرفورمیسم، که در قرن هفدهم و هیجدهم در میان زیست شناسان شایع بوده، هر قسمتی از ارگانیسم بالغ قبلاً در سلول نطفه به شکلی تقلیل یافته حضور دارد، و بنابراین رشد فقط عبارت است از نمو کمی این اندامهای عملاً موجود، در حالی که رشد (یا تکامل) به معنای صحیح کلمه، یعنی فورماسیون جدید، یا اپیژنی اصلاً واقع نمیشود. تئوری اپیژنی توسط عده ای از زیست شناسان برجسته، از ولف تا داروین، طرح و تکمیل گردید.

۲۰ - کتاب "دربارهٔ منشاء انواع" در ۲۴ نوامبر سال ۱۸۵۹ منتشر گردید.

۲۱ - ا، هاکل (تاریخچه ای از آفرینش طبیعی سخنرانیهای مشهور علمی دربارهٔ تئوری تکامل عموماً و تئوری تکامل داروین، گوته (Goethe) ، و لامارک خصوصاً) چاپ چهارم، برلن ۱۸۷۳، این کتاب اول بار در ۱۸۶۸ در برلن منتشر گردیده است.

پروتیستا (آلمانی Protistos)، طبق طبقه بندی هاکل، گروه وسیعی از ارگانیسم های نخستین را که هم به تک سلولیها و هم به غیر سلولی ها شباهت دارند تشکیل میدهد. این ارگانیسم ها (در طبقه بندی هاکل)، در کنار نباتات و حیوانات، شاخه سوم حیات ارگانیک را تشکیل میدهند.

مونرها (آلمانی- Moneres) ، به عقیدهٔ هاکل قطره های غیر سلولی فاقد ساختمانی هستند که تمام اعمال حیاتی را انجام میدهند: تغذیه، تحرک، واکنش در برابر تحریکات و تولید مثل. هاکل ما بین مونرهای اولیه، که حالا دیگر وجود ندارند و در اصل به طور آغاز خاستی (Archigonously) یعنی خلق الساعه پدید آمده اند، و مونرهای جدید، که هنوز وجود دارند، فرق قائل میشود. مونرهای اولیه نقطهٔ آغازی بودند برای سه شاخهٔ حیاط ارگانیک از نظر تاریخی، سلول از مونر آغاز خاست پدید آمده است. مونرهای جدید تعلق دارند به شاخه پروتیست ها و اولین و ابتدائی ترین ردهٔ آن را تشکیل میدهند. به عقیدهٔ هاکل انواع مختلف Bathybiushaeckeli,Protomyxa aurantiaca,Protamoe ba Pnimitiva مونرهای جدید را نشان میدهند.

اصطلاحات پروتیست و مونر به وسیله هاکل در ۱۸۶۶ در کتابش به نام (ریخت شناسی عمومی ارگانیسم ها) به کار برده شدند اما رواج نیافتند. امروز ارگانیسم هایی که هاکل آنها را پروتیست ها مینامد به عنوان گیاه یا حیوان طبقه بندی میشوند.

وجود مونرها اثبات نشده است. معهذا، ایده کلی تکامل ارگانیسم از شکلهای ماقبل سلولی و اشتقاق گیاهان و حیوانات از ارگانیسم های نخستین مورد پذیرش عام قرار گرفتند.

۲۲ ـ در اینجا و بعد از آن، انگلس از کتاب (ساختمان اسرار آمیز جهان، یا نجوم عامه پسند) جی. اچ مدلر چاپ پنجم، ۱۸۶۱ و کتاب (خورشید) آ . سکایی چاپ ۱۸۷۲ نقل قول میکند.

در قسمت دوم مقدمه، انگلس از یادداشتهایی که از این دو کتاب برداشته، احتمالاً در ژانویه و فوریه ۱۸۷۶، استفاده کرده است.

۲۳ - Eozooncanadense - فسیلی که در کانادا پیدا شد، که به عنوان بقایای ارگانیسم های باستانی نخستین قلمداد گردید. در ۱۸۷۸ موبیوس (Mobius) منشاء ارگانیکی این فسیل را رد نمود.

۲۴ ـ کلمات مفیستوفل در کتاب فاوست اثر گوته: "هرچه که بوجود می آید سزاوار نابود شدن است." (قسمت اول پرده سوم)

مقدمه اول بر دورینگ

دربارهٔ دیالکتیک

۲۵ - این عنوان مقاله است در فهرست پوشهٔ دوم. انگلس این مقاله را در این پوشه هنگام گردآوری مطالب برای دیالکتیک طبیعت قرار داده است. نسخهٔ اصلی دست نویس این مقاله فقط عنوان "مقدمه" را دارد. اما در گوشه راست بالای صفحه در داخل پرانتز نوشته شده است: "دورینگ، انقلاب در علم".

مقاله در مه یا اوائل ژوئن ۱۸۷۸ به عنوان پیش گفتاری بر چاپ اول (آنتی دورینگ) نوشته شده است. اما انگلس تصمیم گرفت به جای آن پیشگفتار کوتاه تری بگذارد.

پیشگفتار جدید دارای تاریخ ۱۱ ژوئن ۱۸۷۸ میباشد. محتوای آن عمدتاً تشکیل میشود از صفحه های حذف شدهٔ همان پیشگفتار قبلی .

۲۶ - ششمین نمایشگاه جهانی صنایع، که در ۱۰ مه ۱۸۷۶ در فیلادلفیا افتتاح گردید، به جشن صدمین سالگرد ایالات متحده آمریکا (۴ ژولای ۱۷۷۶) اختصاص داشت. آلمان جزء چهل کشوری بود که در این نمایشگاه حضور داشتند. اما پرفسور اف. رئولوکس، مدیر آکادمی صنایع برلن که از طرف حکومت آلمان به عنوان رئیس کمیتهٔ آلمانی هیئت داوران گمارده شده بود مجبور شد به پذیرفتن اینکه صنایع آلمان به طور قابل ملاحظه ای از دیگر کشورها عقب مانده و شعار آن "ارزان اما خراب" است.

اظهار نظر پرفسور باعث تفسیرهای بیشماری در مطبوعات شد. به ویژه، روزنامه Volkssetaat در فاصله ژولای و سپتامبر یک سری مقاله دربارهٔ این واقعیت رسوا کننده منتشر نمود.

۲۷ - Tageblatt der Versammlany deutscher Natur Forscher and Aerzte in Munchen 1877, Beilaye,s.18.

۲۸ - انگلس اظهارات ویرچوف را در پنجاهمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیک دانان آلمان در مونیخ، ۲۲ سپتامبر ۱۸۷۷ در نظر داشته است(آموزش آزاد در دولت مدرن). برلین ۱۸۷۷ صفحه ۱۳ .

۲۹ - آ . ککوله، Die wissen Schaftlichen Zieleund leistungender chemie Bomm 1878, S. 13-15.

۳۰ - "موانع فریبنده"، اصطلاحی از مقدمهٔ کتاب Never fruhling اثر هاینه.

۳۱ - کارل مارکس کاپیتال، جلد اول، مسکو، ۱۹۵۹ صفحه ۱۹.

۳۲- کارل مارکس، کاپیتال، جلد اول، مسکو، ۱۹۵۹ صفحه ۲۰

۳۳ ـ منظور انگلس ریاضیدانی به نام ژان باپتیست ژوزف فوریه است، که مؤلف کتاب (تئوری تحلیلی حرارت)، چاپ پاریس ۱۸۲۲، و کتاب اس. کارنو به نام (قدرت محرکه آتش و ماشین هایی که قادر به تولید چنین قدرتی هستند) چاپ پاریس ۱۸۲۴ بوده است. تابع (C) که انگلس بدان اشاره میکند در صفحه ۷۳ تا ۷۹ کتاب کارنو آمده است.

دانش طبیعی در قلمرو روح

۳۴- این عنوان در صفحه اول نسخه دستنویس به مقاله داده شده است. در لیست مندرجات، پوشهٔ سوم، که انگلس این مقاله را در آن قرار داده چنین، میخوانیم: "دانش طبیعی و قلمرو روح". این مقاله احتمالاً در نیمه اول سال ۱۸۷۸ نوشته شده است. این نکته را میتوان از این حقیقت نتیجه گرفت که در مقاله انگلس از گزارشهایی دربارهٔ "تجربیات "سولز (Zoliner) با یادداشتی با عنوان"آخرین گزارشها" صحبت کرده است. سولز این "تجربیات" را در ۱۷ دسامبر سال ۱۸۷۷ در لایپزیک به انجام رسانید.

این مقاله انگلس در زمان حیاتش منتشر نگردید. در سال ۱۸۹۸ در سالنامه سوسیال دمکرات در هامبورگ به چاپ رسید.

۳۵ - اشاره ای است به (جزوهٔ بزرگ The great instalment) یک اثر دائره المعارفی که توسط فرانسیس بیکن طرح شده بود. اشارهٔ انگلس مخصوصاً به قسمت سوم آن (پدیده های طبیعی یا تاریخ طبیعی و تجربی به مثابه اساسی ممکن برای فلسفه) است. بیکن فقط قسمتی از طرح خود را به اجرا درآورد. مطالبی که میبایست در قسمت سوم این طرح گنجانده شوند در سال ۲۳ – ۱۶۲۲ در لندن تحت عنوان کلی (تاریخ طبیعی و تجربی) منتشر گردید.

۳۶ ـ اثر مشهور تئولوژیکی نیوتون ملاحظاتی دربارهٔ پیشگوئیهای "دانیل آپوکالیپس" جان مقدس نام دارد که بعد از مرگ نیوتون در ۱۷۳۳ چاپ شد .

۳۷ – آ. آر. والاس دربارهٔ معجزات و روح گرایی مدرن، لندن، ۰۱۸۷۵ صفحاتی از این کتاب که انگلس بدآن ها اشاره داد در داخل پرانتز ذکر شده اند.

۳۸ - مسمریسم (Mesmerism) تئوری غیر علمی "مغناطیس حیوانی" ، که به نام خوداف مسمر (۱۸۱۵ -۱۷۳۴) نام گذاری شد. مسمر فیزیکدانی اتریشی است. این تئوری در اواخر قرن نوزدهم وسیعاً اشاعه گردید و یکی از نشانه های اولیه روح گرایی بود.

۳۹ – جمجمه شناسی (Phrenology) یک تئوری ماتریالیستی خام که در اوائل قرن نوزدهم توسط اف. جی. گال، فیزیک دان اتریشی، ارائه گردید. این تئوری اظهار میدارد که هر یک از قوای ذهنی انسان دارای ارگانی (organ) خاص خویش است که موضع مشخصی در مغز دارد. توسعه هر قوهٔ دماغی خاصی باعث رشد ارگان مربوطه و ایجاد برآمدگی معینی بر روی جمجمه میشود و بنابراین شکل ظاهری جمجمه خصلت های ذهنی فرد را مشخص میکنند. استنتاجات شبه علمی جمجمه شناسی توسط کلاهبرداران زیادی، منجمله روح گرایان مورد استفاده قرار گرفته اند.

۴۰ - باراتاریا (Barataria، در زبان اسپانیائی Barato به معنای "اررزان" است) نام جزیره-ای نیست درجهان (ناکجا آباد) است، اشاره ای است به شهر کوچکی در داستان دوون کیشوت که سانکو پانزا به حکومت فرضی آن گمارده شد.

۴۱ - در اینجا انگلس از این کتاب استفاده کرده است. روح گرایی مدرن (اثر مازکلین)، بررسی کوتاهی از پیدایش و پیشرفت آن و افشاگریهایی دربارهٔ به اصطلاح واسطهٔ - روح. چاپ لندن ۱۸۷۶.

۴۲ -Echo ، روزنامه ای بورژوا- لیبرال، که از ۱۸۶۸ تا ۱۹۰۷ در لندن منتشر میشد.

۴۳ - ج .ان مازکلین ، همان کتاب، صفحه ۹۹ تا ۱۰۱.

۴۴ - رادیومتر توسط کروکس در ۱۸۷۴ ابداع گردید. واژهٔ آلمانی Lichtnuhle معنای "آسیاب نور" را دارد .یعنی یک دستگاهی که با اشعهٔ حرارت یا نور به حرکت در می آید. تالیوم (Thallium) توسط کروکس در ۱۸۶۱ کشف گردید.

۴۵ - ج . ان. مازکلین (Maskelyne) همان کتاب صفحه ۱۴۱ و۱۴۲.

۴۶ - این نقل قول و دو نقل قول بعدی از مقالهٔ ویلیام کروکس.

"The last of Katieking" اخذ شده اند. The Spiritualist.که توسط روح گرایان انگلیسی در لندن از ۱۸۶۹ تا ۱۸۸۲ منتشر میشد. در سال ۱۸۷۴ نام خود را به Thespiritualist Nawspaperتغییر داد.

۴۷ - مازکلین همان کتاب صفحه ۱۴۵-۱۴۴.

۴۸-M. Davies, Uysticlondon, London, Tinsley.

Brothers, 7875. P. 319.

۴۹ - مازکلین همان کتاب صفحه ۱۹ – ۱۱۸ و ۴۴ – ۱۴۲ و ۵۳ – ۱۴۶.

۵۰- این اشاره ای است به کمیسیون تحقیق دربارهٔ پدیدهٔ روح گرایی، که توسط انجمن فیزیکی دانشگاه سن پترزبورگ در ۶ مه سال ۱۸۷۵ تشکیل گردید. کار این کمیسیون در ۲۱ مارس ۱۸۷۶ تمام شد. این کمیسیون از مندلیف (D.I. mendeleyeg) و سایر دانشمندان برجسته تشکیل شده بود. این کمیسیون به اشخاصی که مسائل روح گرایی را در روسیه منتشر میکردند.

A.M.Butlerov , A.N.AKsakov و N.P.Wayner پیشنهاد کرد که اطلاعاتی راجع به پدیده "اصیل" روح گرایی به این کمیسیون ارائه دهند. نتیجه چنین شد که "پدیده روح گرایی از حرکات ناآگاهانه و یا اغوای عمومی نتیجه میشود."، این نتیجه گیری در روزنامه Gotos در ۲۵ مارس ۱۸۷۶ منتشر گردید. مندلیف مطالب فراهم شده در کمیسیون را تحت عنوان "مطالبی برای قضاوت دربارهٔ روح گرایی" در سال ۱۸۷۶ منتشر کرد.

۵۱ - این شروع همخوانی دو نفره ای است در اپرای فلوت سحرآمیز موتزارت غزل این همخوانی در جملهٔ بعدی جناس قرار گرفته است.

۵۲ - انگلس به حملات ارتجاعی علیه داروینیسم که به ویژه بعد از کمون پاریس (۱۸۷۱) در آلمان رایج شده بود اشاره میکند. حتی دانشمند مهمی چون ویرچوف، که قبلاً از داروینیسم حمایت میکرد، در سال ۱۸۷۷ در گردهمایی دانشمندان علوم طبیعی در مونیخ پیشنهاد کرد که آموزش داروینیسم ممنوع شود. و اظهار داشت که داروینیسم کاملاً با جنبش سوسیال دمکراسی پیوند دارد و بنابراین برای بقای نظام جامعه خطرناک است. (ویرچوف، آموزش آزاد در دولت مدرن).

۵۳ – در سال ۱۸۷۰ Dogma of the I onfallibility of the Pope

(اندیشه جزمی خطاناپذیری پاپ) در رم اعلام گردید. دلینگر (Dollinger) تئولوژیست کاتولیک آلمانی از پذیرش این دگم سرباز زد Kettder اسقف منز(Mainz) ، هم در ابتدا مخالف با این اعلامیه بود، اما بزودی خود را با آن آشتی داد و از هواداران متعصب آن گردید.

۵۴ - این کلمات از نامه ای که توسط توماس ها کلی (زیست شناس) به انجمن دیالکتیکی لندن نوشته شده گرفته شده اند. این انجمن از هاکلی دعوت کرده بود که در کار کمیته برای مطالعه پدیدهٔ روح گرایی شرکت کند. هاکلی با بیان انتقادات استهزاء آمیزی دربارهٔ روح گرایی از شرکت در این کمیته امتناع ورزید.

نامه هاکلی مورخ ۲۹ ژانویه، در کتاب Mxsticlondon (۱۸۷۵) داویز در صفحه ۳۸۹ نقل شده است.

۵۵ ـ این عنوان مقاله در صفحه اول نسخه دستنویس بود. در صفحات پنجم و ششم دستنویس کلمات" اصول دیالکتیک" در بالای صفحه نوشته شده اند. مقاله ناتمام مانده است. این مقاله در سال ۱۸۷۹، اما نه زودتر از سپتامبر همان سال، نوشته شده است(در این مقاله نقل قولی شده است از خاتمه قسمت دوم کتاب Schorlemmet, Posco اثرAusfuhriches lehrbuch derunemie که قسمت دوم آن در سال ۱۸۷۹ چاپ شد، اما از کشف اسکاندیوم Scandium صحبتی نشد، که اگر انگلس مقالهٔ خود را بعد از ۱۸۷۹ یعنی سال کشف اسکاندیوم نوشته بود حتما در رابطه با کشف گالیوم بدان اشاره میکرد).

۵۶- H.Heine, "Uber den Denunzidnten. Einevorrede Zun Drittentheiledes Salons, Hamburg, 1897,S.15

۵۷ ـ هگل، ضمیمهٔ دائر المعارف علوم فلسفی، انگلس از چاپ G.W.F این کتاب استفاده کرده است.

Hegel, Werke (Works), Bd. VI, 2. Aufi, Berlin, 7843,S.217.

۵۸ ـ هگل، علم منطق، کتاب اول، بخش سوم ، قسمت دوم، مشاهداتی دربارهٔ "Exa Mples of Nodallines of Measurep Relations"چاپ سال ۱۸۴۱ آن مورد استفاده انگلس قرار گرفته است.

۵۹- H.E.Rosco und C.Schorlemmer, Ausfuhrliches Lehrbuchder chemie, Bd, II,Braunschweig, 1879,5. 823.

۶۰ ـ قانون تناوبی توسط مندلیف در سال ۱۸۶۹ کشف شد. در ۷۱ – ۱۸۷۰ مندلیف توصیف مفصلی از اعداد غایب در سیستم تناوبی ارائه داد. او پیشنهاد کرد که شماره های سانسکریت (Sanskrit) برای علامت گذاری عناصر بکار برده شوند (مثلاً یک = Eka) هر شماره ای پیشوند نام یک عنصر معلوم قرار میگرفت، که می بایستی توسط عنصری از همان گروه که شناخته نشده دنبال شود. اولین عنصری که مندلیف آن را پیش بینی کرد یعنی گالیوم در سال ۱۸۷۵ کشف شده.

۶۱ ـ در کمدیLebourgeois Gentilhonne

اشکال اساسی حرکت

۶۲ ـ این عنوان در لیست مندرجات پوشهٔ سوم دیالکتیک طبیعت ظاهر میشود.

۶۳ ـ انگلس مجلد یکم از آثار منتخب کانت (چاپ ۱۸۶۷، لایپزیک) را در نظر داشته است. در صفحه ۲۲ کتاب مذکور پاراگراف ۱۰ کانت مینویسد: "فکرهایی دربارهٔ ارزیابی صحیح نیروهای زنده" تز اساسی این پاراگراف این است. اندازه گیری سه گانه ظاهراً مبتنی بر این حقیقت است که مواد در جهان موجود به طریقی بریکدیگر تاثیر اعمال می نمایند که قدرت این عمل با عکس مجذور فاصله آنها نسبت دارد."(اندازه گیری سه گانه Three Fold Mea Savement یا سه بعدی – منظور همان سه بعدی دانستن مکان یا فضا است ـ م)

H.Helnholtz, uberdie Erhaltungder Kraft, Bemin 1847, Abschn. I.U.II -64

۶۵ ـ این اشاره ای است به مقدار عام حرکت، حرکت در تعیین کمی آن بطورعام. "کمیت حرکت" به معنای خاص MV در آلمان Bewegugsgrosse (بزرگی حرکت) نامیده میشود. اما در اینجا و در متنی که به دنبال آن می آید انگلس بیان "Bewegungsgrosse " را به کار میبرد که ما آنرا در پرانتز می آوریم تا از اشتباه آن با مقدار MV اجتناب نمائیم. بجای عبارت Bewegungsgrosse انگلس در بعضی مواقع از die Massederbewegang هم به معنای مقدار کلی هر نوع حرکتی استفاده می نماید.

۶۶ ـ تاکیدها از انگلس.

۶۷ ـ انگلس کتابهای J.R.Mayer "یادداشتهایی دربارهٔ نیروهای طبیعت غیر ارگانیک" (چاپ ۱۸۴۲) و حرکت ارگانیک در رابطه اش با متابولیسم (چاپ۱۸۴۵) را در نظر داشته است. هر دوی این آثار در کتاب (مکانیک حرارتی ، مجموعه نوشته ها) مایر چاپ ۱۸۷۴ گنجانده شده اند. و انگلس از همین چاپ کتاب استفاده کرده است.

۶۸ – به احتمال زیاد انگلس اظهار نظر هگل را بر پاراگرافی در "زمینه صوری" در جلد دوم کتاب علم منطق در نظر داشته است. در این اظهار عقیده هگل "روش صوری تبیین از زمینه های حشو-قبیح" را مورد تمسخر قرار میدهد. هگل مینویسد: "این شیوهٔ تبیین مورد پسند قرار گرفته، زیرا برای دیدن و فهمیدن بسیار ساده است، هیچ چیزی برای دیدن و درک کردن ساده تر از، مثلاً، این نیست که یک گیاه زمینه در نیروی رویش - یعنی در تولید گیاهی - دارد. " "اگر به این سؤال که چرا یک نفر به شهر میرود پاسخ دهیم که در شهر نیرویی است که او را به سوی خود جذب میکند" این شیوهٔ پاسخ گویی به هیچ وجه بی معناتر نیست از تبیین از روی "نیروی رویش". علاوه بر این، هگل خاطرنشان می سازد،" هر دانشی، و مخصوصاً علم فیزیک پر است از توضیح واضحاتی از این قبیل که به طریقی امتیاز ویژه ای برای علم تشکیل میدهند."

۶۹ ـ هگل، سخنرانیهایی دربارهٔ تاریخ فلسفه، جداول، بخش یکم، "تالس." انگلس چاپ G.W.F (سال ۱۸۳۳) این کتاب را مورد استفاده قرار داده است.

اندازهٔ حرکت ـکار

۷۰ ـ انگلس این عنوان را در فهرست و در صفحهٔ اول نسخهٔ اصلی مقاله آورده است. در لیست مندرجات، پوشهٔ سوم، این مقاله دارای عنوان "دو اندازهٔ حرکت" میباشد. این مقاله احتمالاً در فاصله ۱۸۸۰ تا ۱۸۸۱ نوشته شده است.

H. suter, Geschichte der mathematischen Wissenschaftan, th, II, surich, -71 1875, s, 367.

۷۲ ـ مراجعه کنید به کتاب "فکرهایی دربارهٔ ارزیابی صحیح نیروهای زنده اثر کانت.

LActa Eruditorum **اولین مجله علمی آلمان،** که توسط پرفسور منکه تاسیس شده بود. به زبان لاتین در لایپزیک از سال ۱۶۸۲ تا ۱۷۸۲ منتشر میشد.

در سال ۱۷۳۲ نام آن به Nova Aka Meruditorum تبدیل شد. لایب نیتزیکی از همکاران فعال این مجله بود.

۷۳ ـ صفحهٔ اول چاپ اول این کتاب کانت که در Koniysbery چاپ شد سال ۱۷۴۶ را به عنوان سال انتشار کتاب ذکر می نماید. اما آشکار است ـ مخصوصاً از روی تاریخ اهداء کتاب یعنی ۲۲ آوریل ۱۷۴۷ ـ که کتاب در سال ۱۷۴۷ آماده و منتشر گردیده است.

۷۴- - D,Alembert, Traite' dedynami gue, Paris,1743

۷۵- در سپتامبر ۱۶۸۶ و ژوئن ۱۶۸۷ کشیش فرانسوی کاتلان در مجله

Nourelle belarepubliquedesletteres

دو مقاله منتشر نمود که در آن از اندازه حرکت دکارت (MV) در مقابل لایب نیتز دفاع کرده بود. مقالات جوابیه لایب نیتز در همان مجله در فوریه و سپتامبر ۱۶۸۷ منتشر گردید. مجلهٔ مذکور مجله-ای علمی بود که توسط Pierrebayle در رتردام از ۱۶۸۴ تا ۱۶۸۷ منتشر میشد. H. Basnage de Beaurel

auvrgesdes savants تا سال ۱۷۰۹ ادامه داشت.

۷۶ - اشاره به حکایتی است دربارهٔ یک درجه دار بی سواد اطریشی که هرگز نمیتوانست بفهمد که چه موقع حالت فاعلی " Mir " و چه موقع حالت مفعولی " M ich " را به کار ببرد (برلینی ها غالباً این دو مورد را با هم اشتباه میکنند). برایاین که در این مورد نگرانی نداشته باشد چنین تصمیم گرفت:

Whenon drtyalways use"Mir", When of fduty alway Suse"MI ch"

۷۷- W.Thomsonand P.G.Tait,Treatiseon Natural Philosophy, Vol.1.oxfora, 1867 در آنجا فلسفه طبیعی به معنای فیزیک تئوریک است.

۷۸- G. Kirchhoff, Vorlesungenubermothematische Physik. Mechenik (سخنرانیهائی دربارهٔ فیزیک، ریاضی، مکانیک) چاپ دوم، لایپزیک سال ۱۸۷۷.

۷۹ - دربارهٔ بقاء انرژی برلین، ۱۸۴۷ Helmholtz.Uberdie Erhaltuny der Kraft

۸۰- انگلس سرعت سقوط یک جسم را مطابق فرمول $v=\sqrt{2gh}$ که در آن V سرعت ، g شتاب ثقل و h ارتفاع سقوط است محاسبه مینماید.

۸۱- Rolfkrake نبردناو دانمارکی که در شب ۲۸ و ۲۹ ژوئن سال ۱۸۶۴ از ساحل جزیره Alsen به حرکت در آمد و ماموریت آن جلوگیری از عبور واحدهای پروسی از جزیره بود. این مربوط میشود به نبردی در طول جنگ دانمارک در سال ۱۸۶۴، که در آن دانمارک در مقابل پروس و اتریش می جنگید.

۸۲ - برطبق محاسبات دقیق تر معادل مکانیکی حرارت برابر ۴۲۶/۹ کیلوگرم متر است.

۸۳ - انگلس اشاره میکند به سخنرانی از P.G.Tait با نام "نیرو" در چهل و ششمین کنگره انجمن انگلیسی پیشرفتهای علمی در گلاسکو، در ۸ سپتامبر ۱۸۷۶. این سخنرانی در مجلهٔ طبیعت شمارهٔ ۳۶۰ در ۲۱ سپتامبر ۱۸۷۶ منتشر گردید. این مجله، مجله ایست هفتگی که در لندن از سال ۱۸۶۹ منتشر میشود.

۸۴ - A.Naumann, Handbuch der allyemeinen und Phgsikalischen chemie Heidelbery, 1877,S.7

۸۵ - R. Clausius, Die Mechanische Worone theorie Aufl, Bd, I, Bravmscheig 1876, S. 78.

اصطکاک جزر ومدی

۸۶ - سطر اول از صفحه ای که بر طبق فهرست قبل از این مقاله قرار میگیرد، سطر دوم صفحه اول خود مقاله. در لیست مندرجات پوشهٔ سوم به این مقاله عنوان "اصطکاک جزر و مدی" داده شده است. این مقاله ظاهراً در سال ۱۸۸۰ یا ۱۸۸۱ نوشته شده است.

۸۷ - قبل از این تامسون و تیت از مقاومت مستقیم در مقابل حرکت اجسام، مانند مقاومت هوا در مقابل پرواز یک گلوله، صحبت میکردند.

۸۸ - منظور انگلس این بیان کانت بوده است. "تحقیق در این مسئله که آیا زمین در چرخش بر حول محور خویش متحمل هیچ تغییری از اولین لحظهٔ پیدایش خویش شده است یا نه، چرخشی که جایگزینی شب و روز را به جای یکدیگر سبب میشود، و اینکه چگونه میتوان این موضوع را اثبات کرد.

I.Kant, Sammtliche Werke, Published By Har Tenstein,

Bd,I,Leipzig,7867,S.785

IBid, S. 782-83 -89

حرارت

۹۰ - این فصل ناتمام مانده است. تاریخ نگارش آن از پایان آوریل ۱۸۸۱ زودتر و از اواسط نوامبر ۱۸۸۲ دیرتر نیست. اولاً زیرا انگلس به "مکاتبات لایب نیتز و هویگنس با پاپن" که در آوریل ۱۸۸۱ منتشر شد اشاره میکند. ثانیاً از مقایسه پایان قسمت دوم این فصل با نامهٔ انگلس به مارکس(۲۳ نوامبر ۱۸۸۲) در می یابیم که این فصل قبل از نگارش نامه نوشته شده است.

۹۱ - در نامه ای برای مارکس(۲۳ نوامبر ۱۸۸۲) انگلس تصحیح مهمی مسئله اندازه گیری صورتهایی از حرکت مانند الکتریسیته ارائه داد. او از حل مسئله اندازهٔ دوگانه حرکت مکانیکی، که در فصل "اندازهٔ حرکت – کار" آمده است. و از سخنرانی ویلهلم زیمنس (منتشر شده در شماره ۶۶۹ مجله طبیعت ۲۴ آگوست ۱۸۸۲) آغاز نمود . این سخنرانی در کنگره پنجاه و دوم انجمن انگلیسی پیشرفتهای علمی در soathamptan این سخنرانی زیمنس واحد جدیدی برای الکتریسیته که قدرت فعال جریان الکتریسیته را بیان میکند، یعنی وات، را معرفی نمود. و بدین خاطر است که انگلس در نامهٔ مذکور تمایز مابین وات (Watt) و ولت (Volt) را تعریف و تعیین می نماید. دو واحد الکتریسیته به مثابه یک واحد در میان اندازهٔ کمیت حرکت الکتریکی مواردی که به اشکال دیگر حرکت تبدیل نمیشود و اندازهٔ کمیت حرکت الکتریکی در مواردی که به اشکال دیگر حرکت تبدیل میشود.

۹۲- Joshua,5

۹۳- "مکاتبات لایب نیتز و هویگنس باپاپن، همراه با بیوگرافی پاپن و چند نامه و مدرک مربوط به آن" جمع آوری شده توسط E.Gerlana.

۹۴- Th. Thomsom, Anoutline, of the Sience of Heat and Electricity, and ed, London, 1840, P.281.چاپ اول کتاب در سال ۱۸۳۰ در لندن منتشر گردید.

الکتریسیته

۹۵- G.Wicdemann, Die Lehre Vom Galvonismus und Ecektromaynetismus

(تئوری گالوانیسم و الکترومغناطیس)

این اثر شامل سه مجلد است: ۱- تئوری گالوانیسم ۲ - الکترو مغناطیس ،الکترو مغناطیس، و غیرهادیها. ۳ ـ هدایت الکتریکی، و مؤخره. این اثر ابتدا در سال ۶۳ - ۱۸۶۱ در دو جلد منتشر گردید. چاپ سوم این اثر با نام "تئوری الکتریسیته" در چهار جلد در سال ۸۵ - ۱۸۸۲ در شهر Braunschweiy منتشر گردید .

۹۶ - انگلس به نقد Mascavt و ,Joubert بر "الکتریسیته و مغناطیس" اشاره میکند. این نقد با امضای B.C در شمارۀ ۶۵۹ مجله طبیعت ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲ چاپ شده بود. اشارۀ انگلس به مجله طبیعت ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲ نشان میدهد که این مطالب در ۱۸۸۲ توسط انگلس نوشته شده اند. در لیست مندرجات، پوشۀ سوم انگلس عنوان "الکتریسیته و مغناطیس" را آورده است.

۹۷ - تامسون این نقل قول را از فاراده در صفحه ۴۰۰ چاپ دوم کتاب خویش آورده است. این نقل قول از نوشتۀ فاراده به نام "تحقیقات تجربی در الکتریسیته" که در سال ۱۸۳۸ در یک مجله علمی منتشر گردید اخذ شده است. تامسون مطلب را بدرستی نقل نکرده است. اصل مطلب چنین است: گوئی یک سیم فلزی بجای ذرات تخلیه شونده قرار داده شده است."

asif a metallic Wirehad Been Put In To The Place af The Discharging Particle

۹۸- G.W.F.Hegel,Werkeu, Bd.VII,,Abt.I,Berlin, 1842,- S. 346, 343, 349.

۹۹- متعاقبا در تئوری نسبیت انشتین (۱۹۰۵)، با تعمیم دادن یافته های جدید تجربی و مخصوصاً آزمایش میکلسون (۱۸۸۱)، ثابت شد که سرعت انتشار نور در خلا (C) یک ثابت عام فیزیکی است و حد سرعت را نشان میدهد. سرعت انتشار ذرات باردار الکتریکی همیشه از (C) کمتر است.

۱۰۰ - انگلس تجربیات فاور (Favre) را از روی کتاب ویدمان شرح داده است.

۱۰۱ – به یادداشت ۸۲ مراجعه کنید.

۱۰۲ – در اینجا و کمی بعد از آن، انگلس نتایج آزمایشات ترموشیمیائی ج. تامسون را از کتاب A.Naumann به نام (کتابچه ای دربارهٔ شیمی فیزیک و شیمی)

Handbuch der allgemeinen und pbysikalischen chemie

نقل کرده است. این کتاب چاپ ۱۸۷۷ میباشد.

۱۰۳ - در بعضی جاها ویدمان از "اتمهای اسید هیدروکلروریک" نام میبرد که منظورش همان مولکولهای اسید است.

۱۰۴- Ammalen derPhysik und chemie مجله ای علمی، که در ۱۸۲۴ تا ۱۸۹۹ در لایپزیک منتشر میگردید. تا سال ۱۸۷۷ ناشر آن J.C.Poggendorff بود و بعد از آن G.Wiedemann هر چهار ماه یک بار منتشر میشد.

۱۰۵ - اشاره به حکایتی دربارهٔ یک سرگرد ارتش است که از یک فارغ التحصیل در حین انجام خدمت وظیفه یک ساله شنید که او یک دکتر فلسفه است، و چون نمی خواست به خود در تشخیص یک دکتر فلسفه از یک دکتر طب زحمت بدهد گفت: "برای من فرقی نمیکند ، استخوان بر استخوان بر است."

Sawbones = جراح و در کنایه و تمسخر معنای استخوان بر را میدهد - م.

۱۰۶ ــ در اینجا انگلس از Prtbyweight Gewichtstiel =نسبت وزنی استفاده کرده، اما مانند گذشته منظور او همان (معادل ها) equivalants می باشد.

۱۰۷ – در اینجا و بعد از آن انگلس نتایج آزمایشات Poggendorff را از کتاب ویدمان نقل کرده است.

۱۰۸ - این نتیجهٔ اندازه گیری تر موشیمیائی برتلو (Berthelot از کتاب)

Hondbuch der allgemeihen und Physikalysehenchemie

اثر A.Uaumonn چاپ ۱۸۷۷ نقل شده است.

۱۰۹ - اشاره ای است به تفاوت مابین قطر داخلی لوله و قطر گلوله.

۱۱۰ - نتایج اندازه گیری نیروی الکتروموتیو به طریق تجربی توسط رائول، ویت استون، بیتز، و ژل توسط انگلس از کتاب ویدمان نقل شده اند.

۱۱۱ - کلمات Instantiocrocis در داخل پرانتز از انگلس است. معنای آنها "دوباره کریسپین" است و کلماتی هستند که Jovenal با آنها یک شعر هجائی را در تنبیه یکی از ممالک امپراطوری دومیتیان روم شروع کرده است. به هر صورت این کلمات معنای "باز هم همان شخص!" یا "باز هم همان قضیه!" را میدهند.

۱۱۲ - Experimentom Crucis به معنای لغوی "آزمایش متقاطع"، از instantia Crucis بیکن: آزمایش مهمی که صحت تبیین یک پدیدهٔ معین را اثبات میکند و سایر تبینات را باطل می نماید.

۱۱۳ – کلمات Der dritteim bunde یا متحد سوم، از ترجیع بند Burgschaft اثر شیلر گرفته شده اند. دیونیزوس تقاضا میکند که به عنوان طرف سوم در بین دو دوست وفادار پذیرفته شود.

نقش کار در گذار از میمون به انسان

۱۱۴ – این عنوانی است که انگلس به این مقاله در لیست مندرجات پوشهٔ دوم داده بود. این مقاله در ابتدا به عنوان مقدمه ای بر کتاب بزرگتری به نام "سه شکل اساسی بردگی " نوشته شده بود. بعداً انگلس این عنوان را به" بردگی زحمتکشان مقدمه " تغییر داد. اما چون این اثر ناتمام ماند، انگلس بالاخره با این مقدمه نام "نقش کار در گذار از میمون به انسان" را داد که باکل متن مطابقت دارد. این مقاله ظاهراً در ژوئن ۱۸۷۶ نوشته شده است. دلیل این فرض نامه ای است از لیبکنشت به انگلس، ۱۰ ژوئن ۱۸۷۶ ، که در آن لیبکنشت می نویسد که بی صبرانه منتظر اثر انگلس به نام "سه شکل اساسی بردگی" است که قول آنرا انگلس برای روزنامه Volksstaat به لیبکنشت داده بود. فقط در سال ۱۸۹۶ این مقاله در مجله Dieuevezeit (عصر جدید) منتشر گردید.

۱۱۵ – به کتاب "The Descent of Man, and selectionin" اثر چارلز داروین مراجعه کنید"Relatiom to sex .

۱۱۶ - انگلس اشاره میکند به گواهی Lobeo Notker، یک کشیش آلمانی (۱۰۲۲ - ۹۵۰)، که در (مدارک باستانی قوانین آلمان) چاپ ۱۸۲۸ منتشر شده است. انگلس در کتاب ناتمام خویش "تاریخ ایرلند" از Notker نقل قول کرده است.

۱۱۷ - در رابطه با تاثیر فعالیت انسان بر حیات گیاهی و آب و هوا، انگلس از کتاب Klimauna Pflanzenwelt inderzeit (آب و هوا و حیات نباتی در طول زمان) اثر C.Praas چاپ ۱۸۴۷ استفاده میکند. مارکس در نامه ای به تاریخ ۲۵ مارس ۱۸۶۸ توجه انگلس را به این کتاب جلب کرده است.

۱۱۸ - انگلس اشاره میکند به بحران اقتصادی سال ۱۸۷۳. در آلمان بحران با یک "ورشکستگی هولناک" در می ۱۸۷۳، آغاز شد این ورشکستگی پیش درآمد بحرانی بود که تا اواخر دهۀ هفتاد طول کشید.

یادداشت ها و حواشی
(از تاریخ علم)

۱۱۹- G.W.F.Hegel, Werke, Bd. xIII, Berlin, 1833

۱۲۰ - راجع به کتاب Deplacitisphilosophovum ، بعداً ثابت شد که این اثر از پلوتارک نیست بلکه از مؤلف ناشناخته ای است (به اصطلاح این Pseludo Plotarch نکته از روی نوشته های Aetiusکه در حدود سال ۱۰۰ مسیحی میزیسته روشن شده است.

۱۲۱- Gemesis, Ch. 2, Verse 7.

۱۲۲- این یادداشت در دست نویسی از مارکس شامل نقل قولهائی به زبان یونانی از "متافیزیک" ارسطو و تالیفی از دیوژن به نام "زندگی و عقاید فلاسفه بزرگ" نوشته شده است. تاریخ این یادداشت قبل از ژوئن ۱۸۷۸ نیست زیرا شامل نقل قولهایی دربارهٔ اپیکور است که توسط انگلس در "مقدمه اول بر "آنتی دورینگ" مورد استفاده انگلس بوده اند. تمام تاکیدها در نقل قولها از مارکس است.

۱۲۳ – در آخرین چاپ "متافیزیک" کتاب IX را X قرار داده اند.

۱۲۴ ـ تاریخ نجوم

R.Wolf, Geschichtelde rastronomie, Munchen, 1877.برای کتاب مدار به یادداشت شمارهٔ ۲۲ مراجعه کنید.

۱۲۵ – این قطعه طرح اصلی "مقدمه" را تشکیل میدهد.

۱۲۶- اعلامیه استقلال، که در ۴ ژولای ۱۷۷۶ در فیلادلفیا در کنگره هیئتهای نمایندگی سیزده مستعمره انگلستان در آمریکای شمالی تصویب شد. این اعلامیه انفصال مستعمرات را از انگلستان و تشکیل جمهوری مستقل ایالات متحده را اعلام میدارد.

۱۲۷ – این عنوان قطعه ای است که در لیست مندرجات پوشهٔ دوم قرار داده شده است. تشکیل میشود از چهار صفحه از نسخه اصلی دستنویس "لودویک فویرباخ" با شماره های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ و ۱۹. در بالای صفحه ۱۶ انگلس نوشته است: Ausluawig Feuerbach این قطعه قسمتی بود از فصل دوم کتاب "فویرباخ " و در نظر گرفته شده بود که بلافاصله بعد سه "محدودیت" اصولی ماتریالیست های فرانسوی قرن هیجدهم آورده شود. انگلس در تجدید نظر نهائی بر کتاب "فویرباخ" این چهار صفحه را

حذف کرد و به جای آنها متن دیگری قرار داد و محتوای اساسی این صفحه های حذف شده از فصل دوم به صورت متنی خلاصه شده در فصل چهارم کتاب آورده شد (دربارهٔ سه کشف بزرگ در علوم طبیعی قرن نوزدهم). کتاب "فویرباخ" انگلس ابتدا در آوریل و مه سال ۱۸۸۶ در مجله Dienevezeit منتشر گردید. میتوان چنین فرض کرد که قطعه مذکور در تاریخ ربع اول ۱۸۸۶ نگارش یافته باشد. در صفحهٔ اول آن مطلب از وسط جمله شروع میشود. آغاز جمله را از روی کتاب "فویرباخ" (از مجله مذکور) در داخل پرانتز نقل کرده ایم.

۱۲۸ – این نقل قول در کتاب Ludwig feuerbach اثر Starcke چاپ ۱۸۸۵ صفحه ۵۴ - ۱۵۵ آورده شده است. این نقل قول در اصل از کتابی نوشتهٔ فویرباخ به نام (مسئله فناناپذیری از نقطه نظر آنتروپولوژی) که در سال ۱۸۴۶ نوشته شده اخذ گردیده است.

۱۲۹ - انگلس کلمات قصار فویرباخ که بعد از مرگ فویرباخ در کتاب

Ludwig feuerbach In Seihem Biefwechsel und Nachlass Sowie In Seiner Philosophishen Charakerentwicklungاثر K.G.W. در سال ۱۸۷۴ منتشر گردیدند را در نظر داشته است. این کلمات قصار در صفحه ۱۶۶ کتاب مذکور نقل شده اند. مراجعه کنید به کتاب "فویرباخ و پایان فلسفه کلاسیک آلمان" بخش دوم.

۱۳۰" – آقا ، من نیازی به چنین فرضی نداشته ام" - سخن لاپلاس در پاسخ ناپلئون که پرسیده بود که چرا او در تئوری مکانیک سماوی خویش نامی از خدا نبرده است.

۱۳۱ – انگلس اشاره میکند به سخنرانی افتتاحیه تیذال در اجلاس چهل و چهارم انجمن انگلیسی پیشرفتهای علمی در بلفاست، ۱۹ آگوست ۱۸۷۴ (درمجله طبیعت شماره ۲۵۱ مورخ ۲۰ آگوست ۱۸۷۴). در نامه ای به مارکس مورخ ۲۱ سپتامبر ۱۸۷۴ انگلس توصیف مشروحتری از این سخنرانی به دست میدهد.

۱۳۲ – اسپینوزا در کتاب Ethics (ضمیمه بخش اول) در مخالفت با هواداران دید تئولوژیکی کلیسائی بر طبیعت که "اراده خدا" را علت العلل تمام پدیده ها میدانند و هیچ استدلال دیگر ندارند جز اینکه میگویند که علت دیگری نمی شناسند، میگوید: نادانی استدلال نیست.

دانش طبیعی و فلسفه

۱۳۳ – قطعه ای با عنوان "بوخنر" قبل از سایر مطالب **"دیالکتیک طبیعت"** نوشته شده است. این قطعه اولین مطلب پوشهٔ اول را تشکیل میدهد. این قطعه ظاهراً طرح اجمالی است از نوشته ای که انگلس در مخالفت با بوخنر به عنوان یکی از هواداران ماتریالیسم عامیانه و داروینیسم اجتماعی طرح کرده بود. با مقایسه محتوای این قطعه و یادداشتهایی که انگلس از کتاب بوخنر به نام (انسان و مقام آن در طبیعت) که چاپ دوم آن در سال ۱۸۷۲ منتشر شد آشکار میشود که انگلس قصد داشته که ابتدا این اثر بوخنر را مورد نقد و بررسی قرار دهد. از سخن موجزی که در نامهٔ لیبکنشت به انگلس ۸ فوریه ۱۸۷۳ دیده میشود. "راجع به بوخنر، پیش برو! " ـ چنین حدس زده میشود که انگلس به تازگی از طرح خود به لیبکنشت اطلاع داده بوده است. بنابراین بهتر است که فرض نمائیم که این قطعه در اوائل سال ۱۸۷۲ نوشته شده است.

۱۳۴ – انگلس نقل قول میکند از قطعه ذیل از پیش گفتار بر چاپ دوم دائره المعارف فلسفه "هگل لسینگ گفت که در زمان او مردم با اسپینوزا چون سگی مرده رفتار میکردند". منظور هگل گفتگوئی است مابین لسینگ و ژاکوبی در ۷ ژوئن ۱۷۸۰، که در آن لسینگ گفته بود. "چرا مردم هنوز از اسپینوزا طوری صحبت میکنند که گوئی او سگ مرده ای بوده است." هگل مفصلا به مسئله ماتریالیستهای فرانسوی در جلد سوم کتاب "تاریخ فلسفه" خویش پرداخته است.

۱۳۵ – اشاره است به کتاب (انسان و مکان آن در طبیعت درگذشته، حال و آینده) اثر بوخنر، چاپ دوم، لایپزیک سال ۱۸۷۲، در صفحات ۱۷۱ – ۱۷۰ این کتاب ، بوخنر میگوید که همچنانکه انسان بتدریج تکامل می یافت لحظه ای فرا رسید که طبیعت در انسان از خویشتن آگاه گردید و انسان انقیاد منفعلانه به قوانین کور طبیعت را کنار گذارد تا بر آنها حاکم گردد، یعنی به زمان هگل، زمانی که کمیت تبدیل میشود به کیفیت در یادداشتهائی که انگلس از کتاب بوخنر برداشته زیر جمله فوق را خط کشیده و در داخل پرانتز نوشته است: "Umschlag" (یعنی: نقض یا برگشت یا واژگونی).

۱۳۶ – انگلس محدودیت عقاید فلسفی نیوتون را در نظر داشته است. یعنی یک سونگر نیوتون و پربها دادنش به روش استقراء و تلقی منفی اش نسبت به فرضیه ها که در جملهٔ Hypothesesnon Fihge(من فرضیه نمی سازم) بخوبی منعکس شده است. به یادداشت شماره ۱۵ مراجعه کنید.

۱۳۷ – در زمان حاضر تصور میشود که بدون هیچ شکی نیوتون به کشف حساب دیفرانسیل و انتگرال زود تر از لایب نیتز نائل آمده است، اما لایب نیتز، که او هم مستقلاً به این کشف نائل آمده بود،

شکل کاملتری به آن بخشیده است. در واقع در ظرف دو سال بعد از نوشتن این قطعه انگلس نظر صحیح-تری راجع به این مسئله بیان نمود (به بخش یادداشتها و حواشی قسمت ریاضیات مراجعه کنید).

۱۳۸ - منظور انگلس مطلب ذیل است از (دائره المعارف علوم فلسفی) بخش منطق، هگل در اینجا مینویسد: "هر کسی می پذیرد که برای اظهار عقیده کردن در یک علم بایستی آن را مطالعه نمود و فقط در صورت انجام چنین مطالعه ای میتوان ادعای قضاوت در آن علم را داشت. هرکسی می پذیرد که برای ساختن یک نعل بایستی ابتدا حرفه نعلبندی را آموخت و در آن تمرین کرد... فقط در فلسفه است که تصور میشود چنین مطالعه، دقت و ممارستی اصلاً مورد نیاز نیست."

۱۳۹ - هگل، دائره المعارف علوم فلسفی، ملاحظه: "این جدائی میان واقعیت وتصور مخصوصاً برای فهم تحلیلی بسیار گرامی است، فهمی که به انتزاعات خویش، هرچند که رویاهایی هستند، به مثابه چیزی واقعی و حقیقی مینگرد، و به خود می بالند در این "باید" آمرانه ای که آنرا حتی در زمینه سیاست نیز تجویز میکنند. انگار دنیا منتظر مانده است که بفهمد که چگونه باید باشد و چگونه نباشد.

۱۴۰- Ibid, Observation to s 20

۱۴۱ - Ibid, addendum s 24

۱۴۲ - اشاره است به بحث هگل دربارۀ گذار از حالت ابتدائی بی خبری به حالت تفکر، هم در تاریخ جامعه و هم در تکامل فرد: "اما حقیقت این است که ... بیدار شدن شعور از ماهیت انسان نتیجه میشود: و همین تاریخ خود را در هر یک از فرزندان آدم تکرار میکند." (دائره المعارف علوم فلسفی، قسمت ضمیمه).

۱۴۳ – یک "شعر ریاضی" نامی است که W.Thomson به کتاب (تئوری تحلیلی حرارت) اثر ژان باپتیست ژوزف فوریه ماتریالیست فرانسوی میدهد. (این کتاب چاپ ۱۸۲۲ است). به کتاب تامسون و تیت (رساله ای دربارۀ فلسفه طبیعی، چاپ ۱۸۶۷) مراجعه کنید. انگلس در خلاصه ای که از این کتاب برداشته زیر مطلب مورد نظر را خط کشیده است.

۱۴۴ – هگل دائره المعارف علوم فلسفی، علم منطق، کتاب دوم، بخش دوم ، فصل یکم، "یادداشتی دربارۀ خلل و فرج داشتن ماده."

۱۴۵ – هگل، دائره المعارف علوم فلسفی، ضمیمه هگل در اینجا به مجادله با فیزیکدانانی می-پردازد که تفاوت مابین ثقل ویژه اجسام مختلف را با این گفته توضیح میدهند: "جسمی با ثقل ویژه ای دو برابر ثقل ویژه جسم دیگر، در همان حجم جسم دوم محتوی دو برابر ذرات مادی (اتمها) جسم دوم است."

R. Owen, onthe Nature of Limbs, London, 184, P.86.-۱۴۶

۱۴۷ - تاریخ طبیعی خلقت چاپ چهارم ، برلین،۱۸۷۳ E.Haeckel,Naturlichei Schop fungeschichte

۱۴۸ - هوفمان در صفحه ۲۶ کتابش نقل قول زیر را از کتاب

Sxstemder Wissenschafe. Ein Philosophisches Encheiridion

Konigsbery, 1850

نقل میکند: ... پلاتین... اصولاً فقط یک شبه نقره است، که میخواهد بالاترین مقام فلزی را اشغال نماید. این مقام فقط به طلا تعلق دارد ... " هوفمان در صفحات ۵ و ۶ کتابش اشاره میکند به "خدمات" فردریک ویلیام سوم پادشاه پروس در تاسیس کارخانهٔ قند چغندر.

۱۴۹ ـ در نسخه دستنویس انگلس نام Cassini به صورت جمع Diecassinis آمده است. چهار منجم در تاریخ علم فرانسه با نام Cassini شناخته شده اند:

۱) Giovanni Domenico Cassini

(۱۷۱۲ – ۱۶۲۵) اولین مدیر رصدخانه پاریس که از ایتالیا به فرانسه مهاجرت کرده بود.

۲) پسرش ژاک کازینی (۱۷۵۶ - ۱۶۷۷)، و ۳ پسر ژاک کازینی به نام، سزار فرانسیسکو کازینی (۱۷۸۴ - ۱۶۷۷) و ۴ پسرش ژاک دومینکو کازینی(۱۸۴۵ – ۱۷۴۸) هر چهار نفر پشت سر هم مدیریت رصد خانه پاریس را به عهده داشتند (از ۱۶۶۹ تا ۱۷۹۳). سه نفر اول عقاید نادرست ضد نیوتونی دربارهٔ شکل زمین داشتند و فقط نفر چهارم، تحت تاثیر اندازه گیری های دقیق تر از حجم وشکل زمین، متقاعد گردید که نیوتون در اظهار اینکه زمین در قطبین خودداری فرو رفتگی است محق بوده است.

۱۵۰ - Th. Thomson - "طرح کلی دربارهٔ علم حرارت و الکتریسیته" چاپ دوم، لندن" ۱۸۴۰

۱۵۱ - e. haeckel, Anthropoyenie oder

Entwickeiungsgeschihte der Menschen, Leipzig, 1874.

۱۵۲ - هاکل, Naturliche schop fungsgeschichte 4. Auf1

Berlin 1873 , PP. 89-94.

تاکید میکند بر تناقض مابین "شیوهٔ مکانیکی تبیین" و غایت شناسی در کتاب Critigue of the teleoigical Facuity of Jidgement اثر کانت. هاکل غایت شناسی را در مخالفت با کانت به مثابه آئین هدفهای خارجی، غایت بیرونی، شرح میدهد. اما هگل هم در بررسی همان کتاب کانت در "تاریخ

فلسفه" خویش "غایت درونی" کانت را زمینه قرار میدهد. بر طبق این "غایت درونی" در اجسام ارگانیک "هر چیزی هم هدف است و بالعکس هم وسیله" (این نقل قول را هگل از کانت آورده است).

۱۵۳ – هگل، علم منطق، کتاب سوم، بخش دوم، فصل سوم. انگلس چاپ آلمانی کتاب در سال ۱۸۴۱ را مورد استفاده قرار داده است.

۱۵۴ - Ibid,Section III,Chapter 1.

۱۵۵ - یعنی، متافیزیک را به مفهوم قدیمیش در نظر نگیریم - همانطور که نیوتن آن را به مثابه تفکر فلسفی به معنای عام آن میدانست (به یادداشت ۱۵ مراجعه کنید) - بلکه آن را به مفهوم جدیدش یعنی به معنای شیوه متافیزیکی تفکر در نظر آوریم.

دیالکتیک

الف) مسائل عام منطق دیالکتیک

اصول اساسی دیالکتیک

۱۵۶ - Compsoymothus - حیوانی نابود شده از رده دایناسورها، متعلق به طبقه خزندگان، لیکن از نظر لگن خاصره و قسمت های تحتانی اندام، بطور نزدیکی با پرندگان نسبت دارد (کتاب Amanual of Zoologg اثر نیکلسون ۱۸۷۸). دربارۀ Archaeoptevgxs مراجعه کنید به یادداشت شمارۀ ۱۸.

۱۵۷ - انگلس اشاره میکند به تکثیر از طریق جوانه زدن یا تقسیم در میان کوئلنترات ها (Coelenterates) .

۱۵۸ - هگل دائره المعارف علوم فلسفی، ضمیمه: "اندام و اعضاء مثلاً یک جسم ارگانیک فقط اجزاء آن نیستند: فقط در وحدتشان است که به این صورت که هستند وجود دارند، و بلاشک از این یگانگی متاثر هستند، هم چنان که این وحدت نیز از آنها متاثر است. این اندام و اعضاء فقط در زیر است کالبد- شناس به اجزائی صرف تبدیل میشوند. به خاطر داشته باشیم که مشغلۀ کالبد شناس به اندام یک ارگانیسم، و نه خود جسم زنده مربوط میشود. "

۱۵۹- Op. Cit,S726,Addenaum

۱۶۰- OP.Cit,S777, Addendum

۱۶۱- OP, Cit,$775, Uote در اینجا هگل میگوید که هر شکلی از حکم از تمایز مابین موضوع و محمول صحبت می نماید.

۱۶۲ – به احتمال بسیار زیاد این اشاره ای است به کتاب اثر کلوزیوس چاپ ۱۸۷۶. در صفحه ۸۷ و ۸۸ این کتاب دربارهٔ مقادیر مثبت و منفی حرارت صحبت شده است.

۱۶۳ - انگلس کتاب (تاریخچه ای از زبان آلمانی) چاپ ۱۸۸۰ (چاپ اول ۱۸۴۸) اثر گریم (J.Grimm) را در نظر داشته است. گریم دربارهٔ گویش فرانکی (Frankish) با تفصیل بیشتری در کتاب دیگرش (گویش فرانکی) تالیف سال ۸۲ - ۱۸۸۱ صحبت کرده است. انگلس بایستی این یادداشت را در حدود ۱۸۸۱ نوشته باشد.

۱۶۴- Kismet در میان مسلمانان ترک به معنای تقدیر و سرنوشت است.

۱۶۵ – اشاره ای است به کتاب "منشاء انواع از طریق انتخاب طبیعی" اثر داروین.

۱۶۶ - نقل قولی از شعر هجائی هاینه "مناظره" که یک مباحثه قرون وسطائی مابین اسقف کاپوچین کاتولیک و یک جهود دانشمند بنام Rabbi ، را تصویر می نماید. دانشمند یهودی در طول مباحثه به کتاب مذهبی یهود استناد میکند. کاپوچین میگوید که آن کتاب را باید به دوزخ فرستاد. در نتیجه دانشمند یهودی که رنجیده بود با عصبانیت فریاد می زند:

Giltni Chts Mehrder. Tausvesjoht of Wassod

Golten? Zeter Zeter

یعنی: اگر دیگر این کتاب مرجعیتی نداشته باشد، آنگاه چه چیزی حکمفرما خواهد بود؟ کمک! کمک!

۱۶۷- G.W.F.Hegel,Werke,Bd.III,2.Aufi,Berlin, 1841

تاکیدها در نقل قول از انگلس است.

۱۶۸ - اشاره است به مطلب ذیل از مقدمهٔ هگل بر "پدیده شناسی ذهن"، "وقتی که شکوفه می-شکفد غنچه ناپدید میشود، و میتوانیم بگوئیم که غنچه توسط گل رفع گردیده است. به همین طریق، وقتی که میوه پدیدار میشود میتوان گفت که گل شکل کاذبی از هستی گیاه است، زیرا که میوه به مثابه ماهیت واقعی آن به جای گل ظاهر میگردد."

ب) منطق دیالکتیک و نظریه شناخت.

دربارهٔ "مرزهای شناخت"

۱۶۹ - Dide – نام سگ انگلس که انگلس از آن در نامه هایش به مارکس (۱۶ آوریل ۱۸۶۵ و ۱۰ آگوست ۱۸۶۶) نام برده است.

۱۷۰ – هگل مناسبت مابین تقسیم بندی منطق به سه قسمت (بحث هستی، بحث ذات، بحث صورت) را با طبقه بندی چهارگانه احکام به شرح زیر توضیح میدهد: "انواع متفاوت احکام خصیصهٔ خود را از خود ایده منطقی اخذ می نمایند. اگر ما از این کلید پیروی کنیم، سه نوع عمدهٔ حکم خواهیم داشت که به موازات مراحل مختلف هستی، ذات، وتصور هستند. حکم نوع دوم، بنابر خصلت هستی که مرحله تمایز یافتن است، بایستی مضاعف شود. "(هگل، دائره المعارف علوم فلسفی).

۱۷۱ – در اینجا تعریفات Universe11,Partikular,Singular بجای اصطلاحات Indiridual Particular, و Universal منطق رسمی آمده اند که از مقولات دیالکتیکیSpecial, Single و general متمایز هستند.

۱۷۲ - انگلس صفحات کامل بخش احکام از کتاب سوم "هکل علم منطق" را ارائه نموده است.

۱۷۳ - یعنی، تمامی بخش سوم از کتاب علم منطق هگل.

۱۷۴ - هاکل (صفحه ۷۵ تا ۷۷ چاپ چهارم "تاریخ طبیعی خلقت"، برلین، ۱۸۷۳) شرح میدهد که چگونه گوته استخوان میان فکی را در انسان کشف کرد. به عقیدهٔ هاکل گوته قبل از همه به این قضیه استقرائی دست یافت. "تمام پستانداران استخوان میان فک دارند" و از روی آن این حکم قیاسی را نتیجه گرفت: "بنابراین انسان هم چنین استخوانی دارد"، که بعداً این نتیجه به طور تجربی ثابت شد (با کشف استخوان میان فکی در جنین انسان، و در بعضی موارد آتا ویسم در افراد بالغ) انگلس میگوید که استقرایی که هاکل از آن صحبت میکند غلط است زیرا با خود فرض قضیه تناقض دارد، زیرا این فرض قضیه این را درست میداند که پستاندار "انسان" استخوان میان فکی ندارد.

۱۷۵ - مسلماً انگلس اشاره دارد به دواثر مهم Whewell " تاریخچه علوم استقرائی" و فلسفه علوم استقرائی"، اولی تالیف ۱۸۳۷ و دومی ۰۱۸۴۰ در نسخه دست نویس چنین میخوانیم.

"Diebloss Nathenatlfh (en) Umfass (en) a"

کلمه Umfassend در اینجا مسلماً به معنای "در برگیرندهٔ" علوم ریاضی محض آمده است، به عقیدهٔ Whewell علوم ریاضی محض علوم استدلالی محض هستند که "مقدمات تمام تئوری ها " را تحقیق

می نمایند و بدین معنا موقعیت مرکزی را در "جغرافیای جهان تفکر" اشغال می نماید. در کتاب "فلسفه علوم استقرایی" Wheel1 طرح مختصری از "فلسفه علوم محض" ارائه میدهد. به نظر او اجزاء عمده این علوم عبارتند از هندسه ، حساب نظری و جبر نظری. در کتاب " تاریخچه علوم استقرائی" Whewel علوم استقرائی (مکانیک، نجوم، فیزیک، شیمی، معدن شناسی، گیاه شناسی، جانورشناسی، فیزیولوژی، زمین شناسی) را در مقابل علوم "قیاسی" (هندسه، حساب، جبر) قرار میدهد.

۱۷۶- در فرمول U-I-P, Uعلامت I,Universalعلامت Indiridualو P علامت Particularاست. این فرمول توسط هگل در تحلیل اساس منطقی استنتاج استقرائی به کار برده شده است. قضیه ای که انگلس از هگل نقل میکند نیز در همانجا آمده است.

۱۷۷- H. A. Nicholson, Amanual of Zoology5thed
Edinburg and London, 1878, PP.283.283-85

۱۷۸ - هگل دائره المعارف علوم فلسفی، "آزمایش صرف مشاهده، توالی پی در پی تغییرات را ممکن میسازد ... لیکن هیچ همبستگی ضروری را مجسم نمینماید."

۱۷۹- Spinoza, Ethics ,Part I, defintions 1,
and 3 and theorem 6.

۱۸۰ - یادداشت شماره ۱۶ را ببینید .

۱۸۱ - این عنوان در لیست مندرجات پوشهٔ دوم توسط انگلس آورده شده است. این مطلب اختصاص یافته است به تحلیلی انتقادی از تز اساسی نگلی (گیاه شناس) در یک سخنرانی در کنگره مونیخ دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمانی در ۲۰ سپتامبر ۱۸۷۷. سخنرانی نگلی (Nageli) دارای عنوان "مرزهای شناخت در علوم طبیعی" است انگلس آن را از روی گزارش کنگره (منتشر شده در سپتامبر ۱۸۷۷) نقل کرده است. احتمالاً این گزارش توسط شوریمیر که در کنگره شرکت داشت به دست انگلس رسیده است.

۱۸۲ ـ انگلس اشاره دارد به کشف اکسیژن در ۱۷۷۴ توسط ژوزف بریستلی، که حتی حدس هم نمی زد که عنصر شیمیائی جدیدی کشف کرده و این کشف به انقلابی در شیمی منجر خواهد شد. انگلس دربارهٔ این کشف با تفصیل بیشتری در پیش گفتاری بر چاپ دوم کاپیتال مارکس (جلد دوم) صحبت کرده است.

۱۸۳ - هگل، "دائره المعارف علوم فلسفی": "هنگامی که کلی شکل محض به خود میگیرد و با جزئی هم پایه میگردد، خود به جزئی بدل میشود. حتی در مسائل پیش پا افتاده روزانه نیز قرار دادن کلی در کنار جزئی کاری بی معناست. آیا کسی که میوه میخواهد، از خوردن گیلاس، هلو و انگور به این دلیل که آنها گیلاس، هلو و انگور هستند و نه میوه سرباز می زند؟"

۱۸۴ – اشاره ای است به "علم منطق" هگل، در بخش دوم راجع به کمیت. هگل نجوم را متذکر میشود و میگوید که این قابل ستایش است نه به خاطر نامتناهی الاوصول فواصل اندازه ناپذیر، زمان و کثرت شمارش ناپذیر ستارگان ، بلکه "بیشتر بخاطر آن روابط اندازه و آن اصولی که عقل در این اشیاء می شناسد، زیرا اینها کران ناپذیری مستدل و آن دیگری ها کران ناپذیری نامستدل هستند.

۱۸۵ – این نقل قولی است (که اندکی توسط انگلس اصلاح شده است) از رسالهٔ (دربارهٔ پول) اثر اقتصاددان ایتالیائی Galiani همین نقل قول توسط مارکس در جلد اول کاپیتال آمده است. مارکس و انگلس از چاپ ۱۸۰۳ این رساله استفاده کرده اند.

۱۸۶ – کلمات $\frac{1}{r2}$ so also" بعداً توسط انگلس اضافه شده اند. احتمال می رود که انگلس عددπ را (که معنای معینی دارد اما نمیتوان آن را با کسر اعشاری محدود یا کسر متعارفی بیان نمود) در نظر داشته است. اگر مساحت دایره را ۱ فرض کنیم ، فرمول $\pi r^2 = 1$ نتیجه میدهد: $\pi = \frac{1}{r2}$

که در آن r شعاع دایره است .

۱۸۷ - انگلس اشاره دارد به مطلب زیر از فلسفه طبیعت "هگل": خورشید به سیارات خدمت میکند، همچنانکه عموماً خورشید، ماه، ستاره های دنباله دار، و ثوابت همگی صرفاً مدلول زمینند."

۱۸۸ – انگلس اشاره دارد به نقد جورج رمان بر کتاب "زنبور عسل، مورچه، زنبور" اثر سرجان لاب، ۱۸۸۲. این نقد در مجله طبیعت شماره ۶۵۸، ۸ ژوئن ۱۸۸۲. مطلب مورد علاقه انگلس" مورچه-ها نسبت به اشعه ماوراء بنفش بسیار حساسند." در صفحه ۱۲۲ مجلد XXVI طبیعت واقع است.

۱۸۹ - اشاره ای است به شعری از فون هالر (Haller) به نام

Falschheit der Mensohhchen Tugender

که در آن هالر اظهار میکند "هیچ ذهن فناپذیری نمیتواند اسرار درونی طبیعت را بازگوید، همینکه پوسته بیرونی را بشناسد باید بسیار شاد باشد. " گوته در شعر "Allerdings"(۱۸۲۰) با عقیدهٔ هالر مخالفت ورزید و اظهار داشت که طبیعت کلیتی واحد است و نمیتواند به دو قسمت، هسته درونی ناشناختی

و پوستهٔ بیرونی شناختی تقسیم شود. هگل این بحث میان گوته و هالر را دوباره در کتاب "دائرة المعارف علوم فلسفی" ذکر کرده است.

۱۹۰ ـ هگل، علم منطق، کتاب دوم ، بخش اول، فصل ۱ پاراگراف "نمایش" و بخش ۲ (نمود) که شامل پاراگرافی دربارهٔ شیئی فی نفسه است (شیئی فی نفسه و هستی) و مطلب دیگری تحت عنوان (شیئی فی نفسه ایده آلیسم متعالی).

۱۹۱ – "دائره المعارف علوم فلسفی"، هگل

۱۹۲ – هگل، علم منطق، کتاب سوم، بخش سوم، فصل ۲

صور حرکت ماده ، طبقه بندی علوم

۱۹۳ ـ هگل، دائره المعارف علوم فلسفی

۱۹۴ ـ همان کتاب ، قسمت ضمیمه ۱ " ... جاذبه هم به همان اندازهٔ دافعه جزئی اساسی از ماده است" .

۱۹۵ – هگل، علم منطق، کتاب اول ، بخش ۲، فصل ۱، اظهار نظر دربارهٔ تنازع احکام تقسیم -ناپذیری و تقسیم پذیری نامحدود زمان ، فضا و ماده کانت.

۱۹۶ ـ هگل، فلسفه طبیعت.

۱۹۷ – ایدهٔ حفظ کمیت حرکت توسط دکارت در (رسالهٔ دربارهٔ نور قسمتی از کتاب (جهان) تالیف سال ۳۳ – ۱۶۳۰ (انتشار در ۱۶۶۴ بعد از مرگ دکارت) و هم چنین در نامه ای به Debeaune (30 آوریل ۱۶۳۹) بیان شده است. این قضیه در کاملترین شکلش در "اصول فلسفه" دکارت آورده شده است (۱۶۴۴).

۱۹۸ ـ گروئه (Grove) ، "همبستگی نیروهای فیزیکی". در صفحهٔ ۲۹ ـ ۲۰ گروئه از" فنا ناپذیری نیرو" هنگام تبدیل حرکت مکانیکی به "حالت تنش" و به حرارت صحبت میکند.

۱۹۹ – این مطلب در همان صفحه ای نوشته شده که خطوط کلی بخشی از طرح کلی "نوشته شده است، و خلاصه ای است از ایده ای که انگلس آن را در "اشکال اساسی حرکت" به تفصیل بیان کرده است.

۲۰۰ - گروئه، "همبستگی نیروهای فیزیکی." منظور گروئه از "تاثیرات ماده" همان"حرارت، نور، الکتریسیته، مغناطیس، میل ترکیب شیمیائی و حرکت" است و منظورش از "حرکت" همان حرکت مکانیکی یا تغییر مکان.

۲۰۱ - این طرح در صفحهٔ اول پوشهٔ اول نوشته شده است. از نظر محتوا مطابقت دارد با نامهٔ انگلس به مارکس در ۳۰ مه ۱۸۷۳ این نامه با این کلمات شروع میشود: "امروز صبح در میان بستر این تصورات دیالکتیکی دربارهٔ دانش طبیعی به ذهنم خطور کردند. شرح این ایده های دیالکتیکی در خود نامه معین تر است از طرح حاضر. میتوان چنین استنباط کرد که طرح قبل از نامه نوشته شده است، همان روز، ۳۰ مه، ۱۸۷۳. بدون احتساب مطلبی دربارهٔ بوخنر، که اندکی قبل از این طرح نوشته شده است، تمامی قسمتهای دیگر "دیالکتیک طبیعت" بعد از ۳۰ مه ۱۸۷۲ نوشته شده اند.

۲۰۲ – آگوست کنت این سیستم طبقه بندی علوم را در کتاب بزرگ خود

ofpositive Philosophy چاپ اول در پاریس ۴۲ و ۱۸۳۰ طرح نمود.

۲۰۳ - اشاره ای است به بخش سوم کتاب "علم منطق" هگل، چاپ اول ۱۸۱۶ . هگل در کتاب "فلسفه طبیعت" این تقسیم بندی سه گانهٔ علوم را با عبارات "Physics " ،Mechanics و orgumics "ذکر کرده است.

۲۰۴ - این یادداشت یکی از آن سه یادداشت بلندی است که انگلس آنها را در پوشه دوم قرار داد (یادداشت های کوچکتر در پوشه اول و چهارم بودند). دو تا از اینها – "دربارهٔ نمونه های نخستین نامتناهی ریاضی در جهان واقع" و دربارهٔ مفهوم مکانیکی طبیعت" – یادداشت ها و ضمیمه هایی هستند برای آنتی-دورینگ که در آنها انگلس چند ایدهٔ بسیار مهم را فقط به صورتی مختصر در بخش های مختلف آنتی دورینگ بیان کرده است. سومی "ناتوانی نگلی در شناخت نامتناهی" ، ربطی به آنتی دورینگ نداشت. به هر صورت تاریخ نگارش آنها زودتر از ۱۸۸۴، زمانیکه انگلس تصمیم به چاپ دوم و کامل شده آنتی-دورینگ گرفت، و دیرتر از سپتامبر ۱۸۸۵، زمانیکه مقدمه چاپ دوم را آماده کرد و برای ناشر فرستاد، نمیتواند باشد. نامه های انگلس به برنشتاین و کائوتسکی در ۱۸۸۴ و برای Shclater (اشلوتر) در ۱۸۸۵ نشان میدهند که انگلس قصد داشته ضمائم و ملحقاتی با ویژگی علمی برای بعض مطالب آنتی-دورینگ بنویسد، و آنها را در قسمت آخر چاپ دوم کتاب اضافه نماید. اما بخاطر مشغلهٔ زیاد در سایر امور (عمدتاً در کار روی بخش دوم و سوم کاپیتال مارکس) انگلس از انجام این مقصود باز ماند. او فقط

توانست طرحی خام از دو یادداشت یا ضمیمه برای صفحات ۱۸-۱۷ و ۴۰ متن چاپ اول آنتی دورینگ را تهیه نماید. مطلب حاضر دومین و یادداشت از این دو یادداشت است.

عنوان "دربارهٔ مفهوم میکانیکی طبیعت "توسط انگلس در لیست مندرجات پوشه دوم آورده شده است. عنوان جزئی صور" مختلف حرکت وعلوم مربوط بدآنها" در آغاز مطلب به چشم میخورد.

۲۰۵- A.Kekule, Diewissenschaflichen Ziele Und leistungen Der chemie, Bonn, 1878.S. 12.

۲۰۶ ـ اشاره ای است به مطلبی در مجله طبیعت شماره ۴۲۰ ، ۱۵ نوامبر ۱۸۷۷، که خلاصه-ای است از سخنرانی ککوله در ۸ اکتبر ۱۸۷۷، هنگامی که کرسی استادی در دانشگاه به او تفویض شد. در ۱۸۷۸ متن این سخنرانی در جزوه ای بن با نام "اهداف علمی و دست آوردهای شیمی" منتشر گردید.

۲۰۷- E.Haeckel, Dieperi Genesisder Plastiduleoderdic – Wellehze Ugungder Lebensteil Chen. Fin Versuchezur Mechanichen Evklariny der Elementaren Entwickelungs Vorgange, Berlin, 1876, S. 13.P.252.

۲۰۸ – منحنی لوتار میر(Lotharmayer) نسبت بین وزن اتمی عناصر و حجم اتمی آنها را نشان میدهد. این منحنی توسط لوتار میر ساخته شده و در مقاله "ماهیت عناصر شیمیائی در رابطه با وزن اتمی آنها" در سال ۱۸۷۰ در مجلهٔ Ahalenderchemieundpharmacie منتشر گردید. کشف همبستگی مابین وزن اتمی عناصر و خواص فیزیکی و شیمیائی آنها توسط دانشمندان بزرگ روسی د. ای. مندلیف انجام شد. مندلیف اولین کسی بود که قانون تناوبی عناصر شیمیائی را در مقالهٔ خود به نام "همبستگی خواص عناصر و اوزان اتمی آنها " فرموله کرد. تاریخ انتشار این مقاله ۱۸۶۹ یعنی یکسال زودتر از تاریخ انتشار مقالهٔ میر میباشد. میر هم به ساختن فرمول قانون تناوبی بسیار نزدیک شده بود که از کشف مندلیف آگاه گردید. منحنی که میر ساخت به طور تصویری قانون تناوبی کشف شده توسط مندلیف را نشان میدهد، بجز اینکه این منحنی این قانون را در عباراتی، یکطرفه بر عکس مندلیف، بیان می نماید. مندلیف در نتیجه گیری از میر بسیار فراتر رفت. براساس قانون تناوبی کشف شده، مندلیف وجود و خواص ویژه-ای عناصر شیمیائی ناشناخته ای را پیش بینی نمود. در حالیکه میر در کارهای بعدیش عدم درک صحیح خود از قانون تناوبی عناصر را آشکار ساخت.

۲۰۹ ـ به تذکر شماره ۱۸۳ مراجعه کنید.

۲۱۰- E.Haeckel, Naturliche Schopfungsgeschichte,

4 Aufl, Berlin, 1873, S.588, Anthropogenie

۲۱۱ ـ هگل، دائره المعارف علوم فلسفی.

۲۱۲ ـ این مطلب در روی صفحه جداگانه ای نوشته شده بود و میتواند طرح اولیه یادداشت دوم برای آنتی دورینگ با عنوان دربارهٔ مفهوم میکانیکی طبیعت" باشد.

ریاضیات

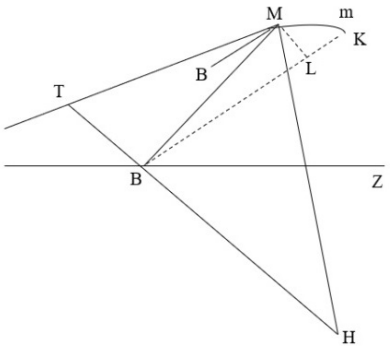
۲۱۳ ـ در مورد قبلی، انگلس، این اظهار هگل را که در حساب فکر در "بی فکری" حرکت میکند (علم منطق، کتاب اول بخش دوم، فصل ۲، دربارهٔ کاربرد تعینات عددی برای بیان مفاهیم فلسفی) را در نظر داشته است، و در مورد بعدی این بیان هگل را که "در واقع سیستم طبیعی اعداد خطی گرهی از گشتاورهای کیفی را می نمایاند که خود را فقط در یک مسیر بیرونی صرف متجلی می سازند"

۲۱۴- این بیان در کتابی از Bossut می آید که انگلس در "مستقیم و منحنی" بدان اشاره کرده است. بوسوت در فصل "محاسبهٔ انتگرالی با نموهای جزئی" اول از همه مسئله زیر را بررسی میکند: "برای انتگرال گرفتن یا جمع کردن تمام مراتب مختلف یک مقدار متغیر x "بوسوت فرض میکند که نمو Δ I ثابت است و آنرا با حرف یونانی W نمایش میدهد. چونکه مجموع Δ I یا W برابر است با X ، جمع XI∞ یا جمع $\sum \omega x^{\circ} = x_1$ هم برابر با x است. بوسوت این معادله را به شکل $\omega \sum x^{\circ} = x_1$ مینویسد و سپس ثابت ω را از زیر علامت جمع خارج میکند و چنین نتیجه بدست می آورد $E_{wx=x}$ که از آن معادله $\sum x^{\circ} = \frac{x}{\omega^{\circ}}$ را بدست می آورد. این معادله آخری توسط بوسوت بکار برده میشود تا مقدار $\sum x, \sum x^2, \sum x^3$.....etc. برای حل سایر مسائل محاسبه گردند.(رساله ای دربارهٔ حساب دیفرانسیل و انتگرال، تالیف بوسوت، پاریس، ۱۷۹۸).

۲۱۵ ـ همان کتاب مذکور در ۲۱۴

۲۱۶ ـ این نامی است که بوسوت به منحنی های مورد نظر در سیستم مختصات قطبی میدهد.

۲۱۷ ـ منظور انگلس شکل ۱۷ و شرح راجع به آن در صفحهٔ ۵۱ – ۱۴۸ کتاب بوسوت است. این شکل به صورت زیر است:



BMIKمنحنی است Mt مماس آن است. P قطب یا مبداء مختصات است. Pz محور قطبی است. PMمختصه قطبی M قطبی نقطه M است (انگلس آنرا "مختصه واقعی" می نامد. امروزه آنرا بردار شعاعی مینامند). pm مختصهٔ قطبی نقطه m است که بی نهایت نزدیک است به نقطه M (انگلس این بردار شعاعی را "مختصه فرضی دیفرانسیلی" مینامند. MH عمود بر PM است. Mr منحنی ای است به شعاع PM . چون Mpm زاویه ای بی نهایت کوچک است، MPو PM موازی با یکدیگر در نظر گرفته میشوند.

مثلث های MPm و Tom و همچنین مثلث های Mrm و MPH متشابه دانسته میشوند.

۲۱۸- نگاه کنید به تذکر ۹۵ .

۲۱۹ - این یادداشت یکی از سه یادداشت بزرگی است که در پوشهٔ دوم قرار داشتند. (به تذکر ۲۰۴ مراجعه کنید). این یادداشت در اصل به عنوان طرحی برای یک یادداشت تفسیری بر صفحه ۱۷ و ۱۸ چاپ اول آنتی دورینگ نوشته شده است. عنوان "دربارهٔ نمونه های نخستین نامتناهی ریاضی در جهان واقع " توسط انگلس در لیست مندرجات پوشهٔ دوم آمده است. عنوان جزئی "برای صفحه ۱۸ – ۱۷. مطابقت تفکر و هستی نامتناهی در ریاضیات " در آغاز یادداشت آمده است.

۲۲۰ - Nihilestin intellectu,quod nonfuerit in Sensu یعنی: (هیچ چیزی در ذهن نیست که قبلاً در حواس نبوده باشد)، اصل مسلم - اساسی در حس گرایی است . (Sensualism) مضمون این فرمول تا به ارسطر قدمت دارد.

۲۲۱ - این عدد در مقاله ای اثر ویلیام تامسون تحت عنوان "اندازه اتمها" داده شده است. این مقاله اول بار در مجله طبیعت شمارهٔ ۲۲، ۳۱ مارس ۱۸۷۰ و بعداً به صورت ضمیمه در چاپ دوم رساله- ای دربارهٔ فلسفه طبیعی اثر تامسون وتیت در سال ۱۸۸۳ منتشر گردید.

۲۲۲ – یکی از ایالات کوچک در امپراطوری آلمان از سال ۱۸۷۱.

۲۲۳ - احتمالاً در اینجا انگلس وحدت گرایی فیزیولویکی هاکل و عقاید او دربارهٔ ساختمان ماده را منظور داشته است.

در کتاب die perigenesis ، که انگلس در یادداشت دوم بر آنتی دورینگ از آن نقل قول کرده، هاکل تصدیق میکند، بطور مثال، که "روح "نخستین نه تنها در پلاستیدول"، یا مولکولهای پروتوپلاسم، بلکه درخود اتمها نیز ذاتی است و تمام اتمها "جاندار" (animate) اند و دارای "احساس" و "اراده" هستند: در همین کتاب هاکل اتمها را به مثابه چیزهایی مطلقاً منفصل، مطلقاً تقسیم ناپذیر مطلقاً تغییرناپذیر وصف میکند در حالیکه در کنار این اتمها قائل به وجود اتر به مثابه چیزی مطلقاً پیوسته (متصل) میباشد.

انگلس در یادداشتش بنام "تقسیم پذیری ماده" شرح میدهد که هگل چگونه با تعارض مابین پیوستگی و گسستگی ماده (اتصال و انفصال ماده) برخورد میکند.

ریاضیات و نجوم

۲۲۴ - انگلس اشاره میکند به سخنرانی کلوزیوس "دربارهٔ اصل دوم تئوری مکانیکی حرارت"، انجام شده در ۲۳ سپتامبر ۱۸۶۷ در چهل و یکمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیک دانان آلمان، منتشر شده به صورت یک کتاب در برانشویک در همان سال.

۲۲۵ - این یادداشت و دو یادداشت بعدی شامل استخراجاتی می شوند از کتاب DerWunderbau Des Weitalls,Oder Populare Astronomie اثر مدلر، ۱۸۶۱ . و کتاب Die Sonne اثر سکایی Secchi حدوداً در سال ۱۸۷۲ انگلس از این مطالب در سال ۱۸۷۶ در مقدمه بر"دیالکتیک طبیعت" استفاده کرده است .

۲۲۶ - انگلس نام لاورف (Lavrov) را با حروف روسی نوشته است. اشاره انگلس به کتاب لاورف به نام Onbim acmouu Micru است.

(تذکر ۲۳۱ را بخوانید.) در بخش "بنیاد کیهانی تاریخ تفکر" لاورف عقاید دانشمندان مختلف (Alber,V.Strure) را دربارهٔ استهلاک نوری که از فواصل بسیار دور دست می آید ذکر کرده است.

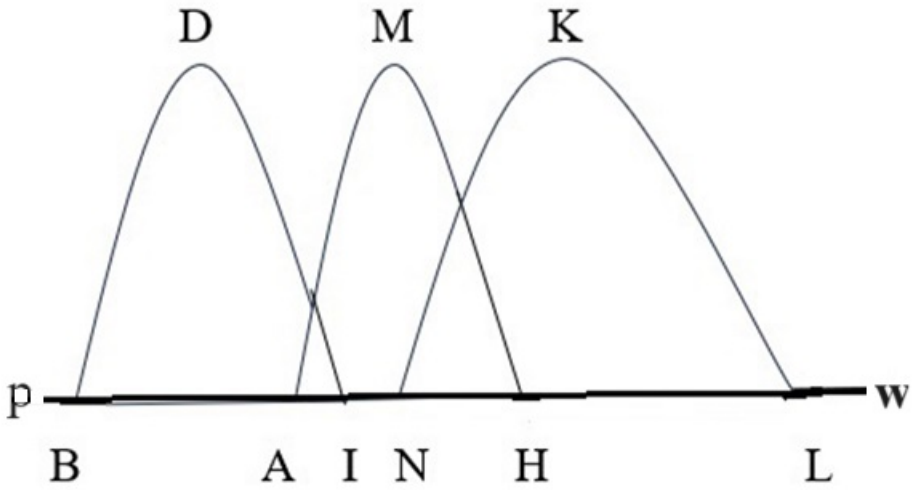
۲۳۷ - انجیل به روایت جان مقدس.

۲۳۸ - تاثیرات متقابل نیروهای طبیعت چاپ ورسبرگ ۱۸۶۹

Fick, Die Naturkra Fte In Ihrer Weschse Ibeziehany.

۲۳۹ – ماکسول، "تئوری حرارت"، چاپ چهارم، لندن، ۱۸۷۵، صفحه ۸۷ و ۱۸۵

۲۴۰ ـ اشاره انگلس به دیاگرامی است در صفحه ۶۳۲ کتاب سکایی، که رابطه ما بین طول موج و شدت واکنش های حرارتی، نوری و شیمیائی اشعهٔ خورشید را نشان میدهد، قسمت اصلی این دیاگرام . در زیر آمده است.



منحنی BDN شدت تشعشع حرارتی را نشان میدهد، از بزرگترین طول موج اشعه حرارتی (نقطه B) تا کوتاهترین طول موج آن (نقطه N) منحنی AMH شدت تشعشع نوری را از بزرگترین طول موج در نقطهA) تا کوچکترین آن (در نقطه H) منحنی IKL شدت تشعشع شیمیائی را از بزرگترین طول موج (نقطهX) تا کمترین آن در نقطه (L). در هر سه مورد شدت اشعه توسط فاصله نقطه روی منحنی از محور PWمشخص میشود.

۲۴۱ ـ اشاره ای است به "فلسفه طبیعت" هگل، ۱۸۴۲.

۲۴۲ ـ در اینجا و بعد از آن انگلس نقل قول میکند از کتاب "طرحی دربارهٔ علم حرارت و الکتریسیته" اثر تامسون Th.Themson چاپ لندن ۱۸۴۰.

انگلس از این نقل قول ها در بخش "التکریسیته" استفاده کرده است.

۲۴۳ ـ در این یادداشت و یادداشت بعدی انگلس اشاره میکند به کتاب "مغناطیس و الکتریسیته" اثر فیزیکدان انگلیسی فردریک گوتری، ۱۸۷۶. در صفحه ۲۱۰ این کتاب گوتری میگوید: "شدت جریان متناسب است با مقدار روی حل شده در باطری که بعداً اکسیده میشود، و متناسب است با مقدار حرارت آزاد شده از این اکسیداسیون روی. "

۲۴۴ - ویدمان .Dielehre Ron Galvanni Smusund Elektro Magnetlsums
برانشویک ۱۸۷۴(به تذکر ۹۵ مراجعه کنید).

شیمی

۲۴۵- H. Kopp,pie Entwickelungder Chemie inder
Nereren
Zeit, Munchen, 1871.

زیست شناسی

۲۴۶ - هگل دائره المعارف علوم فلسفی، : " . .. حیات نیز نطفهٔ مرگ را در خود دارد."

۲۴۷- Plasmogony اصطلاحی است که هاکل برای نشان دادن منشاء فرضی ارگانیسم ها زمانی که ارگانیسم درون مایعی ارگانیک زاده میشود به کار میبرد. در مقابل آن Autogeny قرار دارد یعنی منشاء مستقیم پروتوپلاسم زنده از ماده غیر ارگانیک.

۲۴۸ - انگلس اشاره دارد بر تجربیاتی دربارهٔ خلق الساعه توسط پاستور در ۱۸۶۰. پاستور با این آزمایشات ثابت کرد که میکرو ارگانیسم ها (باکتریها، مخمرها و اینفوزورها) در هر محیط غذائیت-دار (ارگانیک) ی فقط از نطفه هایی پدید می آیند که قبلاً در محیط وجود داشته یا از خارج بدان وارد میشوند. پاستور نتیجه گرفت خلق الساعه میکرو ارگانیسم ها، وخلق الساعه به طور کلی ، غیر ممکن است.

۲۴۹ - این مستخرجات از مقاله واگنر از Allgemeine Zeltunsy سال ۱۸۷۴ اخذ شده اند . Die Allyemeine Zeitugروزنامه محافظه کار بود که در ۱۷۹۸ تاسیس شد. این روزنامه از ۱۸۱۰ تا ۱۸۸۲ در آگسبورگ منتشر میشد.

۲۵۰ - W-Thomsom And P.Gtait,Hamdbuch Theoretis - chem Physik, Autorisierto Deutsche Uberetzumy Vom Dr.H.Helmhoitz and G. Wertheim. 1. Bamd, 2 Teil, Braums chweig. 1874,S.X1,
انگلس از مقاله واگنر نقل میکند.

۲۵۱ - Seeliebig, Chemische Brefo, 4-Teamgearbeitete
And Vermenrte Auflaye, 1, Band, Leipzg and Heidelberg, 1859,S373

۲۵۲ – سلولهای مصنوعی تروب (Troub) ، شکل هایی غیرارگانیک هستند که نسخه بدل سلولهای زنده را مجسم می نمایند و قادرند به ایجاد متابولیسم و نمو، و برای تحقیق دربارهٔ جنبه های مختلف پدیده های حیاتی به کار برده میشوند. این سلولهای مصنوعی را تروب، یک شیمیدان و فیزیولوژیست آلمانی، از طریق مخلوط کردن محلولهای کلوئیدی ابداع کرد. تروب در چهل و هفتمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمان در بر اسلاو در ۲۳ سپتامبر ۱۸۷۴ این آزمایشات خود را گزارش نمود. مارکس و انگلس اهمیت زیادی برای این کشف قائل بودند (نامهٔ مارکس به لاورف، مورخ ۱۸ ژوئن، ۱۸۷۵ و نامه مارکس به .W.A.Freund مورخ ۲۱ ژانویه ۱۸۷۷).

۲۵۳ - انگلس اشاره میکند به نامهٔ Allmam به انجمن لینائوس (Linnaeus)در ۲۴ مه ۱۸۷۵، بنام پیشرفتهای اخیر در شناخت ما از Ciliato" Imfasoria.

۲۵۴ - اشاره ای است به نقدی بر کتابی اثر کرل (Croll) بنام "مناسبات جغرافیائی آب و هوا و زمان، نظریه ای دربارهٔ تغییرات زمینی آب و هوای کرهٔ زمین" لندن ۱۸۷۵.

۲۵۵ - انگلس اشاره میکند به مقالهٔ یتندال "دربارهٔ تاثیر اپتیکی اتمسفر در رابطه با پدیده های گندیدگی و عفونت" که قسمت جدا شده ای بود از نامه ای که در انجمن سلطنتی در ۱۳ ژانویه ۱۸۷۶ قرائت گردید. این مقاله تحت عنوان "پرفسور یتندال و مسئله تخمک ها" در شماره ۳۲۶ و ۳۲۷ مجله طبیعت در ۲۷ ژانویه و ۳ فوریه ۱۸۷۶ منتشر گردید.

۲۵۶- Haeckel, Naturliche Schopfungsyeschichte 4. Aufl, Berlin, 1873.
جدول ۱ در بین صفحات ۱۶۸ و ۱۶۹ این چاپ واقع شده است.

۲۵۷ – اشاره ای است به کتاب نیکلسون بنام: Amanudl of Zoology به تذکر ۱۸ مراجعه کنید .

۲۵۸ – به احتمال زیاد انگلس اشاره دارد به کتاب Lehrbuchder Physio logie Des Munschenاثر ویلهلم ووندت. این کتاب اول بار در ۱۸۵۵ منتشر گردید. چاپ دوم و سوم در سال ۱۸۷۳.

۲۵۹ - Zoophytes (حیوان گیاهان– Pflanzehtiers) اصطلاحی است که از قرن شانزدهم به بعد برای گروهی از بی مهرگان، عمدتاً Spongs ها به کار برده میشد. این موجودات دارای

خصوصیات ویژه ای هستند که علائم گیاهی تصور میشد (مثلاً، مانند گیاهان، در یک نقطه ثابت هستند). بنابراین تصور میشد که Zoophyte ها شکلهای واسطه ای هستند مابین گیاهان و حیوانات در اواسط قرن نوزدهم، اصطلاح Coelenterate معادلی شد برای اصطلاح .Coeleuterate در حال حاضر این اصطلاح دیگر به کار برده نمیشود.

۲۶۰ ـ هاکل در چاپ چهارم کتابش.....

Naturliche Schopfungs Geschichte

پنج مرحله نخست تکامل جنین در حیوانات پرسلولی را بشرح زیر بر میشمارد:

۱ - Monerula ۲ - Orulum ۳ - Morula

۴ - Planula ۵ - Gastrula

که به عقیدهٔ او مطابقت دارند بر پنج مرحله آغازین تکامل حیات حیوانی به طور کلی. در چاپ بعدی کتاب، هاکل این طرح را بطور اساسی تغییر میدهد اما ایدهٔ اساسی آن، که انگلس ارزیابی مثبتی بر آن ارائه میدهد، یعنی توازی مابین تکامل فردی یک ارگانیسم (آنتوژنی) و تکامل یک شکل خاص در سیر تحول (فیلوژنی) مؤکداً در علم مستقر گردید.

۲۶۱ – کلمهٔ "باتی بیوس (Bathy Bius) "به معنای" زنده دراعماق" است. در سال ۱۸۶۸ هاکسلی لجن چسبنده ای را که از ته اقیانوس بیرون آورده شده بود، مادهٔ زنده فاقد ساختمان نخستین دانست و آنرا پروتوپلاسم توصیف نمود، چون هاکسلی اینرا ساده ترین ارگانیسم زنده می پنداشت آنرا به افتخار هاکل " Bathybiushaeckelii" نامگذاری نمود. هاکل این باتیبیوس ها را انواع مدرن موجود مونرها دانست. بعداً ثابت شد که باتیبیوس هیچ وجه مشترکی با پروتوپلاسم ندارد و شکلی غیر ارگانیک است. هاکل در صفحات ۱۶۵ و ۱۶۶ و ۳۰۶ و ۳۷۹ چاپ چهارم کتابش Naturliche Shbpfangsge Schichteاز باتیبیوس ها و اجزاء آهکی درون آنها صحبت کرده است.

۲۶۲ ـ هاکل در جلد اول کتابش **"ریخت شناسی عمومی ارگانیسم ها "** (برلین، ۱۸۶۶) در چهار فصل بزرگ به مفهوم فرد ارگانیک و فردیت ریخت شناسانه و فیزیولژیکی ارگانیسم ها می پردازد. تصور فرد در قسمتهای متعددی در کتاب دیگر هاکل (انتروپولوژی یا تاریخ تکامل انسان - ۱۸۷۴) نیز آمده است. هاکل فردهای ارگانیک را به شش طبقه یا رده تقسیم میکند:

۱ - Plastid ها ۲ - Borgam ۳ - Antimerها ۴ - Metamer ها

۵ - Individual ها ۶ - cormuse

فردهای ردهٔ اول شکلهای ارگانیکی ما قبل سلولی از تیپ مونرها (Cytode) هستند، اینها "ارگانیسم های نخستین" هستند.

فردهای هر رده از رده دوم به بعد، در بر دارندهٔ فردهایی از ردهٔ قبل هستند. فردهای ردهٔ پنجم، در مورد حیوانات بالاتر "فرد"هایی هستند به معنای دقیق تر کلمه.

Cormus- یک فرد مورفولوژیکی از ردهٔ ششم که یک . Colony از فردهای ردهٔ پنجم را مجسم می سازد. سری ستاره های دریائی (Natural selection) میتواند مثالی از اینها باشد.

Metamere- فرد مورفولوژیکی از ردهٔ چهارم، اندام عودکنندهٔ فرد ردهٔ پنجم. بندهای کرم کدو مثالی از این مورد هستند.

۲۶۳ - انتخاب طبیعی (Natural Selection): یا بقای انسب "، عنوان بخش پنجم کتاب" منشاء انواع از طریق انتخاب طبیعی یا به جای ماندن نژادهای مطلوب در مبارزه برای حیات".

۲۶۴ – محتوای این یادداشت تقریباً برابر است با نامه انگلس به لاورف در ۱۲ نوامبر ۱۸۷۵.

۲۶۵ - Bellum ommium cohtraomnes (جنگ همه علیه همه) تعبیری است از هابز (Hebbes).

۲۶۶ - هگل، علم منطق، کتاب سوم، بخش سوم، فصل ۱

۲۶۷ - انگلس اشاره دارد به خاتمهٔ بخش دوم "منطق" هگل. در اینجا خود هگل ارگانیسم را به مثابه مثالی از تاثیرات متقابل ذکر می نماید: " . . . اندامها و عملکرهای فرد هم، ثابت میشود که در یک رابطهٔ کنش متقابل با یکدیگر قرار داشته باشند".

۲۶۸- H.A.Nicholson, A Manual of Zoology,

5 th Edition, Einburgamd London, 1878, PP. 32,102.

۲۶۹ – قله ای در رشته کوههای آلب، در سوئیس.

۲۷۰ - عناوین چهار پوشه و لیست مندرجات تهیه شده توسط انگلس برای پوشهٔ دوم و سوم در سالهای آخر عمر انگلس نوشته شده اند، اما بهرحال نه زودتر از ۱۸۸۶ ، زیرا لیست مندرجات پوشهٔ دوم شامل مطلب "حذف شده از فویرباخ" که در ۱۸۸۶ نوشته شده است ، نیز میباشد.

فهرست اسامی

توضیح: برای سهولت در استفاده از این فهرست نامها را بر همان ترتیب حروف لاتین آورده ایم

- م

A

John, Adams (جان آدامز) (۱۸۹۲-۱۸۱۹) - منجم ریاضیدان انگلیسی در سال ۱۸۴۵ مستقل از وریرLe-Vrrier مدار نپتون را که در آن زمان ناشناخته بود محاسبه نمود و موقعیت آنرا تعیین کرد.

Louis John Rudolph,Agassiz (لویی جان رادلف آگاسیز (۱۸۰۷-۱۸۷۳) – جانور- شناس و زمین شناس سوئیسی، مخالف داروینیسم . او طرفدار تئوری ایده آلیستی کاتاکلیسم (نظریهٔ تغییرات زمین شناسانه ناگهانی در سطح زمین - م) و ایدهٔ خلقت الهی بود.

Alexander Nikolayevich, Aksakor (الکساندر نیکولایویچ آکساکف) (۱۹۰۳ - ۱۸۳۲) - عارف روح گرای روسی.

(D,jeble Roond, Alembert . (الامپر) (۱۷۸۳ - ۱۷۱۷)

فیلسوف و ریاضیدان فرانسوی، یکی از روشنفکران قرن هیجدهم.

James George Allman (جیمز جورج آلمان) (۱۸۹۸ - ۱۸۱۲) زیست شناس انگلیسی.

Anaximander of Miletas (آناکسیما ندر میلتوسی) (۶۱۰-۵۴۶ قبل از میلاد) - فیلسوف ماتریالیت یونانی.

Anaximenes of Miletas (آناکسیمن میلتوسی) (۵۲۴-۵۸۸ قبل از میلاد) - فیلسوف ماتریالیت یونان باستان.

Archimedes (ارشمیدس) (۲۱۲ - ۲۸۷ قبل از میلاد) – ریاضیدان و مکانیک یونانی.

Aristarchas of Samos (آریستارخوس اهل ساموز) (۳۲۰-۲۵۰ قبل از میلاد) منجم و ریاضیدان یونانی، مؤلف فرضیه خورشید مرکزی. مبنی بر چرخش زمین به دور خورشید. فاصلهٔ بین ماه و خورشید را محاسبه نمود.

Aristotle (ارسطو) (۳۲۲ - ۳۸۴ ق م) - متفکر یونانی. در فلسفه او ما بین ماتریالیسم و ایده آلیسم نوسان دارد.

Augustine (آگوستین) (۴۳۰ - ۳۵۴) - "مقدس" - حکیم الهی مسیحی و فیلسوف، یکی از مبلغین مبارز جهان بینی مذهبی.

Arthar Avwer (آرتور اوور) (۱۹۱۵ - ۱۸۳۸) - منجم آلمانی که در ستاره شناسی تخصص داشت.

B

Francis Bacom (فرانسیس بیکن) (۱۶۲۶ – ۱۵۶۱) فیلسوف طبیعی دان و مورخ انگلیسی، بنیان گذار ماتریالیسم انگلیسی.

Karl Ernst von Baer (کارل ارنست فـون باوئر) (۱۸۸۲-۱۸۰۹) فیلسوف ایده آلیست آلمانی، از هگلی های جوان معروف، در اصل یک بورژوای رادیکال بود، و بعد از سال ۱۸۶۶ به یک ناسیونالیست لیبرال تبدیل شد. آثار متعددی دربارۀ تاریخ مسیحیت نوشته است.

Becquerel, Antione Cesar (آنتوان سزا بکورل) (۱۸۷۸ - ۱۷۸۸) فیزیک دان فرانسوی، مشهور به خاطر کشفیاتی در زمینه الکتریسیته.

Wilhelm Beetz (ویلهلم بیتز) (۱۸۸۶-۱۸۲۲)- فیزیک دان فرانسوی، مؤلف آثاری دربارۀ الکتریسیته.

Pierre Eugene Morcelim Berthelot (پی یر اوژن مارسلین برتلو) (۱۹۰۷ - ۱۸۲۷) – شیمیدان و سیاستمدار بورژوای فرانسوی. عمر خود را وقف پژوهش در مسائل حرارتی ارگانیسم و شیمی کشاورزی و تاریخ شیمی نمود.

Friedrich Wilhelm, Bessel (فریدریش ویلهلم بسل) (۱۸۴۶-۱۷۸۴) منجم آلمانی.

Ludwig Bol Tzmann (لودویک بولتزمان) (۱۹۰۶ - ۱۸۴۴) – فیزیکدان و ماتریالیست اتریشی و طرفدار نظریه الکترومغناطیسی فاراده و ماکسول. رسالات معتبری در تئوری سینتیک گازها و تحلیل استاتیکی اصل دوم ترمودینامیک نوشته است که ضربه سنگینی بود بر تئوری ایده آلیستی "مرگ حرارتی جهان."

Charles Bossut (چارلز بوسوت) (۱۸۱۴ - ۱۷۳۰) – ریاضیدان فرانسوی و مؤلف چندین اثر بنیادی دربارۀ تئوری و تاریخ ریاضیات.

Robert Boyle (رابرت بویل) (۱۶۹۱ - ۱۶۲۷) – شیمیدان و فیزیکدان انگلیسی و یکی از بنیانگزاران علم شیمی اولین کسی بود که عنصر و شیمیائی را تعریف نمود و سعی کرد تا ایدۀ مکانیکی

اتومیسم را در شیمی وارد نماید. او روش تحلیل کمیتی شیمیائی را بسط داد و اصل وابستگی معکوس حجم فشار هوا را کشف نمود.

James Bradley (جیمز برادلی) (۱۷۶۲-۱۶۹۳) - منجم انگلیسی، و سومین مدیر رصدخانه گرینویچ. او حرکت ستارگان را مطالعه نمود و انحراف نور و تمایل قطب محور زمین را کشف نمود.

Brano, Giordano (جیوردانوبرنو) (۱۶۰۰-۱۵۴۸) متفکر ماتریالیت ایتالیائی. او نظریه کوپرنیکی ساختمان جهان را پیشرفت داد. به خاطر امتناع از تکذیب عقاید خویش توسط انجمن تفتیش عقاید سوزانده شد.

Bach, Christianleopoldrom .(کریستان لئوپلدفون باخ) (۱۸۵۳ - ۱۷۷۴) زمین شناس و دیرینه شناس آلمانی.

Buchner,Ludwig (لودویگ بوخنر) (۱۸۹۹ - ۱۸۲۴) – فیزیولوژیست و فیلسوف بورژوای آلمانی، و از هواداران ماتریالیسم عامیانه.

Butleror, Alenader (الکساند میخائیلویچ باتلرف) (۱۸۸۶-۱۸۲۸) شیمیدان روسی، بنیانگزار تئوری ساختمان ترکیبات ارگانیکی، که پایه گزار شیمی ارگانیک مدرن به حساب می آید.

C

Calvin, Jghn (جان کالوین) (۱۵۶۴ – ۱۵۰۹) - بانی کالوینیسم، که گرایشی پروتستانی است و منافع بورژوازی را در طول دورهٔ اولیه تجمع سرمایه بیان میدارد.

Carnot, Leonard Sadi (لئونارد سادی کارنو) (۱۸۳۲ – ۱۷۹۶) فیزیکدان و مهندس فرانسوی، بنیانگزار ترمودینامیک و مؤلف "تأملاتی دربارهٔ قدرت محرکه آتش و ماشینهای قادر به ایجاد آن."

Carolingian,Dxnasty (سلسله کارولینج) - سلسله ای که از ۷۵۱ بر فرانسه (تا ۹۸۷) و آلمان (تا ۹۱۱) و ایتالیا (تا ۸۸۷) حکومت کرد.

Cassini, Giovannidomenico (جیوانی دو منیکو کازینی) (۱۷۱۲-۱۶۲۵) منجم ایتالیائی الاصل فرانسوی، اولین مدیر رصدخانه پاریس (از سال ۱۶۶۹). او بررسی های بیشماری دربارهٔ مساحی سرزمین فرانسه را طرح و رهبری نمود.

Cassini, Jacques (ژاک کازینی) (۱۷۵۶ – ۱۶۷۷) – منجم و مساح فرانسوی، دومین میر رصدخانهٔ پاریس، پسر حیوانی دومینکو.

Cassinide Thyry,Cesarfrancois (سزار فرانسوا کازینی دیتری) (۱۷۱۴-۱۷۸۴) - منجم ومساح فرانسوی، سومین مدیر رصدخانه پاریس، پسر ژاک کازینی.

Cassinis jacques Domenico (۱۷۴۸-۱۸۴۵) منجم و مساح فرانسوی، چهارمین مدیر رصدخانه پاریس، پسر سزار فرانسوا.

Catelan (کاتلان) (نیمه دوم قرن هفدهم) - راهب و فیزیکدان فرانسوی، دنباله روی دکارت.

Charts The Great (۷۲۴-۸۱۴) پادشاه فرانکی (۸۱۴ – ۷۶۸) و امپراطور غرب (۸۰۰-۸۱۴).

Cicero, Marcus tullius (مارکوس تولیوس سیسرو) (۴۳- ۱۰۶ قبل از میلاد) - ناطق و سخنور و فیلسوف التقاطی روم.

Clapeyron, Benoit Paulemile (بنوات پل امیل کلاپیرون) (۱۸۶۴ – ۱۷۹۹) – مهندس و فیزیکدان فرانسوی ، مؤلف آثاری در ترمودینامیک.

Clasius Rubolf (رادلف کلوزیوس) (۱۸۸۸ - ۱۸۲۲) – فیزیکدان آلمانی، مشهور به خاطر آثارش دربارهٔ ترمودینامیک و تئوری سینتیک گازها. اصل دوم ترمودینامیک را در سال ۱۸۵۰ فرموله کرد، و از آن تفسیری شبیه به تفسیر ایده آلیستی فرضیه "مرگ حرارتی جهان" ارائه نمود. مفهوم "آنتروپی" را معرفی نمود.

Cohn, Ferdinand Julius (فردیناند ژولیوس کن) (۱۸۲۸-۱۸۹۸) – گیاه شناس و میکروب شناس آلمانی.

Colding, Ludwig August (لودویگ آگوست کلدینگ) (۱۸۸۸- ۱۸۱۵) مهندس و فیزیکدان دانمارکی که معادل مکانیکی حرارت را مستقل از ماپر و ژول تعیین نمود .

Columbus, Christopher (کریستوفر کلمب) (۱۴۴۶-۱۵۰۶) یک ایتالیائی در خدمت اسپانیا، کاشف آمریکا.

Compt, Auguste (آگوست کنت) (۱۸۵۷– ۱۷۹۸) فیلسوف و جامعه شناس بورژوای فرانسوی و بنیانگزار فلسفه پوزیتویسیم.

Copernicus Nicolaus (نیکولاکوپرنیک) (۱۵۴۳ – ۱۴۷۳) منجم لهستانی و بنیانگزار نظریه خورشید مرکزی.

Coulomb, Charles Augustin' (چارلز آگوستین کوطب) (۱۸۰۶ - ۱۷۳۶) مهندس و فیزیکدان فرانسوی، واضع اصل تاثیرات متقابل الکترواستاتیک و مغناطیس.

Croll, James (جیمز کرل) (۱۸۹۰ - ۱۸۲۱) - زمین شناس انگلیسی.

Crookes,William (ویلیام کروکس) (۱۹۱۹ – ۱۸۳۲) شیمیدان و فیزیکدان انگلیسی از هواداران روح گرایی.

Gurier, Georges (ژرژ کوویه) (۱۸۳۲ - ۱۷۶۹) – گیاه شناس و جانورشناس و طبیعیدان فرانسوی، واضع نظریه غیر علمی و ایده آلیستی کاتاکلیسم.

D

Dalton John (جان دالتون) (۱۸۴۴ - ۱۷۶۶) – فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی، نظریات اتمی را در شیمی بسط داد.

Daniell, John, Fredric (جان فردریک دانیل) (۱۷۹۰-۱۸۴۵) فیزیکدان، شیمیدان و جوشناس انگلیسی، در سال ۱۸۳۸ سلول مس روی را طرح و اصلاح نمود.

Darwin Charles (چارلز داروین) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۸) طبیعیدان انگلیسی، بنیانگزار زیست شناسی تکاملی.

Davies, Charles Maurice (چارلز موریس دیویش) (۱۹۱۰ – ۱۸۲۸) کشیش بریتانیائی، مؤلف کتابهائی دربارۀ مذهب.

Davy, Hummohry (همفری دیوی) (۱۸۲۹ - ۱۷۷۸) – شیمیدان و فیزیکدان انگلیسی.

Democritus (دموکریتوس) (۳۷۰ - ۴۶۰ ق .م) – فیلسوف ماتریالیست یونانی، یکی از پایه گزاران نظریۀ اتمی.

Descartes, Rene (رنه دکارت) (۱۶۵۰ - ۱۵۹۶) – طبیعیدان، ریاضیدان و فیلسوف ثنوی فرانسوی.

Dessaiynes Victor (ویکتور دسنی) (۱۸۸۵ – ۱۸۰۰) شیمیدان فرانسوی.

Diogenes Laertius(لائرتئوس دیوژن) (قرن سوم) – مورخ فلسفه (اهل یونان)، مؤلف کتابی دربارۀ فلاسفۀ باستان.

Dollinger , Ignaz (ایگناتز دلینگر) (۱۸۹۰ - ۱۷۹۹) حکیم الهی کاتولیک آلمانی.

Draper, John William (جان ویلیام دراپر) (۱۸۸۲-۱۸۱۱) طبیعیدان و تاریخدان آمریکائی.

Dubai Reymond, Emilheinrich (امیل هاینریش دوبوآریموند) (۱۸۹۶ – ۱۸۱۸) فیزیولوژیست آلمانی، مشهور به خاطر تحقیقاتش دربارۀ الکتروفیزیولوژی، هوادار ماتریالیسم مکانیکی ولادری گری.

During, Eugen (اگن دورینگ) (۱۹۲۱ - ۱۸۳۳) – فیلسوف و اقتصاددان آلمانی، یک سوسیالیست خرده بورژوای مرتجع، عقاید او ملقمه ای التقاقی است از ایده آلیسم، ماتریالیسم عامیانه پوزیتیویسم و متافیزیک. درکنار سایر مسائل، اوبه مسائل علوم طبیعی و ادبیات نیز می پرداخت. از سال ۱۸۶۳ تا ۱۸۷۷ او در دانشگاه برلین استاد خصوصی بود*.

* استاد خصوصی= Privatdocent در آلمان به معنای استادیست که از دانشگاه حقوق نمیگیرد و حقوق او را خود دانشجویان تامین می نمایند. -م

Durer, Albrecht (آلبرشت دیرر) (۱۵۲۸- ۱۴۷۱) – هنرمند آلمانی عهد رنسانس.

E

Edlund, Eric (اریک ادلوند) (۱۸۸۸ - ۱۸۱۹) - فیزیکدان سوئدی که در آکادمی علوم استکهلم، و عمدتاً در زمینه تئوری الکتریسیته، کار میکرد.

Engels Friedrich (فریدریک انگلس) (۱۸۹۵ – ۱۸۲۰).

Epicurus (اپیکور) (حدودا ۲۷۰ ق . م تا ۳۴۱ ق.م) فیلسوف ماتریالیت یونانی.

Euclid (اقلیدس) (اواخر قرن چهارم و اوایل قرن سوم قبل از میلاد). ریاضیدان یونانی.

F

Fabroni, Giovanni Valentino (جیوانی والنتینوفا برونی) (۱۸۲۲-۱۸۵۲) دانشمند ایتالیائی.

Faraday, Michael (میشل فارادی) (۱۸۶۷ - ۱۷۹۱) – فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی، واضع نظریه حوزه الکترو مغناطیسی.

(Favre,Pierre Antoine) (پیر آنتوان فاور) (۱۸۸۰-۱۸۱۳) شیمیدان و فیزیکدان فرانسوی یکی از پیشگامان شیمی حرارتی.

Fechner ,Gustav (گوستاو تئودور فجز) (۱۸۸۷ - ۱۸۰۱) - فیزیکدان و فیلسوف ایده آلیست آلمانی، بنیانگزار بسیکو فیزیک (روان فیزیکی).

Feuerbuch Ludwig (لودویگ فویرباخ) (۱۸۷۲ – ۱۸۰۴) فیلسوف ماتریالیت آلمانی دورۀ قبل از مارکس.

Fichte, Johann Gottlieb (یوهان گوتلیب فیخته) (۱۷۶۲-۱۸۱۴) فیلسوف انگارگرای ذهنی اهل آلمان.

Fick, Adolf (آدلف فیک) (۱۹۰۱ - ۱۸۲۹) – فیزیولوژیست آلمانی، دربارۀ ترمودینامیک عضله تحقیق کرد و ثابت نمود که اصل بقای انرژی در انقباض عضله نیز صادق است.

Flamsteed,John (۱۷۱۹-۱۶۴۶) منجم انگلیسی، اولین مدیر رصدخانه گرینویچ و مؤلف کاتوگ بزرگی دربارۀ ستارگان.

Fourier,Jean Baptiste Joseph (جین باپتیست ژوزف فوریه) (۱۷۶۷-۱۸۳۰) ریاضیدان فرانسوی، انجام دهندۀ تحقیقاتی در جبر و فیزیک ریاضی، مؤلف کتاب "تئوری تحلیلی حرارت. "

Frederick-William (فردریک ویلیام سوم) (۱۸۴۰ – ۱۷۷۰) پادشاه پروسل از(سال ۱۷۹۷ تا ۱۸۴۰).

G

Galiam, Ferdinando (فردیناند و گالیانی) (۱۷۸۷ - ۱۷۲۸) اقتصاد دان بورژوای ایتالیائی. او نظریه فیزیوکراتی را انتقاد نمود و تاکید کرد که ارزش یک شیئ از روی مفید واقع شدنش تعیین میگردد. دربارۀ ماهیت کالا وپول چند مورد صحیح را حدس زد.

Galilei, Galileo (گالیلئو گالیله) (۱۶۴۲ - ۱۵۶۴) فیزیکدان و منجم ایتالیائی. مکانیک را پی- ریزی نمود و از عقاید مترقی هواداری می نمود.

Gall, Franl Joseph (فرانتس ژوزف گال) (۱۸۲۸-۱۷۵۸) فیزیکدان و کالبد شناس اتریشی، واضع فرونولوژی.

Gassiot John Peter (جان پترگاسیوت) (۱۸۷۷ - ۱۷۹۷) – فیزیکدان انگلیسی، مشهور به خاطر تحقیقاتش در زمینه الکتریسیته.

Gerland, Anthonwerner Eynest (آنتوان و رنر ارنست گرلاند) (۱۹۱۰ – ۱۸۳۸) فیزیکدان آلمانی مؤلف آثاری چند دربارۀ تاریخچه الکتریسیته.

Goethe, Johann Wolfgang Von (یوهان ولفگانگ فون گوته) (۱۷۴۹-۱۸۳۲) شاعر و متفکر آلمانی، مؤلف رسالاتی چند در علوم طبیعی.

Gramm, Zenobe Theophile (سنوب تئوفیل گرام) (۱۸۲۶-۱۹۰۱) مبتکر فرانسوی در زمینه مهندسی برق. در سال ۱۸۶۹ یک ماشین الکترو مغناطیسی با آرمیچر حلقوی ابتداع کرد.

(یا کوب لودیک لارل گریم) (۱۸۶۳ - ۱۷۸۵) فیزیولوژیست آلمانی ، مدرس دانشگاه برفین. او یکی از بنیانگزاران زبان شناسی تطبیقی است و اولین گرامر تطبیقی گویش های تئوتونیک (Teutonic*) را نوشت.

* منسوب به اقوام تئوتون در اروپای شمالی- م

Grove,William Robert (ویلیام ربرت گروئه) (۱۸۹۶ – ۱۸۱۱) فیزیکدان و قاضی انگلیسی.

Guido, d, Arezzo Aretine جوید دارتزو آریتنوا (حدودا بین ۱۰۵۰ و ۹۹۰) کشیش ایتالیائی، پایه گزار اصلی نت نویسی جدید در موسیقی.

Guthrie, Frederick (فردریک گوتری) (۱۸۸۶ – ۱۸۳۳) – فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی

..

H

Hall, Spencer (اسپنسر هال) (۱۸۸۵-۱۸۱۲) روح گرای و فرونولوژیست انگلیسی.

Haller, Albert (آلبرت هالر) (۱۷۷۷-۱۷۰۸) طبیعیدان، شاعر و ناشر سوئیسی عقاید اجتماعی سیاسی او فوق العاده ارتجاعی بودند.

Halley, Edmund (ادموند هالی) (۱۷۴۲ - ۱۶۵۶) منجم و زمین شناس انگلیسی، دومین مدیر رصدخانه گرینویچ ، مشهور بخاطر تحقیقاتش در بارهٔ ستاره های دنباله دار، واضع فرضیه حرکت خاص ستارگان.

Haecke,Ernst Heinrich (ارنست هاینریش هاکل)(۱۹۱۹ - ۱۸۳۴) زیست شناس آلمانی، دنباله-رو داروین، هوادار ماتریالیسم در علوم طبیعی، او اصل بیوژنتیک مناسبت ما بین فیولوژنی و آنتوژنی را فرموله کرد. بنیانگزار و ایدئولوگ "سوسیال داروینیسم"، که گرایشی ارتجاعی در علوم طبیعی است

.

Hankel,Wilhelm Gottlieb (ویلهلم گوتلیب ها نکل) (۱۸۱۴-۱۸۹۹) فیزیکدان آلمانی واضع نظریه ای دربارهٔ پدیده های الکتریکی که نزدیک است با نظریه حوزه الکترومغناطیسی ماکسول.

Hartmanr,Eduard (ادواردهارتمن) (۱۹۰۶ – ۱۸۴۲) – فیلسوف ایده آلیست آلمانی، از هواداران اشرافیت، زمین دار پروس، عقاید فلسفی او ترکیبی بود از اصول فلسفی شوپنهاور و گرایشهای ارتجاعی هگلیانیسم و کیش غریزی.

Harvey,William (ویلیام هاروی) (۱۶۵۷ – ۱۵۷۸) – طبیب انگلیسی، یکی از پایه گزاران فیزیولژوی علمی، کاشف سیستم گردش خون.

Hauer,Franz (فرانتس هائر) (۱۸۹۹ - ۱۸۲۲) – زمین شناس و دیرین شناس اتریشی.

Hegel George Friedrich Wilhelm (جرج فریدریش ویلهلم هگل) (۱۸۳۱ - ۱۷۷۰) پندارگرای عینی آلمانی با تکامل بخشیدن به دیالکتیک ایده آلیستی به یکی از ایدئولوگ های بورژوازی آلمان تبدیل شد .

Heine Jeinrich (هایزیش هاینه) (۱۸۵۶ – ۱۷۹۷) – شاعر انقلابی آلمان.

Helmhatz, Herman (هرمان هلمولتز) (۱۸۹۴ - ۱۸۲۱) – فیزیولوژیست و فیزیکدان آلمانی، به علت عدم ثبات در ماتریالیسم به عقاید لاادریگری نئوکانتیسم نزدیک گردید.

Henrici, Friedrichchristoph (فریدریک کریستف هنریکی) (۱۷۹۵-۱۸۸۵) فیزیکدان آلمانی.

Heraclitus (حدود ۵۳۰ تا ۴۷۵ قبل از میلاد) (هراکلیتوس) فیلسوف یونانی ماتریالیست ارتجالی، یکی از پایه گزاران دیالکتیک.

Hero of Alenandria (هرو اهل اسکندریه) (قرن اول قبل از میلاد) - مخترع، ریاضیدان و مکانیک دان یونانی.

Herscheli William (ویلیام هرشل اول) (۱۸۲۲ – ۱۷۳۸) – منجم انگلیسی.

Herschel II, John (جان هرشل دوم) (۱۸۷۱ – ۱۷۹۲) منجم انگلیسی، پسر ویلیام هرشل.

Hipparchus of Nicaea (هیپارخوس اهل نیکانا) (قرن دوم قبل از میلاد) ـ منجم یونانی.

Jobbs, Thomas (توماس ها بز) (۱۶۷۹ – ۱۵۸۸) – فیلسوف انگلیسی، طرفدار ماتریالیسم مکانیستی. عقاید سیاسی اجتماعی او کاملاً ضد دموکراتیک بودند.

Hofmann, August-Wilhelm (آگوست ویلهلم هوفمان) (۱۸۹۲-۱۸۱۸) - شیمیدان آلمانی در سال ۱۸۴۵ آنیلین را از قطران زغال بدست آورد.

Hohenzollern (هوهن سلرن) - نام حکام بارند بورگ (۱۷۰۱ – ۱۴۱۵) پادشاهان پروس (۱۹۱۸ - ۱۷۰۱) و امپراتوران آلمان (۱۹۱۷-۱۸۷۱).

Haggins,Williams (ویلیا مزهوگینز) (۱۹۱۰ - ۱۸۲۴) منجم انگلیسی، جزء اولین کسانی که تحلیل طیفی و عسکبرداری را درنجوم به کار گرفتند. در ۱۸۶۴ دلیل نهائی وجود سحابی گازی شکل را فراهم آورد.

Humbolt, Alexander (الکساندرها مبولت) (۱۸۵۹ – ۱۷۶۹) طبیعیدان و سیاح آلمانی.

Hume, David (دیوید هیوم) (۱۷۷۶ - ۱۷۱۱) – پندار گرای نعتی انگلیسی و فیلسوف لاادری- گرای.

Huxley,Thmas Henri (توماس هنری هاکسلی) (۱۸۹۵ – ۱۸۲۵) طبیعیدان و زیست-شناس انگلیسی، یکی از دوستان نزدیک چارلز داروین و اشاعه دهندۀ تئوری او. عقاید فلسفی او مابین ماتریالیسم و ایده آلیسم در نوسان است.

Huyghens,Christian (کریستیان هویگنس) (۱۶۹۵ - ۱۶۲۹) فیزیکدان، منجم و ریاضیدان هلندی واضع نظریه موجی نور.

J

J'amblichus (جا میلیوس) (وفات در حدود ۳۳۰) – فیلسوف و عارف ایده آلیست یونانی، بنیانگزار مکتب نئوافلاطونی در سوریه.

Joule,Jamesprescott (جیمز پرسکات ژول) (۱۸۸۹-۱۸۱۸) فیزیکدان انگلیسی دربارۀ الکترومغناطیس و حرارت مطالعه میکرد، و معادل مکانیکی حرارت را تعیین نمود.

Juvenal Decimus Iunius Iuvenalisi (جوونال دسیموس او نیوز تووناال اووناالیز) -(تولد در حدود سال ۶۰ - وفات بعد از ۱۲۷) ـ شاعر هجوسرای رومی.

K

Kant, Jmmanuel (امانوئل کانت) (۱۸۰۴-۱۷۲۴) پدر فلسفه ایده آلیستی آلمان و یکی از ایدئولوگ های بورژوازی آلمان. همچنین به خاطر مطالعاتش در علوم طبیعی نیز مشهور است.

Kekulevan Stradonitz, Friedrich August (فریدریش آگوست ککوله فون اشترادنیتز) (۱۸۹۶ - ۱۸۲۹) – شیمیدان آلمانی، شیمی ارگانیک و شیمی نظری را توسعه بخشید.

Kepler, Johann (یوهان کپلر) (۱۶۳۰ - ۱۵۷۱) - منجم آلمانی، اصول حرکت سیاره ای را کشف کرد.

Ketteler, Wilhebm Emmanuel (ویلهلم امانوئل کتلر) (۱۸۱۱-۱۸۷۷) مبلغ کاتولیک آلمانی، اسقف منز (از سال ۱۸۵۰) ۰

Kinners lex, Ebenezer (ابه نزر کینرسلی) (۱۷۷۸ – ۱۷۱۱) – فیزیکدان تجربی آمریکایی.

Kirchoff, Gustar Robert (گوستاوربرت کیرشوف) (۱۸۸۷ - ۱۸۲۴) فیزیکدان ماتریالیست آلمانی که در الکترو دینامیک و ماشینها مطالعه داشت. در سال ۱۸۵۹، با همکاری ار. دبلیو. بونزن، تحلیل طیفی را پایه گزاری نمودند.

Klipstein,Philipp Engel (فیلیپ انجل کلیپشتاین)(۱۸۴۰-۱۹۱۰) فیزیکدان آلمانی مشهور بخاطر تحقیقاتش در اندازه گیریهای الکتریکی و مغناطیسی و در الکترولیز و ترموالکتریسیته، پسر ار. کلرائوش.

Kohirausch, Rudolf Herman Arnt (رادلف هرمان آرنت گرائوش) (۱۸۰۹-۱۸۵۸) فیزیکدان آلمانی، که دربارهٔ جریان گالوانیک تحقیق میکرد.

Kopp، KoHermann (۱۸۹۲-۱۸۱۷) (هرمان کاپ) - شیمیدان و تاریخ نویس علم شیمی.

L

Lalande, Joseph (لالاند ژوزف) (۱۸۰۷ - ۱۷۳۲) – منجم فرانسوی.

Lamark, Jean Baptiste (جین باپتیست لامارک) (۱۸۲۹ - ۱۷۴۴) دانشمند فرانسوی، پایه-گزار اولین تئوری تکاملی جامع در زیست شناسی، پیشرو داروین.

Laplace, Pierr Simon (پیرسیمون لاپلاس) (۱۸۲۷ – ۱۷۴۹) – منجم، ریاضیدان و فیزیکدان فرانسوی. او ، مستقل از کانت، فرضیه پیدایش منظومه شمسی از سحابی گازی شکل را پیشرفت داده و بطور ریاضی اثبات نمود.

Lovoisier, Antoine Laorent (آنتوان لاورنت لاوازیه) (۱۷۹۴ – ۱۷۴۳) شیمیدان فرانسوی، تئوری فلوژستین را ابطال نمود.

Lavror, Pyotrlavrovich (پیوتر لاورویچ لاورف) (۱۹۰۰ - ۱۸۲۳) جامعه شناس و فیلسوف التقاطی، یکی از ایدئولوگهای نارودیسم.

Lecogde Boisbaudran, Paul Emile (پل امیل لکگ دبوآ زا با درن) (۱۹۱۲-۱۸۳۸) شیمیدان فرانسوی که در سال ۱۸۷۵ گالیوم، یک عنصر شیمیائی پیش بینی شده توسط مندلیف را کشف کرد.

Leibnizo, Gottfreidwilhelm* (۱۷۱۶-۱۶۴۶) ریاضیدان آلمانی، فیلسوف ایده آلیست.
* گوتفرید ویلهلم لایب نیتز

Leonardo da Vinci (لئوناردو داوینچی) (۱۵۱۹ – ۱۴۵۲) – نقاش، دانشمند و مهندس ایتالیائی.

Leroux, Francois (فرانسوا لوروکس) (۱۹۰۷ - ۱۸۳۰) – فیزیکدان فرانسوی.

Lessing, Gotthold Ephrdim (گوتهلود افرایم لسینگ) (۱۷۸۱-۱۷۲۹) نویسنده، منتقد و فیلسوف آلمانی، یکی از روشنگران قرن هیجدهم.

Leucippus of Abdera (لئوسیپوس آبدرائی) (قرن پنجم قبل از میلاد) - فیلسوف ماتریالیست یونانی، بنیانگزار نظریه اتمی.

Le Verrier,Urbain Jean Joseph (اوربین حین ژوزف لوورير) (۱۸۷۷-۱۸۱۱) منجم و ریاضیدان فرانسوی، در سال ۱۸۴۶، مستقل از آدامز، مدار سیاره نپتون را که در آن زمان ناشناخته بود محاسبه کرد و مکان آن را تعیین نمود.

Liebig, Justus (جاسوس لیبیگ) (۱۸۷۳ - ۱۸۰۳) – شیمیدان آلمانی، یکی از بنیانگزاران شیمی کشاورزی.

Liebkenecht, Wilhelm (ویلهلم لیبکنشت) (۱۹۰۰ – ۱۸۲۶) رهبر آلمانی بین الملل کارگری در انقلاب سال ۴۹ - ۱۸۴۸ شرکت کرد و عضو اتحادیه کمونیست ها و انترناسیونال بود، یکی از بنیانگزاران و رهبران جنبش سوسیال دمکراسی، آلمان دوست و همراه مارکس و انگلس.

Linnaeus, Carolus (کارلوس لینائوس) (۱۷۷۸-۱۷۰۷) – گیاه شناس سوئدی، که گیاهان و حیوانات را طبقه بندی کرده است.

Locke, Jonn (جان لاک) (۱۷۰۴ - ۱۶۳۲) - فیلسوف انگلیسی دوگرای و حس گرای.

Loschmidt, Joseph (ژوزف لوشمیدت) (۱۸۹۵-۱۸۲۱) فیزیکدان و شیمیدان اتریشی او به ویژه در تئوری سینتیک گازها و تئوری مکانیکی حرارت مطالعه داشت.

Lubbock, John (جان لوبوک) (۱۹۱۳ - ۱۸۳۴) - زیست شناس و جانور شناس پیرو نظریه داروین، اهل انگلستان، نژاد شناس و دیرینه شناس، سیاستمدار لیبرال.

Luther , Martin (مارتین لوتر) (۱۵۴۶ - ۱۴۸۳) – رهبر جنبش اصلاح طلبی در آلمان بنیانگزار پروتستاتیسم (لوتریسم)، ایدئولوگ بورژوازی آلمان در طول جنگهای دهقانی، در سال ۱۵۲۵، او در نبرد علیه دهقانان شورشی و زحمت کشان شهری به شاهزاده ها پیوست.

Lyell,Charles (چارلز لایل) (۱۸۷۵-۱۷۹۷) زمین شناس انگلیسی.

M

Machiavelli, Niccolo (نیکولا ماکیاولی) (۱۵۲۷ - ۱۴۶۹) – سیاستمدار، مورخ و نویسنده ایتالیائی، ایدئولوگ بورژوازی در دورهٔ ظهور سرمایه داری.

Madler, Thomas Robert * (۱۸۳۴-۱۷۶۶) کشیش، اقتصاددان انگلیسی، ایدئولوگ اشرافیت زمین دار بورژوا شده و هوادار سرمایه داری. او نظریهٔ ضد انسانی "تزاید جمعیت" را اظهار داشت.

* توماس ربرت مدلر

Mantouffel ,Otto Theodoy (اتو تئودور مانتئوفل) (۱۸۸۲- ۱۸۰۵) بارون پروسی، سخنور، و سخنگوی رسمیت اشرافی، وزیر داخله (۱۸۵۰- ۱۸۴۸) ، نخست وزیر (۱۸۵۸ – ۱۸۵۰).

Marggraf, Andreassigismand (آندریاس سیژسموند مارگراف) (۱۷۸۲ - ۱۷۰۹)، شیمیدان آلمانی، در سال ۱۷۴۷ قند چغندر را کشف کرد.

Marn, Karl (کارل مارکس) (۱۸۸۳ – ۱۸۱۸)

Maskelin,Meril (نویل مازکلین) (۱۸۱۱ – ۱۷۳۲) – منجم انگلیسی، پنجمین مدیر رصدخانه گرینویچ.

Maxwell ,clerk (کلرک ماکسول) (۱۸۷۹ - ۱۸۳۱) – فیزیکدان انگلیسی، واضع تئوری حوزه الکترو مغناطیسی.

Mayer, Julius Robert (ژولیوس ربرت مایر) (۱۸۷۸ – ۱۸۱۴) طبیعیدان آلمانی، یکی از کاشفین اصل بقاء انرژی.

Mendeleyev ,Dmitry I Vanovich (۱۹۰۷-۱۸۳۴) شیمیدان روسی که در سال ۱۸۶۹ اصل تناوبی عناصر را کشف کرد.

Meyer ,Lothar (لوتار مایر) (۱۸۹۵ - ۱۸۳۰) - طبیعیدان آلمانی، یکی از کاشفین اصل بقاء انرژی.

Moleschott ,Jakob (ژاکوب مولشوت) (۱۸۹۳-۱۸۲۲) فیزیولوژیست بورژوا و فیلسوف ماتریالیست عامیانه.

Molier, Jaen Baptiste (جان باپتیست مولیر) (۱۶۷۳ – ۱۶۲۲) اسم مستعار (پوکلین)، نمایشنامه نویس فرانسوی.

Montalembert, Marc-Rene (مارک رنه منتالمبرت) (۱۸۰۰ – ۱۷۱۴) ژنرال و مهندس فرانسوی، سیستمی جدید در استحکامات ابداع کرد که بطور وسیعی در قرن نوزدهم مورد استفاده قرار گرفت.

Mozart, Wolfang Amadeus (ولفگانگ آمادئوس موتزارت) (۱۷۹۱-۱۷۵۶) موسیقیدان اتریشی.

Munster, Georg (جورج مونستر) (۱۸۴۴ – ۱۷۷۶) – دیرینه شناس آلمانی.

Murray, Lindley (لیندلی مورای) (۱۸۲۶ - ۱۷۴۵) – محقق آمریکائی در دستور زبان.

N

Nageli, Karl Wilgelm (کارل ویلهلم نگلی) (۱۸۹۱ - ۱۸۱۷) گیاه شناس آلمانی، لاادری گرای و متافیزیست و هوادار داروینیسم.

Napier, John (جان نپر) (۱۶۱۷-۱۵۵۰)- ریاضیدان اسکاتلندی، مبتکر لگاریتم.

Naumann, Alxander (الکساندر نومان) (۱۹۲۲ - ۱۸۳۷) شیمیدان آلمانی.

Neumann, Carl Gattfried (کارل گوتفرید نئومان) (۱۸۳۲-۱۹۲۵) ریاضیدان و فیزیکدان آلمانی.

Newcomer, Thomas (توماس نیوکامن) (۱۷۲۹ – ۱۶۶۳) – آهنگر انگلیسی، یکی از مبتکرین ماشین بخار.

Newton Isaac (اسحق نیوتون) (۱۷۲۷ - ۱۶۴۲) – فیزیکدان و منجم و ریاضیدان انگلیسی پایه گزار مکانیک کلاسیک.

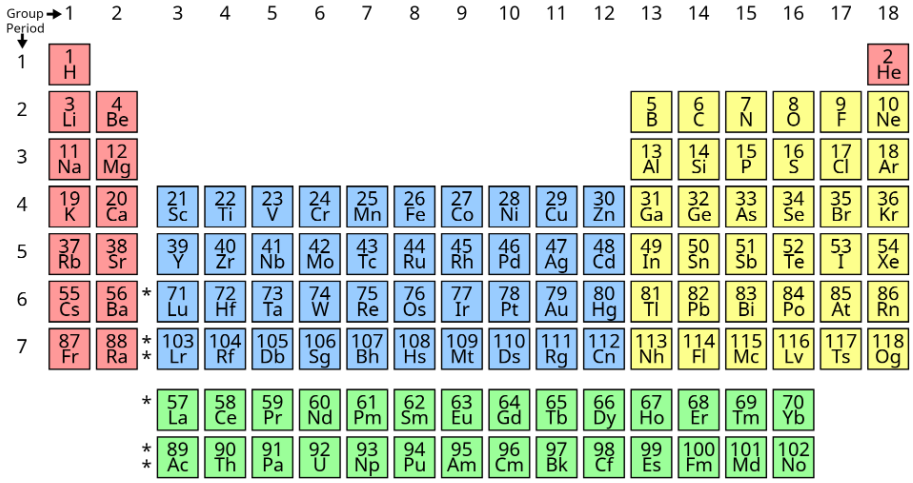
* دمیتری ایوانویچ مندلیف

*دمیتری ایوانویچ مندلیف شیمیدان معروف اهل روسیه بود. وی پایه گذار جدول تناوبی عناصر شیمیایی است، او به وسیلهٔ جدول توانست وجود تعداد زیادی از عنصرهای کشف نشده را پیش بینی نماید. وی ترتیب قرار گرفتن عنصرها را در جدول بر پایهٔ افزایش تدریجی جرم اتمی آنها در یک تناوب به صورت افقی قرار داد تا به این وسیله خواص شیمیایی در یک گروه به صورت عمودی تکرار شود.

این متن (دمیتری ایوانویچ مندلیف) از طرف بازنویسان کتاب، مریم پایدار و رحمان دین خواه در سال ۱۴۰۲ به کتاب اضافه شده است.

Reihen	Gruppo I. — R^1O	Gruppo II. — RO	Gruppo III. — R^2O^3	Gruppo IV. RH^4 RO^2	Gruppo V. RH^3 R^2O^5	Gruppo VI. RH^2 RO^3	Gruppo VII. RH R^2O^7	Gruppo VIII. — RO^4
1	H=1							
2	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
3	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
4	K=39	Ca=40	—=44	Ti=48	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59, Ni=59, Cu=63.
5	(Cu=63)	Zn=65	—=68	—=72	As=75	Se=78	Br=80	
6	Rb=86	Sr=87	?Yt=88	Zr=90	Nb=94	Mo=96	—=100	Ru=104, Rh=104, Pd=106, Ag=108.
7	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=125	J=127	
8	Cs=133	Ba=137	?Di=138	?Ce=140	—	—	—	— — — —
9	(—)	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	?Er=178	?La=180	Ta=182	W=184	—	Os=195, Ir=197, Pt=198, Au=199.
11	(Au=199)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	
12	—	—	—	Th=231	—	U=240	—	— — — —

جدول تناوبی نوشته شده توسط مندلیف



جدول تناوبی عنصرها

Nicholson,Henry Alleyne (هنر آلین نیکلسون) (۱۸۹۹ - ۱۸۴۴) زیست شناس انگلیسی، مشهور به خاطر تحقیقاتش در جانورشناسی و دیرینه شناسی.

Nicolai Christoph Friedrich (کریستف فریدریک نیکولائی) (۱۸۱۱ - ۱۷۳۳) نویسنده آلمانی، یکی از هواخواهان "مطلق گرایی روشنگر"* مخالف کانت و فیخته در فلسفه.

* Enlightened absolutism

O

Ohm,Georg Simon (جورج سیمون اهم) (۱۸۴۵ – ۱۷۸۷) فیزیکدان آلمانی، در سال ۱۸۲۶ اصل اساسی مدار الکتریکی را که رابطهٔ بین مقاومت و نیروی محرکه الکتریکی و جریان را بیان می دارد کشف کرد.

oKen, Lorenz (لورنتزاکن) (۱۸۵۱-۱۷۷۹) – طبیعیدان و فیلسوف طبیعی گرای آلمانی.

Olbers, Heinrichwi lheim (هاینریش ویلهلم آلبرز) (۱۷۵۸-۱۸۴۰) منجم آلمانی.

Origny,D,Alcide Dessalin (آلسید دسالین اربینی) (۱۸۵۷ – ۱۸۰۲) سیاح و دیرینه شناس فرانسوی، تئوری کاتا کلیسم کوویه را به سر حد افراط رسانید.

Owen, Richard (ریشارد اوئن) (۱۸۹۲ - ۱۸۰۴) جانور شناس و دیرینه شناس مخالف داروینیسم، مفهوم ایده آلیستی یک "صورت نوعی" را به مثابه نقشه ساختمانی مهره داران اظهار داشت . در سال ۱۸۶۳ نمونه های باستانی دورهٔ ژوراسیک را شرح داد.

P

Paganini, Niccolo (نیکولا پاگانینی) (۱۸۴۰-۱۷۸۴) – ویلونیست و آهنگ ساز ایتالیائی.

Papin, Denis (دنیس پاین) (۱۷۱۴-۱۶۴۷) فیزیکدان فرانسوی، یکی از مبتکرین ماشین بخار.

Pasteur, Louis (لوئی پاستور) (۱۸۹۵-۱۸۲۲) - شیمیدان فرانسوی پایه گزار میکروبیولوژی.

Perty, Joseph Anton Maximiliam (ژوزف آنتون ماکزیمیلیان پرتی) (۱۸۸۴-۱۸۰۴) طبیعیدان آلمانی.

Pliny the Elder Lgaiuspliniusseca (پلینی بزرگ) (۷۹ - ۲۳) عالم علم طبیعی و مؤلف کتاب تاریخ طبیعی در ۳۷ جلد، اهل روم.

Plutarch (پلوتارک) (حدود ۱۲۰ - ۴۶) آموزگار و سرگذشت نویس یونانی؛ فیلسوف ایده-آلیست

Poggendorff, Johann Christian (یوهان کریستیان پوگندورف). (۱۸۷۷ - ۱۷۹۶) فیزیکدان آلمانی، مشهور به خاطر تحقیقاتش در اندازه گیریهای الکتریکی، مؤسس و ناشر مجلهٔ علمی Annalender Physikundchemie Polo, Marco (مارکوپولو) (۱۳۲۴-۱۲۵۴) جهانگرد ایتالیائی در سال ۱۲۷۱ از چین دیدن کرد.

Prevost, Antoine francois (آنتوان فرانسوا پروست)(۱۷۶۳ – ۱۶۹۷)

نویسندهٔ فرانسوی، مؤلف "مانن لسکو" Manon Lescaut.

Priest Ley, Joseph (جوزف پریستلی) (۱۸۰۴-۱۷۳۳) -شیمیدان انگلیسی، فیلسوف، ماتریالیست، او یکی از ایدئولوگهای بورژوازی را دیکال انگلستان در طول انقلاب صنعتی بود. در سال ۱۷۷۴ اکسیژن را کشف کرد.

Ptolemy, claudias (کلودیوس پتولمی) (حدود ۱۵۰) ریاضیدان، منجم و زمین شناس یونانی، واضع نظریه زمین مرکزی.

Pythagoras (فیثا غورث) (حدود ۴۹۷ - ۵۷۱ قبل از میلاد) – ریاضیدان یونانی، فیلسوف ایده آلیست، ایدئولوگ اشرافیت برده دار.

Q

Quenstedt, Friedrich August (فریدریش آگوسف کوانشتد) (۱۸۸۹ - ۱۸۰۹)معدن شناس زمین شناس و دیرینه شناس آلمانی، مدرس دانشگاه توبینگن.

R

Raoult, Francois Marie (فرانسوا ماری رائول) (۱۹۰۱ – ۱۹۳۰) شیمیدان فرانسوی مؤلف آثاری چند در شیمی فیزیک.

Raphael (رافائل) (۱۵۲۰ - ۱۴۸۳) - نقاش ایتالیائی.

Renault, Bernard (برنارد رنو) (۱۹۰۴ – ۱۸۳۶) – دیرینه شناس فرانسوی، همچنین در الکتروشیمی هم تحقیق میکرد.

Reynard, Francois (فرانسوا رینارد) (قبل از ۱۸۰۵ و بعد از ۱۸۷۰) مهندس فرانسوی ، مؤلف آثاری در فیزیک. او نظریه ای نزدیک به نظریه الکترومغناطیسی ماکسول اظهار داشت.

Ritter, JohannWilheln (یوهان ویلهلم ریتر) ۱۸۱۰ - ۱۷۷۶ فیزیکدان آلمانی دربارۀ پدیده های الکتریکی تحقیق می کرد .

Rósco, Henry Enfield (هنری آنفیلدرسکو) ۱۹۱۵ – ۱۸۳۳ شیمیدان انگلیسی، مؤلف آثاری در شیمی عملی.

Rozemkramz, Johamm Karl Friedrich (یوهان کارل فریدریش روزن کرانتز) (۱۸۷۹-۱۸۰۵) فیلسوف آلمانی، دنباله روی هگل، مورخ ادبیات.

Rosse,Williamcount (کنت ویلیام روسه) (۱۸۶۷ – ۱۸۰۰) – منجم انگلیسی. در ۱۸۴۵ تلسکوپ عظیمی ساخت که با آن بسیاری از سحابی های گازی شکل را مورد مشاهده قرار داد.

Ruhmkorh.Heimrich Damic1(Heinrich Daniel Ruhmkorff) (هاینریش دانیل رومکورف) (۱۸۷۷ – ۱۸۰۳) مکانیک دان آلمانی الاصل که در فرانسه کار میکرد. در ۱۸۵۲ قرقره القائی برای تبدیل جریان متناوب با ولتاژ کم به جریان متناوب با ولتاژ زیاد را ابداع کرد.

S

Saimt-Simom, Claude Henri (کلودهنری سن سیمون) (۱۸۲۵-۱۷۶۰) سوسیالیست تخیلی فرانسوی.

Savery, Thomas (توماس ساوری) (۱۷۱۵ – ۱۶۵۰) – مهندس انگلیسی، یکی از مبتکرین ماشین بخار.

Shiller, Friedrich (فریدریش شیلر) (۱۸۰۵ - ۱۷۵۹) – شاعر و نمایشنامه نویس آلمانی.

Schleiden Mattias Jakob (ماتیاس یاکوب اشلایدن) (۱۸۸۱ - ۱۸۰۴) گیاه شناس آلمانی در سال ۱۸۳۸ این نظریه که سلول های جدید از سلول های قبلی منشعب می شوند را اظهار داشت.

Schmidt, Eduard oskar (ادوارد اسکار اشمیدت) ۱۸۸۶ -۱۸۲۳ جانور شناس آلمانی، دنباله روی داروین.

Schopem Hauer, Arthur (آرتور شوپنهاور(۱۸۶۰ – ۱۷۸۸) فیلسوف ایده آلیست آلمانی، طرفدار کیش اراده، بدبینی و خردگریزی، یکی از ایدئولوگ های اشرافیت زمین دار پروس.

Schorlemmer, Karl (کارل شورلمر) (۱۸۹۲–۱۸۳۴)- شیمیدان آلمانی، که در منچستر به تدریس مشغول بود، هوادار ماتریالیسم دیالکتیک، عضو حزب سوسیال دمکرات آلمان, دوست کارل مارکس انگلس.

Schwann, Theodor (تئودورشوآن) (۱۸۸۲ – ۱۸۱۰)

زیست شناس آلمانی که در سال ۱۸۳۹ تئوری سلولی خود را دربارۀ ساختمان ارگانیسم زنده فرموله کرد.

Secchi,Angelo (آنجلو سکایی) (۱۸۷۸ - ۱۸۱۸) – منجم ایتالیائی، مدیر رصدخانه رم دربارۀ خورشید و ستارگان تحقیق میکرد، یک ژزوئیت.

Servtus, Michael (میشل سرتوس) (۱۵۵۳ – ۱۵۱۱) – دانشمند اسپانیائی عهد رنسانی یک طبیب در زمینه گردش خون کشفیاتی نمود.

Siemens, Werner (ورنرزیمنس) (۱۸۹۲ - ۱۸۱۶) مبتکر و تاجر آلمانی. در سال ۱۸۵۶ یک ماشین الکترو مغناطیسی با آرمیچر استوارنه ای شکل و در سال ۱۸۶۶ یک ماشین الکترو دینامیکی طرح ریزی نمود.

Silbermann, Johann (یوهان زیلبرمان) (۱۸۶۵ - ۱۸۰۶) – فیزیکدان فرانسوی، در شیمی حرارتی تحقیق میکرد و با فاور (Favre) همکاری داشت.

Smee, Alfred (آلفدرسمی) (۱۸۷۸-۱۸۱۸) جراح و فیزیکدان انگلیسی، دربارۀ کاربرد الکتریسیته در زیست شناسی و ذوب فلزات تحقیق میکرد، یک سلول گالوانیک متشکل از روی نقره و اسید سولفوریک طرح نمود.

Smellvan Roijen,Willebrod (ویلبروداسنلون رو آین) (۱۶۲۶- ۱۵۸۰) ریاضیدان و منجم هلندی قانون انکسار نور را کشف نمود.

Solon (سولون) (حدود ۶۳۸ تا ۵۵۸ قبل از میلاد) - قانون گذار آتنی تحت فشار مردم قوانینی علیه اشرافیت موروثی وضع نمود.

Speneer, Herbert (هربرت اسپنسر) (۱۹۰۳ - ۱۸۲۰) – فیلسوف و جامعه شناس پوزیتویست بورژوای انگلیسی، حامی سرمایه داری.

Spinoza Baruchey, Bemedictde (باروخ یا بندیکت دا سپینوزا) (۱۶۳۳-۱۶۷۷)
فیلسوف ماتریالیست هلندی.

Starcke, Car1, Mikolaus (کار نیکولائوس اشتارک) (۱۹۲۶ – ۱۸۵۸) فیلسوف و جامعه-شناس هلندی.

Strauss, David, Friedrich. (دیوید فریدریش اشتراوس) (۱۸۰۸-۱۸۷۴)- فیلسوف و سیاسی نویس آلمانی، یکی از هگلی های جوان معروف، مؤلف "زندگی عیسی" ، بعد از ۱۸۶۶ ناسیونال لیبرال بود.

Suter, Heinyich (هایزیش سوتر) (۱۹۲۲ - ۱۸۴۸) - استاد ریاضیات سوئیسی، مؤلف آثاری چند در تاریخ ریاضیات.

T

Tait, Peter Guthrie (پیتر گوتری تیت) (۱۹۰۱ – ۱۸۳۱) – فیزیکدان و ریاضیدان انگلیسی.

Thales of Miletus (تالس میلتوسی) (۵۳۴ - ۶۲۴۹ ق .م) – فیلسوف یونانی، بنیانگزار مکتب ماتریالیسم ارتجالی در میلتوس.

Thamsen, Julius (ژولیوس تامسون) (۱۹۰۹ - ۱۸۲۶) – شیمیدان دنمارکی مدرس دانشگاه کپنهاگ، یکی از بنیانگزاران تر موشیمی.

Themson, Tomas (توماس تامسون) (۱۸۵۲ - ۱۷۷۳) شیمیدان انگلیسی، مدرس دانشگاه گرسکو، هوادار نظریه اتمی دالتون.

Tham Son, William (ویلیام تامسون) (۱۹۰۷ – ۱۸۲۴) از ۱۸۹۲ بارون اول کلوین بود - فیزیکدان انگلیسی، سرپرست بخش فیزیک نظری در دانشگاه گلاسکو (۹۹ - ۱۸۴۰) در زمینه ترمودینامیک مهندس برق و فیزیک ریاضی مطالعه داشت. در ۱۸۵۲ تئوری ایده آلیستی "مرگ جهان به واسطه فقدان حرارت" را ارائه نمود.

Thorwldsem, Bertel (برتل تروالدین) (۱۸۴۴ – ۱۷۶۸) پیکرتراش دانمارکی.

Torricelli, EVangelista (اوانجلیستا تریچلی) (۱۶۴۷ – ۱۶۰۸) فیزیکدان و ریاضیدان ایتالیائی.

Tyaube, Meriz (موریس تروب) (۱۸۹۴ - ۱۸۲۶) – شیمیدان و فیزیولوژیست آلمانی سلولهای مصنوعیی ساخت که قادر به رشد و متابولیسم بودند.

Tymda11,John (جان تیندال) (۱۸۹۳ - ۱۸۲۰) – فیزیکدان انگلیسی.

V

Varley, Cromwell Fleetwood (رامو فیلتوودوارلی) (۱۸۸۳-۱۸۲۸) مهندس برق انگلیسی.

virchow, Rudof (رادلف ویرشاو) (۱۹۰۲ - ۱۸۲۱) – طبیعیدان آلمانی و پایه گزار آسیب شناسی سلولی.

Vogt Karl (کارل وگت) (۱۸۹۵-۱۸۱۷) - طبیعیدان آلمانی، طرفدار ماتریالیسم عامیانه، دمکرات خورده بورژوا، در انقلاب ۴۹ - ۱۸۴۸ آلمان شرکت داشت. در دهۀ پنجاه و شصت، در حال تبعید، کارگزار مزد بگیر مخفی لوئی بناپارت بود.

Volta, Alessandro (آلساندرو ولتا) (۱۸۲۷ - ۱۷۴۵) – فیزیکدان و فیزیولوژیست ایتالیایی یکی از بنیانگزاران تئوری الکتریسیته گالوانیک.

Voltaire, Fvomcis Maire Aroact (فرانسوا ما یرآروئت ولتر) (۱۷۷۸-۱۶۹۴) فیلسوف دوگرای فرانسوی، هجونویس، مورخ، یکی از روشنگران قرن هیجدهم، علیه مطلق گرایی و کاتولیسیسم مبارزه کرد .

Wagmer, Moriz(موریس واگنر) (۱۸۸۷ - ۱۸۱۳) – زیست شناس آلمانی، دنباله روی داروین، جغرافی دان و سیاح.

Wallace, Alfred Russel (آلفرد راسل والاس) (۱۹۱۳ - ۱۸۲۳)- زیست شناس انگلیسی، یکی از پایه گزاران جغرافیای زیستی، همزمان با داروین به تئوری انتخاب طبیعی نائل آمد، هوادار روح گرایی.

Watt James (جیمز وات) (۱۸۱۹ - ۱۷۳۶) مخترع انگلیسی، ماشین بخار را طرح ریزی نمود.

Wcrver,Wilhelm Edvard (ویلهلم ادوارد وبر) (۱۸۹۱-۱۸۰۴) فیزیکدان انگلیسی، مؤلف آثاری دربارۀ الکتریسیته.

Whewell, William (ویلیام وول) (۱۸۶۶ – ۱۷۹۴) فیلسوف ایده آلیست و مورخ علوم (اهل انگلستان). استاد معدن شناسی (۱۸۳۲ – ۱۸۲۸) و فلسفه اخلاق (۱۸۵۵ - ۱۸۳۸) در دانشگاه کمبریج.

Whit Worrh,Josep (ژوزف وایت ورث) (۱۸۸۷ – ۱۸۰۳) کارخانه دار و مخترع نظامی انگلیسی

Wiedeman, Gustar (گوستاو ویدمان) (۱۸۹۹–۱۸۲۶) – فیزیکدان آلمانی، نویسندۀ مجموعه مقالاتی دربارۀ الکتریسیته.

Wilke, Christiam Gootheb (کریستیان گوتلیب ویلکه) (۱۸۵۴-۱۷۸۶) حکیم الهی آلمانی که دربارۀ تاریخچه و سبک انجیل تحقیق میکرد.

Winter Jakob joseph (ژاکوب ژوزف وینتر) (۱۸۰۹ – ۱۷۳۹) فیزیکدان اتریشی، گیاه-شناس و شیمیدان.

(Wislicemus, Johann) (یوهان ویزلیسنوس) (۱۹۰۲-۱۸۳۵) - شیمیدان در زمینه شیمی ارگانیک، آلمانی.

Wohler, Friedrich (فریدریش وهلر) (۱۸۸۲ – ۱۸۰۰) شیمیدان آلمانی، اولین کسی بود که ترکیبات ارگانیک را از مواد غیر ارگانیک بدست آورد.

Wolf Rudolf (رادلف ولف) (۱۸۹۳ - ۱۸۱۶) - منجم سوئیسی، متخصص در بررسی لکه های خورشیدی و تاریخ نجوم.

Wolf Caspar Fricdrich (کاسپار فریدریش ولف) (۱۷۹۴ – ۱۷۳۳) طبیعیدان یکی از پایه- گزاران تئوری تکامل، در آلمان و روسیه کار میکرد.

Christian Wolf (کریستیان ولف) (۱۷۵۴ – ۱۶۷۹) – فیلسوف ایده آلیست و متافیزیست آلمانی.

William Hgele Wolbstor (ویلیام هیدولاستون) (۱۸۲۸ – ۱۷۶۶) طبیعیدان، فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی، مخالف اتومیسم.

Worm-Maller, Jakob (یاکوب ورم مولو) (۱۸۸۹ – ۱۸۳۴) فیزیکدان، فیزیولوژیست و پزشک آلمانی.

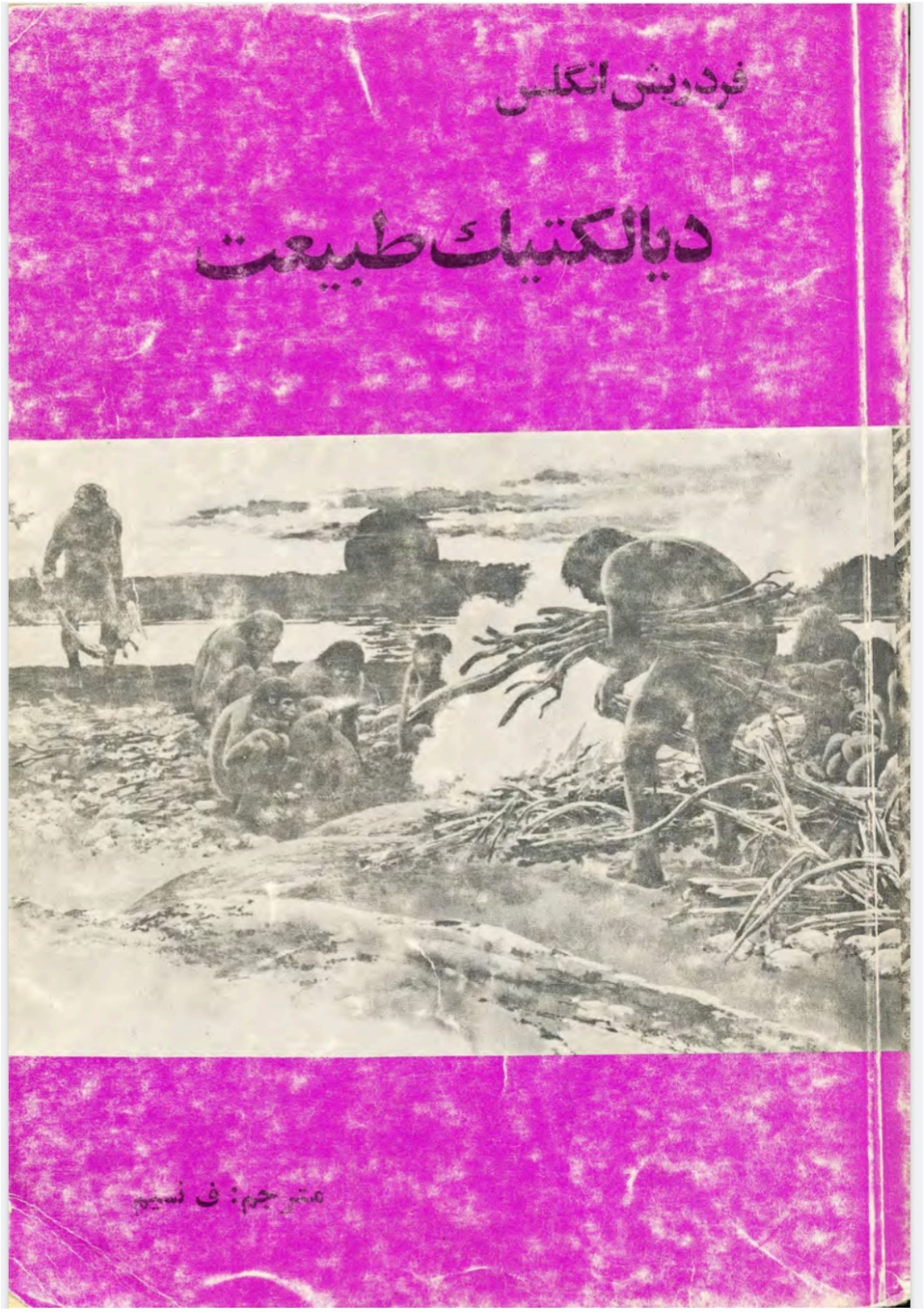
Wundt,Wilhelm Max (ویلهلم ماکس وندت) (۱۹۲۰ – ۱۸۳۲) فیزیولوژیست، روان شناس و فیلسوف ایده آلیست آلمانی.

Z

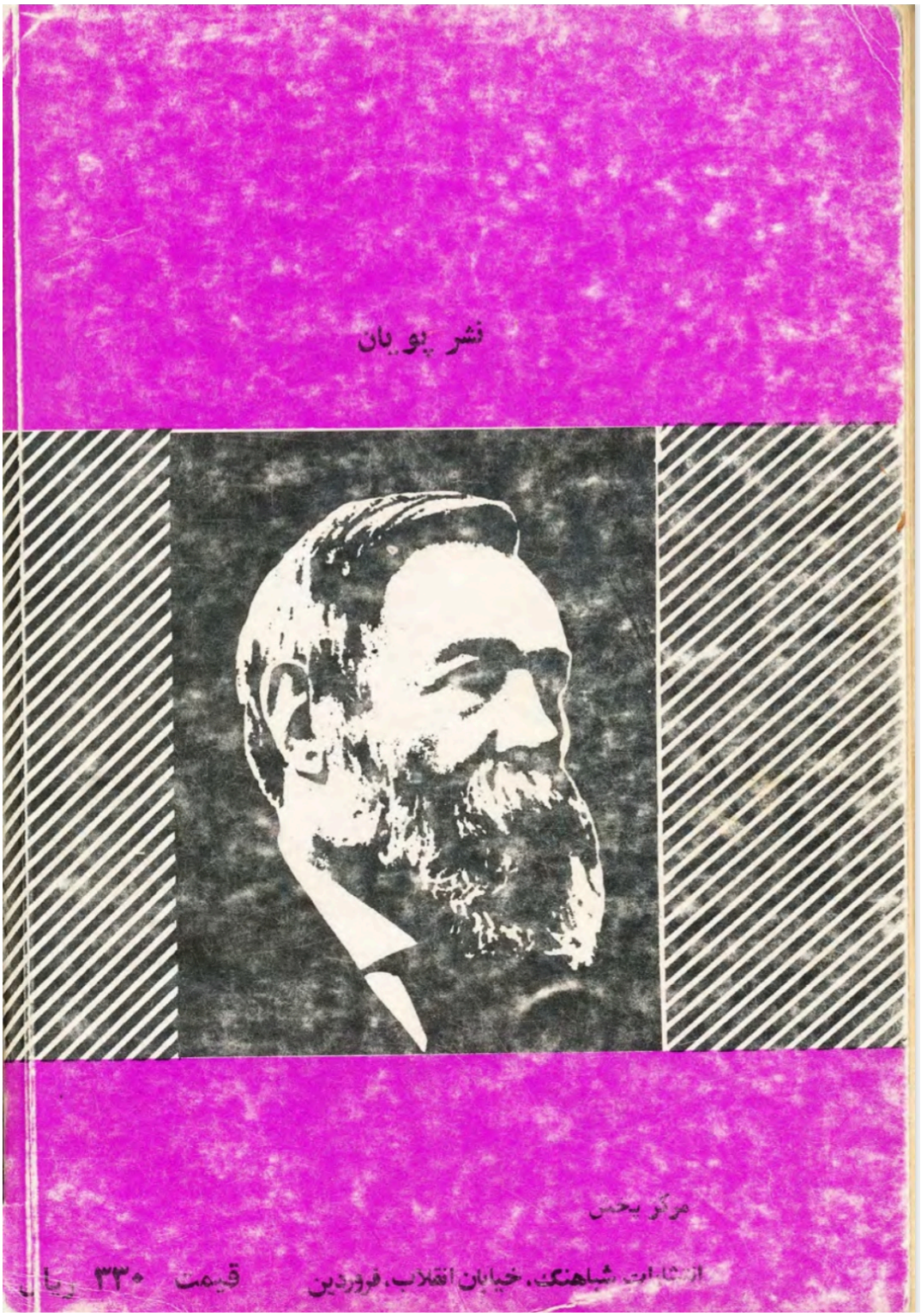
Zollnen, Johann, Karl Friedrich (یوهان کارل فریدریش سولز) (۱۸۸۲ - ۱۸۳۴) - فیزیکدان آلمانی در زمینه ستارگان، مدرس دانشگاه لایپزیک طرفدار روح گرایی.

پیوست ها

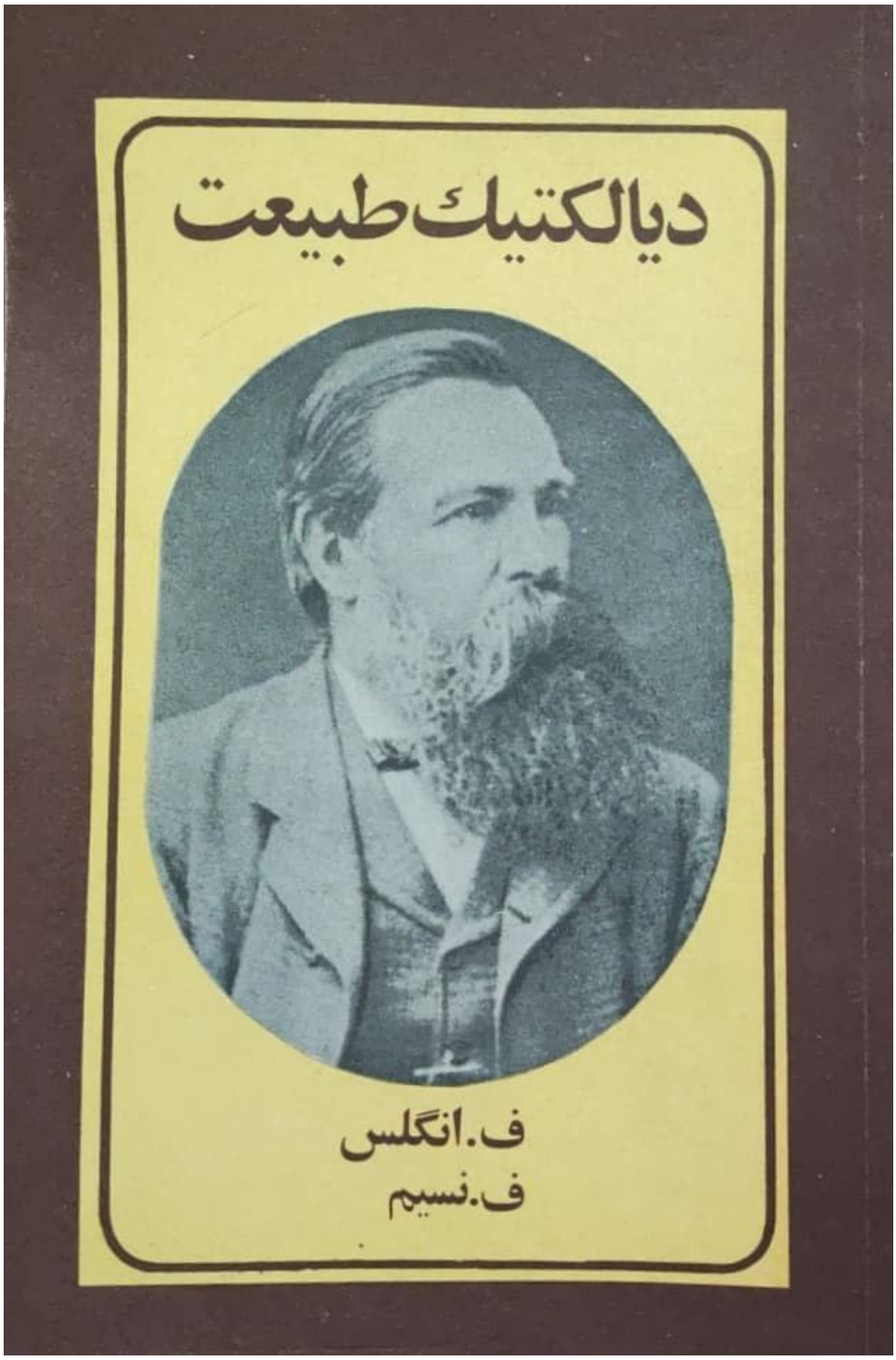
پیوست ها، تصاویر توسط ما بازنویسان کتاب تنظیم شده است .



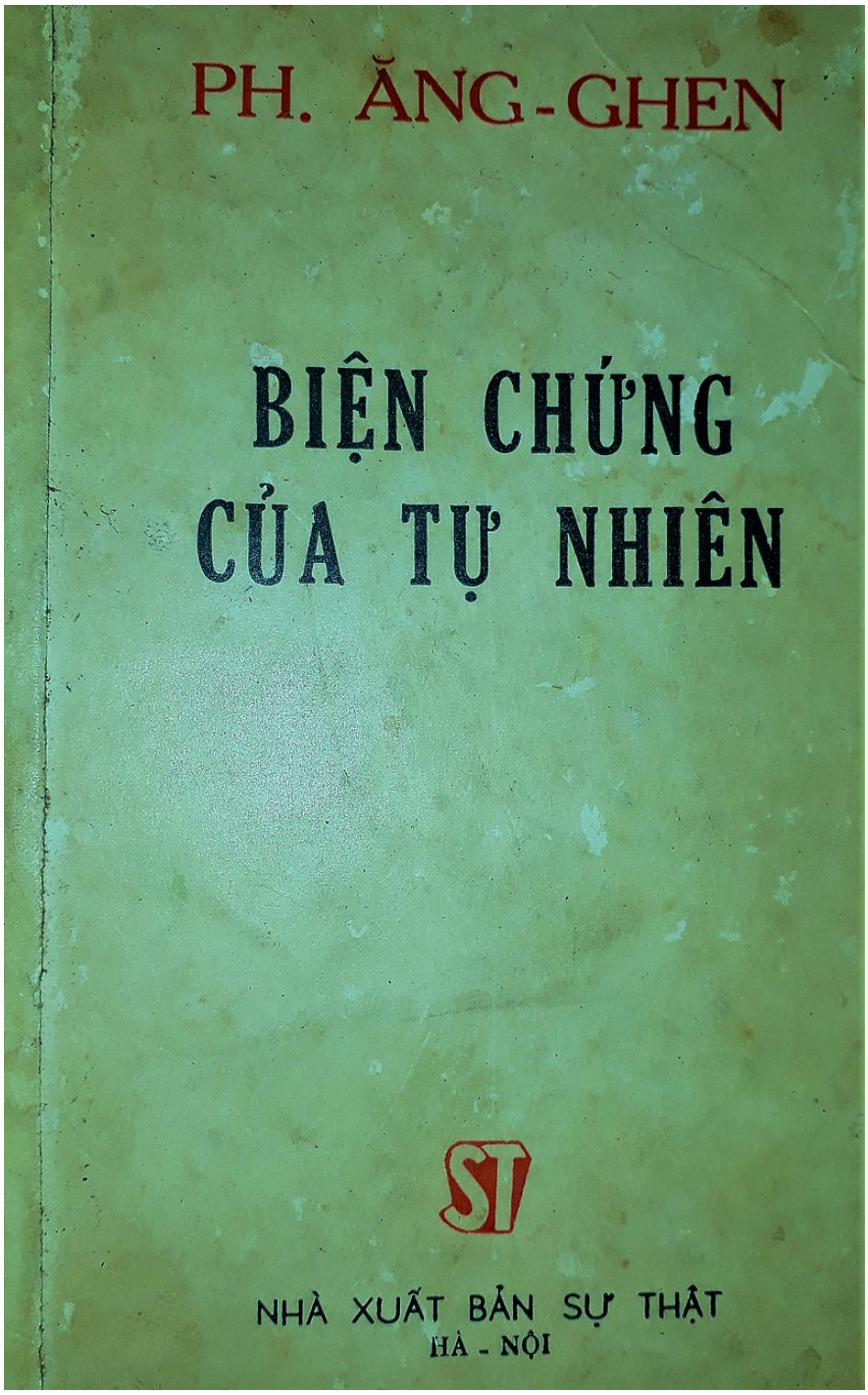
تصویری از جلد کتاب دیالکتیک طبیعت از فردریش انگلس به زبان فارسی که در سال ۱۳۵۹ ترجمه شده است.



تصویری از پشت جلد کتاب دیالکتیک طبیعت از فردریش انگلس به فارسی که در سال ۱۳۵۹ ترجمه شده است.



تصویری از جلد کتاب دیالکتیک طبیعت از فردریش انگلس تجدید چاپ شده به فارسی تاریخ چاپ نامعلوم .



تصویری از جلد کتاب دیالکتیک طبیعت از فردریش انگلس به زبان آلمانی تاریخ چاپ نامعلوم.