

فردریش انگلس

ديالكتيك طبيعت



مترجم: في نسيم

ديالكتيك طبيعت

ف. انگلس

ترجمہ ف. نسیم

ديالكتيك طبيعت
ف. انگلس

ديالكتيك طبيعت ، متن کامل

ترجمه : ف . نسیم

چاپ اول : اردیبهشت ۵۹

نشر : پویان

۲۵۳	 مسائل دیالکتیک
۲۷۷	 اشکال حرکت
۳۳۱	 تذکرات آخر بخش

فهرست مطالب

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

فصل دوم علوم

۲۱۹	 تاریخ علوم
۲۳۵	 فویر باخ
۲۴۲	 دانش طبیعی

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

قبل از شروع کتاب توضیح نکاتی چند ضروری است.

در کتاب حاضر پاورقی‌هایی بچشم می‌خورد بر سه دسته‌اند:

۱- پاورقی‌هایی نوشته خود انگلس که در آخر آنها توضیح داده شده است.

۲- پاورقی‌هایی که بندرت و بر حسب ضرورت از سوی مترجم آمده است و

با علامت - م مشخص شده‌اند.

۳- سایر پاورقی‌ها (خارج از دو مورد فوق) توضیحاتی هستند از سوی -

ناشرین اصلی این کتاب (یعنی آکادمی علوم شوروی) که این پاورقی‌ها بدون توضیح

هستند.

بعبر از یاورقیها هر جا در خود متن و معمولا" در داخل برانتر، توضیحی از سوی مترجم آمده باشد، علامت - م مشخص شده است. در بعضی موارد و مخصوصا" در اوائل کتاب واژه‌هایی از داخل برانتر نوشته شده اند که با واژه قطعی در بیرون بیشتر بخاطر بهتر آشنا شدن خوانند یا مفهوم مورد نظر نوشته شده اند این واژه‌های بدون برانتر از سوی مترجم است. البته در بعضی موارد دیگر این اضافات را به یاورقی منتقل کرده ایم. در بعضی دیگر موارد که برانترهایی در متن مجسم می‌خورند که این برانترها و مدرجات درون آنها از خود متن کتاب است و عینا" ترجمه شده اند که نباید با برانترهای نوع اول اشتباه شوند.

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

دیباچه.

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

در قرن گذشته، در طی چندین دهه، توسعه شیوه تولید سرمایه داری و نیروهای مولد سرمایه داری باعث پیشرفتی سریع در تکنولوژی و علوم طبیعی گردید، بویژه آندسته 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 موفقیت‌هایی در مکانیک، نجوم، فیزیک، شیمی و زیست شناسی بود. حقایق و اصول علمی جدید مستقر شدند، نظریه‌ها و فرضیه‌های جدید پدید آمدند و شاخه‌های جدید از علوم منشعب گردیدند.

انگلس نشان داد که سه پیشرفت برجسته این پیشروی پیروزمندانه عبارتند

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

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

از اواسط قرن نوزدهم به بعد پیشرفت علمی خصلت یک انقلاب واقعی بخود گرفت. اما این پیشرفت بواسطه تناقض مابین خصلت دیالکتیکی یافته‌های 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 اصلی‌اش، کاپیتال، این انگلس بود که مسائل جدید تئوریکی طرح شده توسط پیشرفت علمی را رفع نمود. انگلس بعد از ترک کارش در یک شرکت در منچستر و عزیمت به لندن قادر به شروع این کار بود با وجود جنگ فرانسه و پروس، کمون پاریس و فعالیت شخصی انگلس در انترناسیونال مانع از این می‌شد که قبل از ۱۸۷۳ توجه خود را بر تحقیقات تئوریک متمرکز نماید.

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

سالهای آخر عمرش، که رساله‌های مستقلی درباره مکانیک می‌نوشت، ادامه داد. انگلس نیز چنین تحولی را از سر گذرانید.

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

مارکس با اظهار اینکه (در کارهای مقدماتی‌اش برای کتاب کاپیتال) علوم طبیعی "زیربنای تمام معرفت‌هاست"، بر نقش علوم طبیعی تأکید نمود.

مارکس و انگلس به یک میزان به علوم علاقمند بودند، اما نوعی تقسیم کار بین آنها برقرار بود. مارکس در ریاضیات، تاریخ تکنولوژی و شیمی جغرافیایی بیشتر تبحر داشت. علاوه بر این، او فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی، زمین‌شناسی 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 زیست‌شناسی داشت، او همچنین ریاضیات، نجوم، شیمی، تشریح و فیزیولوژی را هم مطالعه می‌کرد و بیشتر از مارکس به علوم طبیعی تئوریک توجه می‌نمود.

حتی در همان اوایل پیدایش مارکسیسم، یعنی قبل از ۱۸۴۸، مارکس و انگلس حقایق بشماره‌ای را دال بر توجه خاصشان به پیشرفتهای علوم و تکنولوژی در آن تاریخ نشان نمایان ساختند. ولی در آن موقع آنها هنوز مطالعات ویژه‌ای را در علوم طبیعی آغاز نکرده بودند.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

وظیفه‌ای که انگلس در نوشتن دیالکتیک طبیعت برای خود طرح نموده بود در "پیشگفتارش" بر 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 بدانچه که بطور عام قبول داشتیم متقاعد نمایم - یعنی اینکه در طبیعت، در هنگامه تغییرات، همان اصول حرکتی ای راه خود را باز می کنند که در تاریخ نیز بر حدوث و قایع حکم فرما 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). بنا بر این وظیفه محوله عبارت بود از عیان ساختن دیالکتیک عینی طبیعت و، در نتیجه، اثبات ضرورت یک ماتریالیسم دیالکتیک آگاه در علوم طبیعی، طرد ایده آلیسم، متافیزیک، لادری 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. رو به هم رفته او حدود صد اثر از دانشمندان برجسته را بکار گرفت، من جمله: ت. یوسوت (ریاضیات)، جی. اچ. مدلر و آ. سکچی (نجوم)، جی. ا. مایر، اچ. هلمهولتز، دلیو. آر. گروته، دلیو. تامپسون، آر. کلووین، جی. ت. ماکسول، جی. ویدمان و ت. تامسون (فیزیک)، آ. نثومان، اچ. ای. رسکو و ک. شرلر (شیمی)، چارلز داروین، ارتست هکل و اچ. آ. نیکولسون (زیست شناسی)، و همچنین دوره ای دوره ای "طبیعت"، متأسفانه به چند دلیل، انگلس قادر نبود آثاری چون آثار لوموموسوف، لوباجفسکی، ریمان و بوتلر با آثار ماکسول درباره تئوری میدان الکترومغناطیسی را، که هر چند در آن موقع معروف نبودند لیکن ارزش تاریخی شان کم نبود، مورد استفاده قرار دهد. دیالکتیک طبیعت "هر چند که ناامان مانده و بعضی سمتهایش صورت طرح هایی مقدماتی و یادداشت های پراکنده باقی مانده معدها دارای انسجام کلی است و یک ایده اساسی عام و طرحی است متجسم که یکپارچگی آنرا تأمین می نماید.

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

در این کتاب، با بکار بردن مدارک فراوان از تاریخ علوم طبیعی، بویژه از رنسانس تا نیمه قرن نوزدهم، انگلس نشان میدهد که تحول علم طبیعی در تحلیل نهائی توسط نیازهای عملی، یعنی تولید، تسبیب می گردد. برای اولین بار در تاریخ مارکسیسم، انگلس بدرستی مسئله رابطه 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 بخاطر توسعه این علوم غیر ممکن گردیده است." و، " بازگشت به منطق دیالکتیکی نا آگاهانه، و بنا بر این بکندی و از راهی بر پیچ و خم انجام گرفته است و، دیالکتیک عریان شده از رمز و ابهامات هگلی و به صورت ضرورتی مطلق برای دانش طبیعی در آمده است. " آنگاه از دانشمندان می خواهد که روش دیالکتیکی را آگاهانه بیاموزند.

انگلس اصول موضوعه بنیادی ماتریالیسم دیالکتیک را بر حرکت و ماده، زمان و مکان، بنا نهاد. او تعریف خاصی از دیالکتیک ارائه داد، سه اصل اساسی آنرا فرموله کرد و نشان داد که "قوانین دیالکتیکی قوانین حقیقی تحول طبیعت هستند و بنا بر این در دانش طبیعی تئوریک نیز اعتبار دارند." ایده اساسی در "دیالکتیک طبیعت" عبارت است از طبقه بندی صور حرکت ماده و، نتیجتاً، طبقه بندی علمی که به این صور حرکتی می پردازند. یک تغییر مکان محض پست ترین شکل حرکت است، در حالیکه 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 می شود. هر صورت عالی تر حرکت در برگیرنده صورتی پست تر بعنوان جزء فرعی خود می باشد لیکن بدان تنزل نمی کند. بر اساس این تئوری اشکال حرکتی ماده، انگلس طبقه بندی ماتریالیستی دیالکتیکی علوم طبیعی را ایجاد نمود که بر طبق آن، هر یک از این علوم "یک صورت واحد حرکت یا یک سری از صور حرکت را که بیکدیگر تعلق داشته و بهم تبدیل می شوند، را تحلیل می نماید."

برای دنبال کردن این ایده اساسی، انگلس پیوسته محتوای دیالکتیکی ریاضیات، مکانیک، فیزیک، شیمی و زیست شناسی را بررسی می نمود. او در ریاضیات

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

هنگام بررسی تمام این مسائل، انگلس خود را به ثبوت ساده این یا آن کشف علمی محدود نمی کرد بلکه روش ماتریالیسم دیالکتیک را برای تفسیر دستاوردهای مهم علمی به طریقی خاص به کار می برد. هنگام بحث از اهمیت علمی کشف قانون بقا انرژی توسط ژول و دیگر دانشمندان، انگلس تاکید می کند که نکته مخصوصاً تازه این کشف عبارتست از فرموله شدن قانون مطلق طبیعت که مطابق با آن هر شکلی از حرکت می تواند، و باید، به شکل دیگری از حرکت تبدیل گردد. انگلس خود در تفهیم اصل بقا انرژی سهم داشت. با طرح این حکم که انرژی فنا ناپذیر است چه بطور کمی و چه بطور کیفی، و اینکه هیچ صورتی از حرکت در جهان لایتناهی در حالیکه مرتباً به صورت دیگر تبدیل می شود، نمی تواند بالکل ناپدید گردد. یا هنگام بحث در باره اهمیت تاریخی کشف داروین، انگلس خاطر نشان می سازد که داروین علل تغییر پذیری انواع را نادیده گرفته است. او بانتقاد از این عقیده یکسو نگرانه می پردازد که تنازع بقا را مطلق می شمرد، و تاکید می کند بر نقش محیط در تحول ارگانیسم ها و نقش متابولیسم بمثابة عامل تعیین کننده آنها.

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

برعکس بیشتر دانشمندان معاصرش، انگلس از ایده پیچیدگی اتم دفاع کرده و آنرا به جلوبرد. "بهر حال اتمها را هیچ خردمندی بعنوان یک ذره ساده یا کوچکترین ذره ماده در نظر نمی گیرد".^۱ او وجود ذره هایی را که نظریه نهایت کوچکهای مختلف ریاضی است پیش بینی نمود.

تئوری جدید ساختمان ماده، عقاید انگلس را درباره پیچیدگی و پایان ناپذیری اتم روز بروز بیشتر با ثبات می رساند. بابرپا نمودن مفهوم ماده، به مثابه وحدت جاذبه و دافعه، انگلس اشاره ای کرد به امکان وجود آنچنان ماده ای، که بزبان 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 نقطه آغازی شد برای پژوهش در مسئله منشاء و ماهیت حیات.

اعتبار زیادی به انگلس بخاطر طرح تئوری کار به مثابه منشاء انسان اختصاص می یابد.

در مقاله درخشانش، نقش کار در گذار از میمون به انسان، نقش قطعی کار و متداول شدن ابزار را در شکل گرفتن وضعیت جسمی بشر و جامعه بشری توضیح می دهد و نشان می دهد که چگونه جد میمونی انسان از طریق یک تحول طولانی به انسان، موجودی کیفی^۲ متمایز تبدیل شده است.

انگلس در تمام شاخه های علوم حامی، پیش برنده و توسعه دهنده عقاید مترقی بود. بویژه، او دستاورد مندلیف (شیمیدان روسی) را که جدول تناوبی عناصر را خلق کرد مورد تمجید قرارداد. و در عین حال او با عقایدی که دیگر با آخرین دستاوردهای علم مطابقت نمی کردند و راه پیشرفت بعدی را سد می نمودند به مخالفت بر می خاست. بطور مثال، فرضیه فنای گیتی را در اثر کاهش حرارت کسبه توسط کلوزیوس^۱ و تامسون^۲ و بوشمیدت^۳ طرح شده بود، باطل اعلام نمود. او نشان داد که این فرضیه متداول با اصل برحق بقا و تبدیلات انرژی مخالفت دارد. عقاید اصولی او درباره فنا ناپذیری کمی، و همچنین کیفی، حرکت و نتیجتاً عدم امکان نابودی جهان در اثر کاهش حرارت راهی را که علوم طبیعی مترقی بعداً دنبال کرد بشارت داد.

در سرتاسر کتابش، که منطق دیالکتیکی طبیعت را عیان می سازد، انگلس علیه روش های مختلف غیر علمی در بین دانشمندان علوم طبیعی، مانند ماتریالیسم عامیانه،

1-Clausius 2-Thomson 3-Loschmidt

متافیزیک، ایده الیسم، لادری گرای، تجربه گرایی یکسونگر، مکانیک گرایی، روح گرایی و سایر تجلیات جهان بینی مذهبی نبردمی کند. نیازی به گفتن ندارد که بعضی جزئیات این کتاب، و عمدتاً "اطلاعات عملی مورد استفاده انگلس، در طول دهه‌های گذشته بواسطه پیشرفت سریع و انقلابی در علوم طبیعی کهنه و متروک شده اند. مثلاً، "تئوری کیهان آفرینی کانت-لاپلاس امروزه منسوخ شده است. فرضیه مکانیکی اتر کاملاً رد شده است. معلوم شده است که سرعت جریان الکتریکی نمی تواند از سرعت نور تجاوز نماید. اما هیچ یک از این جزئیات لطمه‌ای به اصل این کتاب وارد نمی آورند. روش و مفهوم کلی کتاب همیشه معتبر و ارزشمند باقی خواهد بود.

مهمترین اصل در **دیاالکتیک طبیعت** "اسلوب آن، یعنی ماتریالیسم دیاالکتیک است. نویسنده با قدرت کامل نقش تفکر تئوریک و اسلوب را در شناخت جهان نشان می دهد. "حقیقتاً"، خوار شمردن دیاالکتیک بی عقوبت نخواهد ماند، "زیرا بدون تفکر تئوریک "نمی توان دو حقیقت طبیعی را بیکدیگر ربط داد، یا رابطه موجود در بین آنها را درک نمود"، و، اتفاقاً، "منطق دیاالکتیکی دقیقاً" "تنها شیوه تفکر مناسب به اعلی درجه" در مرحله فعلی تکامل علوم طبیعی است. **دیاالکتیک طبیعت** بیش از دیگر آثار بنیانگذاران مارکسیسم به مسائل و مقولاتی از دیاالکتیک چون علیت، ضرورت و تصادف، طبقه بندی انواع احکام، رابطه استقراء با قیاس، نقش فرضیه‌ها به مثابه شکلی از تکامل علوم طبیعی و غیره، می پردازد.

این اثر برجسته، و هر چند ناتمام، از نظر محتوای عمیق و غنی تئوریکش حیرت آوراست. این کتاب مرحله جدیدی است در ماتریالیسم دیاالکتیک، که سهم معتنا بهی در ماتریالیسم و دیاالکتیک دارد و راه حل مسائل عمده علوم طبیعی معاصر را نشان می دهد.

گفته شده است که انگلس قادر به اتمام و انتشار این کتاب نبوده است. مع هذا، 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 دورنیک"، "لودویک فویرباخ" و "پایان فلسفه کلاسیک آلمانی" و همچنین در "مقدمه‌ای بر چاپ انگلیسی "سوسیالیسم از تخیل تا علم" بکار برده است.

ایده‌های "دیاالکتیک طبیعت" بعداً در کتاب **ماتریالیسم و امپریو کریتیسم**. لنین، اثر درخشانی که تعمیمی فلسفی از یافته‌های وسیع علمی گرد آمده در آغاز قرن بیستم بدست می دهد، توسعه یافتند. لنین این ایده‌ها را در مقاله اش بنام "در معنای ماتریالیسم مبارزه جو" تعالی بخشید. او با "دیاالکتیک طبیعت" آشنائی نداشت (این کتاب بعد از مرگ لنین منتشر شده است) لیکن با کمک دیاالکتیک مارکس و انگلس، در تعدادی از مسائل بنیادی به همان نتیجه ای رسید که انگلس در "دیاالکتیک طبیعت" رسیده بود و نظریات انگلس را پیشرفت داد.

دستاوردهای علمی قرن بیستم فهم ماتریالیستی دیاالکتیکی مارکس و انگلس از طبیعت را اثبات نمود و در تکامل آن شرکت جست. در فیزیک، کشفیات انجام شده توسط ماکس پلانک¹، نیلز بور² و لوئی برولی³ بطور علمی اصل موضوعه دیاالکتیکی، وحدت جامعیت و استمرار ماده را با ثبات رسانیدند. نظریه نسبیت آلبرت اینشتین احکام انگلس را درباره ماده، حرکت، زمان و مکان عینیت بخشید. نظریه جدید ذرات بنیادی احکام انگلس و لنین را درباره سکون ناپذیری اتم و الکترون بطور کامل با ثبات رسانید.

نتیجه گیریهای ماتریالیسم دیاالکتیک در حوزه زیست شناسی نیز کاملاً تائید گردیده اند.

سیرننتیک و سایر علوم جدید، مانند فیزیک شیمیائی، بیوشیمی، ژئوفیزیک، زیست شناسی فضائی و غیره، این پیش بینی انگلس را که بزرگترین پیشرفت ها را باید در جایی که علوم مختلف بیکدیگر برخورد می کنند انتظار داشت، به اثبات رسانیده و می رسانند.

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

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

متافیزیک، ایده الیسم، لادری گرای، تجربه گرایی یکسونگر، مکانیک گرای، روح گرایی و سایر تجلیات جهان بینی مذهبی نبردمی کند. نیازی به گفتن ندارد که بعضی جزئیات این کتاب، و عمدتاً اطلاعات عملی مورد استفاده انگلس، در طول دهه های گذشته بواسطه پیشرفت سریع و انقلابی در علوم طبیعی کهنه و متروک شده اند. مثلاً، تئوری کیهان آفرینی کانت - لاپلاس امروزه منسوخ شده است. فرضیه مکانیکی اتر کاملاً رد شده است. معلوم شده است که سرعت جریان الکتریکی نمی تواند 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 **دیاالکتیک طبیعت** "اسلوب آن، یعنی ماتریالیسم دیاالکتیک است. نویسنده با قدرت کامل نقش تفکر تئوریک و اسلوب را در شناخت جهان نشان می دهد. "حقیقتاً"، خوار شمردن دیاالکتیک بی عقوبت نخواهد ماند، "زیرا بدون تفکر تئوریک" نمی توان دو حقیقت طبیعی را بیکدیگر ربط داد، یا رابطه موجود در بین آنها را درک نمود"، و، اتفاقاً، منطق دیاالکتیکی دقیقاً "تنها شیوه تفکر مناسب به اعلی درجه" در مرحله فعلی تکامل علوم طبیعی است. **دیاالکتیک طبیعت** بیش از دیگر آثار بنیانگذاران مارکسیسم به مسائل و مقولاتی از دیاالکتیک چون علیت، ضرورت و تضاد، طبقه بندی انواع احکام، رابطه استقراء با قیاس، نقش فرضیه ها بمشابه شکلی از تکامل علوم طبیعی و غیره، می پردازد.

این اثر برجسته، و هر چند ناتمام، از نظر محتوای عمیق و غنی تئوریکش حیرت آور است. این کتاب مرحله جدیدی است در ماتریالیسم دیاالکتیک، که سهم معتابهی در ماتریالیسم و دیاالکتیک دارد و راه حل مسائل عمده علوم طبیعی معاصر را نشان می دهد.

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

ایده های "دیاالکتیک 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 بدست میدهد، توسعه یافتند. لنین این ایده ها را در مقاله اش بنام "در معنای ماتریالیسم مبارزه جو" تعالی بخشید. او با "دیاالکتیک طبیعت" آشنائی نداشت (این کتاب بعد از مرگ لنین منتشر شده است) لیکن با کمک دیاالکتیک مارکس و انگلس، در تعدادی از مسائل بنیادی به همان نتیجه ای رسید که انگلس در "دیاالکتیک طبیعت" رسیده بود و نظریات انگلس را پیشرفت داد.

دستاوردهای علمی قرن بیستم فهم ماتریالیستی دیاالکتیکی مارکس و انگلس از طبیعت را اثبات نمود و در تکامل آن شرکت جست. در فیزیک، کشفیات انجام شده توسط ماکس پلانک¹، نیلز بور² و لوئی برولی³ بطور علمی اصل موضوعه دیاالکتیکی، وحدت جامعیت و استمرار ماده را با اثبات رسانیدند. نظریه نسبیت آلبرت اینشتین احکام انگلس را درباره ماده، حرکت، زمان و مکان عینیت بخشید. نظریه جدید ذرات بنیادی احکام انگلس و لنین را درباره سکون ناپذیری اتم و الکترون بطور کامل با اثبات رسانید.

نتیجه گیریهای ماتریالیسم دیاالکتیک در حوزه زیست شناسی نیز کاملاً تأیید گردیده اند.

سیرننتیک و سایر علوم جدید، مانند فیزیک شیمیائی، بیوشیمی، ژئوفیزیک، زیست شناسی فضائی و غیره، این پیش بینی انگلس را که بزرگترین پیشرفت ها را باید در جایی که علوم مختلف بیکدیگر برخورد می کنند انتظار داشت، به اثبات رسانیده و می رسانند.

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

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

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

دیالکتیک طبیعت بصورت تقسیم شده در چهارپوشه، که در آنها انگلس اندکی قبل از مرگش، تمام مقالات و یادداشتها را دسته بندی نموده، بدست ما رسیده است. او بهر 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 می دانیم کدام مطالب را انگلس به قسمت دوم و سوم اختصاص داده و نحوه ترتیب این مطالب چیست. در پوشه اول و چهارم ما نمی دانیم که آیا ترتیب صفحات کاغذها واقعاً همان ترتیبی بوده که انگلس می خواسته باشد یا نه.

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

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

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

پوشهء سوم ("**دیالکتیک طبیعت**") شامل شش مقاله است که کاملترین قسمتهای این کار هستند: "صور بنیادی حرکت"، "اندازهء حرکت"، "کار"، "الکتريسته" "دانش طبیعی در جهان روح"، "مقدمه" و "اصطکاک جزر و مدی" پوشهء 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 پوشهء 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 پوشهء چهارم و گاه شماری مقالات و قطعات "**دیالکتیک طبیعت**" در آخر این مجلد یافت خواهد شد.

آشنائی با محتویات پوشهء چهارم نشان میدهد که انگلس نه تنها مقالات و طرحهای مقدماتی مخصوص به "**دیالکتیک طبیعت**"، بلکه همچنین چند دست نوشته را نیز که در ابتدا برای این اثر در نظر گرفته شده بود برای آن در نظر داشته است یعنی: "مقدمه اول برآنتی دورینگ"، "یادداشتهایی بر آنتی دورینگ" ("دربارهء نمونه های نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی" و "درباره درک مکانیکی طبیعت"، حذف شده از کتاب فویرباخ"، "نقش کار در گذار از میمون به انسان" و "دانش طبیعی در جهان روح"). چاپ حاضر "**دیالکتیک طبیعت**" شامل تمام مطالب این چهار پوشه است، بجز چند صفحه از محاسبات ریاضی 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 دورینگ" (در بارهء سوسیالیسم جدید)، (۲) حاشیه ای دربارهء بردگی، (۳) استخراجاتی از

کتاب "صنایع جدید و جهان سوسیالیستی" اثر چارلز فوریه (این سه یادداشت بخش‌هایی هستند از کارهای مقدماتی برای آنتی دورینگ) و (۴) یادداشت‌کوتهایی بانظریه انگلس درباره نظر منفی فیلیپ پائولی، شیمیدان آلمانی، راجع به تئوری کار.

در این چارچوبه، "دیالکتیک طبیعت" متشکل است از ده مقاله و فصل، ۱۶۹ یادداشت و حاشیه، و دوطرح کلی - ۱۸۱ جزء رویهمرفته.

در اینجا مطالب را برحسب خطوط کلی طرح انگلس، که در دوطرح کلی بدست ماریسده، مرتب کرده ایم. هر دوطرح کلی در ابتدای کتاب نقل شده اند. یکی از آنها، که مشروحتر است و تمامی اثر انگلس را در بر می‌گیرد، آنطور که از قرائن بنظر می‌رسد در آگوست ۱۸۷۸ نوشته شده است. دیگری، که فقط قسمتی از اثر را در بر می‌گیرد، در حدود ۱۸۸۰هـ 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. مع هذا، محتوای اساسی نسخه دست‌نوشته و خطوط کلی طرح "دیالکتیک طبیعت" کاملاً با یکدیگر مطابقت دارند. بنابراین ترتیب مطالب بر اساس همین طرح کلی است. دسته‌بندی مطالب بهمان ترتیبی است که انگلس انجام داده، از یکسو مابین فصول کم و بیش تکمیل شده و از سوی دیگر مابین یادداشت‌های مقدماتی.

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

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

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

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

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

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

- (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) ریست 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 شماره نهم. مقاله شماره ده (نقش کار در) حاشیه متناظری ندارد.

حواشی نیز بر حسب 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 یادداشتهای مربوط به اصول بنیادی و مسائل عام دیالکتیک 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 نسخه دست نوشته بمدت 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 سالنامه تقویم جهان نمای جدید در ۱۸۹۸، چاپ شد. (این دو نشریه آلمانی زبان هستند - م) متن کامل اثر، اول بار در سال ۱۹۲۵ در اتحاد جماهیر شوروی چاپ شد. متن آلمانی در کنار ترجمه روسی با هم منتشر گردیدند. (آرشیو مارکس و انگلس، کتاب دوم)

بعداً کتاب انگلس تجدید چاپ شد (بیش از یکبار) و در هر بار تصحیحاتی در خواندن نسخه دست نوشته و اصلاحاتی در ترجمه و ترتیب مطالب انجام شد. مهمترین چاپ بعدی کتاب چایی بود در زبان اصلی و سپس چایی بزبان روسی در ۱۹۴۱ که از روی آن چاپهای متعدد دیگری بزبانهای مختلف انجام شده است. ترتیب

مطالب همان ترتیب چاپ روسی ۱۹۴۱ است، یادداشتهای و فهرستها، که بطور قابل ملاحظه ای وسعت یافته اند، بر طبق مجله ۲۰ آثار منتخب "مارکس و انگلس" (چاپ دوم بزبان روسی - مسکو ۱۹۶۱) ارائه شده اند.

انستیتیو مارکسیسم - لنینیسم کمیته مرکزی حزب کمونیست،
اتحاد جماهیر شوروی

(۳) فیزیک، تبدیلات حرکات مولکولی به یکدیگر. کلوژیوس^۱ و لوشمیدت^۲.

(۴) شیمی - تئوریها، انرژی

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

(۶) مرزهای دانش. د. بوا. ریموند و نگلی^۳ - هلمولتز، کانت، هیوم.

(۷) تئوری مکانیکی. هاگل^۴.

(۸) روح پلاستیسی - هاگل و نگلی^۵.

(۹) دانش و تعلیم - ویرچوف^۶.

(۱۰) حالت سلول - ویرچوف.

(۱۱) سیاست داروینی و تئوری جامعه - هاگل و اشمیدت^۷ - انشاق بشر از

طریق "کار" - کاربرد اقتصاد در علوم طبیعی - کتاب "هلمولتز"^۸.

خطوط کلی قسمتی از طرح^۹

(۱) حرکت بطور عام

(۲) جاذبه و دافعه، انتقال حرکت.

(۳) (اصل) بقاء انرژی بکاربرده شده در جاذبه + دافعه - افزایش دافعه =

انرژی.

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

(۵) فیزیک، حرارت، الکتریسیته

(۶) شیمی

(۷) خلاصه.

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

(ب) در نجوم: انجام کار بوسیله مد.

محاسبات دوگانه در جلد دوم صفحه ۱۲۰* کتاب هلمولتز.

محاسبات نیروها در جلد دوم صفحه ۱۹۰** کتاب هلمولتز

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

1-Clausius

2-Losschmidt

خطوط کلی طرح عمومی^۱

(۱) مقدمه تاریخی: جهان بینی متافیزیکی در علوم طبیعی بخاطر پیشرفتهای این علوم غیر ممکن گردیده است.

(۲) سیر تکامل تئوریک در آلمان از زمان هاگل (مقدمه قدیمی)^۲. بازگشت به دیالکتیک نا آگاهانه، و بنا بر این بطنی و در مسیری پریپیچ وخم، انجام پذیرفته است.

(۳) دیالکتیک بمثابة روابط متقابل عام. قوانین عمده: تغییر کمیت به کیفیت، تداخل متقابل قطبهای 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 هاگل.

(۵) مختصری (تذکرات و تأملات) درباره 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 فنا پذیری حرکت است.

مقدمه ۱۰

مقدمه ۱۰

تحقیقات جدید در طبیعت که بتنهایی 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 همهء تاریخ معاصر، از آن دورهء شکوهمندی آغاز می گردد که ما آنها آنرا رفرماسیون (نهضت اصلاح دین) می نامیم، یعنی از آن بدبختی ملی ای که در آن زمان مارا فرا گرفته بود و همان دوره ای که فرانسویان آنرا رنسانس و ایتالیائیها (Siquencento) می نامند هر چند که هیچ یک از این نامها تمامی این دوره را منعکس نمی کنند. این دوره ای است که اوج آن در نیمهء دوم قرن پانزدهم بود. سلطنت باحمایت بورژواهای شهری قدرت اشرافیت فئودالی را درهم شکست و پادشاهیهای بزرگ بنانهاد که بنیاد آنها اساساً برملیت قرار گرفته و ملت های جدید اروپا و جامعه جدید بورژوازی در آن براه توسعه خویش گام گذاشتند هنگامی که (بورژواهای شهری) و اشرافزادگان هنوز در حال جنگ و ستیز بودند، جنگهای دهقانی آلمان تلویجاً جانبرد طبقاتی آینده را پیشگویی کرد با به صحنه 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 ثروتها برلبهایشان، در دست نوشته های باقیمانده از بیزانس، در حفاریهای 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 باور نکردنی 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 دوره کلاسیک ادبیات انگلیس و اسپانیا آغاز گردید. مرز سرحدات فرضی زمین پشت سر گذاشته شد و برای اولین بار دنیا بطور واقعی کشف گردید و بنیادهای تجارت جهانی آینده و انتقال از کار دستی به کار کارخانه‌ای - که بنوبه خود نقطه آغازی بود برای صنایع عظیم جدید - گذاشته شد. تسلط مطلق (دیکتاتوری) کلیسا بر ذهن بشر از هم پاشیده شد، این دیکتاتوری از طرف اکثریت مردم آلمان که به پروتستانسم گرائیدند، یکسره بدور انداخته شد، در حالیکه در میان اقوام لاتین یک روحیه زنده از تفکر آزاد گرفته شده از عربها و عجمین شده با فلسفه ای که بتازگی در یونان باستان کشف شده بود بیش از پیش توسعه می یافت و راه را برای ماتریالیسم قرن هیجدهم آماده و هموار میساخت.

این بزرگترین انقلاب پیش رفته ای بود که بشر تا آن زمان بخود دیده بود. دوره غول آسایی را ایجاد میکرد و غولهایی را نیز بوجود آورده بود - غولهایی در رابطه با قدرت تفکر، احساس و شخصیت، غولهایی در کلیت و تعالم، مردانی که حاکمیت خدید 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 می شد که بسیار سفر نکرده باشد، به چهار یا پنج زبان سخن نگوید، و در چندین زمینه ندر خشیده باشد. لیوناردو داوینچی تنها یک نقاش بزرگ نبود، بلکه همچنین یک ریاضی دان بزرگ، یک مهندس و مکانیکسین بزرگ هم بود که تمام شاخه ها و اشعاعات فیریک بخاطر کشفیات بزرگ به او مدیون هستند¹. آلبرشت دیرر نقاش، سنگتراش، مجسمه ساز و آرشیتکت بود و علاوه بر این سه قسم استحکاماتی جدیدی ابداع کرد که بسیاری از شیوه هایی را که بعداً دوباره توسط مونتالمبرت² و علم جدید استحکام سازی آلمان اتخاذ گردید منعکس می سازد.³ ماکیاوول یک دولت مرد تاریخ نویسن، شاعر و در عین حال اولین مؤلف نظامی برجسته عصر جدید بوده است لوتر نه تنها طویلله اوژباس کلیسا را روفت بلکه همین خدمت را به زبان آلمانی هم

1-Albrecht Durer 2-Montalembert 3-Machiavelli

کرد، او هنر حدید آلمان را خلق کرد و انجیل را با آهنگ آن سرود پیروز مندانه درهم آمیخت، سرودی ملهم از ایمان به پیروزی، که مارسیز قرن شانزدهم بود.¹ قهرمانان این دوره هنوز به تقسیم کار، که تاثیرات آنرا، 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 در میان مبارزات عملی عصر خود، می زیستند و به فعالیتهایشان ادامه میدادند، آنها در نبردها شرکت می جستند و از آن لذت می بردند. عده ای با کلام، عده ای با شمشیر و بسیاری از آنها با هر دو. و این کمال و قدرت شخصیت است که آنها را مردان کاملی می سازد. مردان مطالعه، آدمهای استثنائی هستند - آدمهایی از رتبه دوم و سوم یا آدمهای محتاط و مبتدلی که دستی از دور بر آتش دارند. در آن زمان علوم طبیعی هم در میان انقلاب عمومی توسعه می یافت که بنوبه خود کاملاً انقلابی بود، در واقع می بایست حق زیستن را برای خود با جنگیدن بدست آورد. دوش بدوش ایتالیاییهایی که فلسفه جدید از آنها آغاز می گردد، علوم طبیعی نیز، شهیدهای خود را برای ساهیالها و سکوهایی انگیزسیون (تفتیش عقاید) ارائه نمود.

و قابل توجه است که پروتستانها در پی گیری بررسی طبیعت بر کاتولیکها پیشی گرفتند. کالوین¹ و سروتوس² سوزانده شدند در حالیکه دومی در آستانه کشف گردش خون بود و او را دو ساعت تمام زنده زنده کباب کردند، برای انگیزسیون همین کفایت می کند که جیوردانو برونو را بسادگی زنده زنده سوزانند، عمل انقلابی ای که توسط آن علوم طبیعی استقلال خویش را اعلام کردند و بدون اعراق سوزانده شدن تندیس پاپ را بدست لوتر تکرار کردند. انتشار اثر فنا ناپذیر کوپرنیک بود، هر چند که می توان گفت که او فقط هنگام احتضار بر بستر مرگ بنفع علوم طبیعی اقتدار کلیسایی را به دوئل فراخواند.³ رهایی علوم طبیعی از الهیات از اینجا آغاز میشود و هر چند که منازعه بر سر ادعاهای متقابل تا زمان ماهم ادامه یافته و در بعض اذهان هنوز تا پایان یافتن راه بسیار درازی دارد. از این زمان بعد، بهر حال، توسعه علوم با قدمهایی عظیم به پیش رفت و می توان گفت که از نظر سرعت زمانی در مقایسه با نقطه عزیمت خویش، دارای افزایش تصاعدی گردید. پنداری این برای آن بود که به جهان نشان داده شود

1-Galvin 2-Servetus 3-Giordano Bruno

که از این بعد ، برای عالیترین محصول ماده، ارگانیک یعنی مغز انسان ، قانون حرکت اعتبار می یابد و این نسخ همان قانون در مورد ماده غیرارگانیک است .
کار عمده اولین دوره علوم طبیعی که اینک آغاز می شد عبارت بود از تسلط پیدا کردن بر یافته هایی که بطور بلافصل در دسترس بود .

در اغلب زمینه ها می بایست از صفر شروع کرد . از عهد باستان سیستم اقلیدسی و بطلمیوسی سماوات بمیراث مانده بود ، عربها سیستم حساب اعشاری و آغاز جبر و ارقام و اعداد مدرن و کیمیا را از خود بجای گذارده بودند ، و مسیحیت قرون وسطی اصلاً هیچ چیز ضرورتاً در چنان وضعیتی اساسی ترین قسمت علم طبیعی یعنی مکانیک احرام خاکی و سماوی مکان نخست را احراز می کرد و در کنار آن نیز ، ندیمه اش ، یعنی کشف و تطبیق شیوه های مناسب ریاضی قرار داشت . دستاوردهای بزرگی در اینجا بدست می آمد . در پایان دوره ای که با نیوتن¹ و نیپیر² مشخص می شود ما این دو رشته را می بینیم که تا حد معینی تکامل یافته اند . پایه های اساسی ترین شیوه های ریاضی بنیاد نهاده شدند ، مخصوصاً " هندسه تحلیلی توسط دکارت ، لگاریتم توسط نیپیر ، حساب دیفرانسیل و انتگرال توسط لایب نیتز و شاید هم نیوتن . و همین مسئله در مورد مکانیک اجسام صلب نیز ، که قوانین آن برای همیشه وضوح یافتند نیز صدق می کند . 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 بدور بودند . فقط در حدود اواخر این دوره مکانیک گازها و سیالها توسعه بیشتری یافتند . فیزیک هنوز از سنگ بنای اولیه خود فراتر نرفته بود ، جز اپتیک ، که پیشرفت استثنائی آن بخاطر نیازهای عملی نجوم بود .

^{۱۳}
باتئوری فلورستین ، 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 نمی توانست حتی وجود داشته باشد . و بالاخره ، در زیست شناسی نیز موضوع اصلی هنوز جمع آوری و بررسی اولیه مطالب متنوع ، نه تنها از نظر گیاهشناسی و جانورشناسی ، بلکه همچنین از نظر آناتومی (کالبد شناسی) و فیزیولوژی بود . هنوز سخنی درباره مقایسه صورتهای مختلف حیات ، تحقیق در توزیع

1-Newton

2-Napier

3-Leibniz

جغرافیائی و اقلیمی و ... و شرایط ریزی آنها بسختی می توانست 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 میسازد پیدایش یک جهان معنی عمومی خاص است که هسته مرکزی آن ایده تغییرناپذیری مطلق طبیعت است . طبیعت بهر طریقی که خود بوجود آمده باشد ، پس از وجود یافتن تا هر زمانی که به وجود خود ادامه دهد بهمان صورت که بوده باقی خواهد ماند . سیارات و اقمار آنها زمانی با نگاه اولیه بحرکت درآمده اند . و بر روی مدار مقدرشان تا ابد به گردش درآمده اند . یا بهر حال تا پایان همه چیز ، بهمین نحو به چرخش خود ادامه خواهند داد . ستارگان سی حرکت در جای خود ثابت شده اند و یکدیگر را بواسطه نیروی جاذبه عمومی نگه می دارند . زمین از ازل - یا عبارت دیگر از آغاز هستی - تا حال بدون تغییر مانده است . پنج قاره فعلی همیشه وجود داشته اند و همیشه همین کوهها ، دره ها ، رودخانه ها و همین سرباط اقلیمی و گل و گیاه را داشته اند جز در مواردی که تغییر و تبدیلاتی بدست بشر انجام پذیرفته باشد .

انواع گیاهان و جانوران یکباره و برای همیشه هنگام وجود یافتن ایجاد شده اند . هر نوعی بطور مداوم نوع خود را تولید کرده ، و باز این هم خود را جانب لید مطلب مهمی بود که پذیرفت که احتمالاً " انواع جدید در اینجا و آنجا می توانند بر اثر اختلاط بوجود آمده باشند . برعکس تاریخ بشر ، که در زمان سیر می کند ، تاریخ طبیعت شباهت یک ظهور در قضا نسبت داده شده است . تمام تغییرات ، و همه رشد و پیشرفت های طبیعت انکار شده بود . علوم طبیعی که در ابتدای حرکت خود آجنان انقلابی بود ساگاه خود را با طبیعتی سراسر محافظه کار - که در آن همه چیز از ابتدا بهمین صورت امروزی خود بوده و نایب ، یا تا پایان جهان ، نیز بهمین صورت باقی خواهد ماند - روبرو دید .

همان میزان که علوم طبیعی در نیمه اول قرن هیجدهم از نظر معرفت و آگاهی و حتی از نظر بررسی و تمیز مواد مربوط بخود بر یونان باستان ، تفوق و برتری داشت همان میزان از نظر دید کلی بر طبیعت و تسلط تئوریک بر همان مواد از یونان باستان پائین تر قرار گرفته بود . برای فلاسفه یونان جهان اساساً " چیزی نبود که از یک

اعوجاج و آنارشی (هرج و مرج) پیداشده بود ، چیزی که تکامل و نمو یافته و بوجود آمده است . برای علمای طبیعی دوره موردنظر ما ، جهان چیزی بود سخت و تغییر ناپذیر که بعقیده بسیاری از آنها با یک ضربه خلق گردیده باشد . علم هنوز عمیقاً " در دام تفولوژی درگیر بود . در هر جایی علت غائی در انگیزه های خارج از طبیعت که تبیین آن در خود طبیعت نبود جستجو میشد . حتی اگر نیروی جاذبه توسط نیوتون با شکوه تمام بنام جاذبه عمومی نامگذاری شد و بعنوان 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 می گیرد ؟ چگونه انواع بی شمار حیوانات و گیاهان ایجاد شده اند ؟ و بالاتر از همه ، انسان چگونه بوجود آمد ؟ زیرا از همه حرفها گذشته این آشکار بود که بشر از ازل وجود نداشته است .

به چنین پرسشهایی علوم طبیعی مکرراً پاسخ میداده و خالق جهان را مسئول تمامی اینها قلمداد می نمود . کوپرنیک ، در ابتدای این دوره ، راه خروج را به تفولوژی نشان داد ، نیوتون این دوره را با فرموله کردن " انگیزه نخستین " پایان می رساند . قویترین ایده عامی که این علوم طبیعی بدان متوسل می گردید ایده هدف دار بودن قانونمندی طبیعت بود . غایت شناسی کوتاه بینانه ولف که مطابق با آن گریه برای خوردن موش و موش برای طعمه گریه شدن خلق شده و تمامی طبیعت برای اثبات خردمندی خالق . این تنها علت اعتبار فوق العاده اش بود که ، فلسفه این دوره اجازه نداد تا توسط وضعیت محدود شده معرفت طبیعی معاصرش منحرف گردد و - از اسپینوزا تا ماتریالیست های بزرگ فرانسه - بر تبیین جهان از خود جهان اصرار ورزیده و توجیه جزئیات را به علوم طبیعی آینده محول نمود . من ماتریالیست های قرن هیجدهم را هم جزء این دوره بحساب می آورم زیرا آگاهیهای علوم طبیعی که در دسترس آنها بود چیزی بیشتر از آگاهیهای دوره فوق نیست . کارهای تاریخی و دوران ساز کانت از آنها مخفی ماند و لاپلاس هم بعد از آنها آمده است .^{۱۴}

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

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

اولین رخنه در باروی مستحکم این دید کلی طبیعی نه بوسیله یک عالم طبیعی بلکه توسط یک فیلسوف ایجاد گردید . در سال ۱۷۵۵ کتاب معروف کانت (Allgemeine Naturgeschichte) منتشر گردید . مسئله انگیزه نخستین بدین طریق کنار رده شد ، زمین و تمام سیستم منظومه شمسی بمنابیه چیزی که در جریان زمان هستی یافته باشد بوجود آمده اند . اگر اکثریت عظیم علمای علوم طبیعی اندکی کمتر از این انزجار از تفکر برخوردار می بودند که نیوتون آنرا در این هشدار بیان داشته است فیزیکدانها و ارماتافیزیک بر حذر باشید^{۱۵} همین یک کشف درخشان کانت آنها را به نتیجه گیریهایی رهنمون می گردید که آنها را از اشتباهات فراوان و اتلاف بی اندازه زیاد وقت و کار در مسیرهای منحرف نجات می بخشید . زیرا کشف کانت حاوی نقطه عزیمت تمام پیشرفتهای بعدی است . اگر زمین چیزی است که بوجود آمده باشد پس شرایط جغرافیائی ، اقلیمی و زمین شناسی فعلی آن و همچنین گیاهان و جانورانش ، نیز می بایست چیزی باشند که بوجود آمده اند ، این بایستی تاریخی داشته باشد نه تنها از همجودی در فضا بلکه از توالی در زمان . اگر بیکباره تحقیقات بعدی مصممانه در این مسیر ادامه می یافت علوم طبیعی امروزه از آنچه

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

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

" هدف تمام قانونمندی منظومه ما ، تا آنجا که قادر به درک آنها هستیم ، حفظ آن چیز است که وجود دارد و تداوم لای تغییر آن . درست بدین خاطر که از عهد باستان تا حال هیچ حیوان و گیاهی بر روی زمین نه تکامل بیشتری یافته و نه بنحوی تغییر نموده است و درست بدین خاطر که در تمام ارگانسیمها ما مراحلی را که در کنار یکدیگر و نه بدنبال یکدیگر مشاهده می کنیم و درست بدین خاطر که نژاد خود ما همیشه

در همین هیئت اندام و اعضا بوده است - پس حتی بزرگترین تکثر در همجودی مختلف اجرام سماوی ما را در اتخاذ این فرض محق نمی سازد که این صورتها صرفاً " مراحل مختلفی از تکامل هستند . بلکه همه مخلوقات بیک اندازه در خود کامل هستند .

که هست بسیار جلوتر می بود. اما فلسفه به چه کار می آید؟ کار کانت بدون نتیجه فوری باقی ماند تا اینکه سالها بعد لایلاس و هرشل محتوای آنها را توضیح داده و بآن اساس محکمتری داده و بدینوسیله بتدریج "فرضیه 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 بدست آمده.

از تحلیل طبیعی ماهیت شیمیائی مواد جهان و وجود آنچنان توده های سحابی درخشانی که کانت آنها را مسلم دانسته بود بهر حال این شک مجاز است که آیا اکثریت علمای علوم طبیعی باین زودبها متوجه تناقض موجود در زمینی در حال تغییر که حامل ارگانسیمهای تغییرناپذیر می باشد می شدند اگر که این مفهوم در حال ظهور که طبیعت بهمین صورت وجود داشته بلکه بوجود آمده و تغییر پذیرفته، از گوشه دیگری حمایت دریافت نمی داشت. زمین شناسی باخاست و نه تنها لایه های ارضی بر رویهم شکل گرفته شده را بلکه همچنین پوسته و اسکلت های جانوران نابود شده و شاخه ها و برگها و میوه های گیاهان را که دیگر وجود ندارند در میان این لایه ها کشف نمود. می بایست تصمیمی گرفته شود بر رسمیت شناختن این موضوع که نه تنها خود زمین بطور کلی بلکه همچنین پوسته فعلی آن و نباتات و جانورانی که بر آن می ریزد نیز دارای تاریخی در زمان هستند. در ابتدا این شناسائی کاملاً "مرددانه انجام پذیرفت" تئوری تحولات زمینی کوویه در لفظ انقلابی بود و در ماهیت ارتجاعی. به جای یک آفرینش مقدس و یگنا او یک سری کامل از آفرینش های متوالی قرار داد و معجزه را یک عامل ضروری برای طبیعت قلمداد کرد. لایل اول بار به زمین شناسی مفهوم بخشید و با جایگزین کردن تاثیرات یک تبدیل تدریجی زمین بجای انقلابات (تحولات) ناگهانی منبعث از حالات خلقی مختلف خالق.* تئوری لایل حتی بیشتر از تئوری پیشینیانش با فرض انواع ثابت و تغییرناپذیر ارگانسمی سازش ناپذیر بود. تبدیلات تدریجی

* 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 نمی کند بلکه صرفاً در شیوه ای تصادفی و بی تالی تغییر می پذیرد. (یادداشت از انگلس).

پوسته زمین و سایر شرایط حیاتی مستقیماً منجر به تبدیلات تدریجی ارگانسمی و تطبیق ارگانسیمها بر محیط متغیر و در نتیجه منجر به تغییر پذیری انواع می شود.

لیکن سنت قدرتی است نه تنها در کلیسای کاتولیک بلکه همچنین در علم طبیعی برای سالها، خود لایل، متوجه این تناقض نگردد و شاگردانش نیز از او کمتر توجه نمودند. و این نقصان را فقط می توان نتیجه تقسیم کار دانست که در آن زمان در علوم طبیعی مرسوم بود و هر کسی را کم و بیش به حوزه خاصی محدود کرده و افراد انگشت شماری بودند که هنوز درک جامعی برایشان باقی مانده بود. در این هنگام فیزیک پیشرفت عظیمی نموده بود که نتایج آن بطور همزمان توسط سه نفر بطور جداگانه جمع بندی گردید. (۱۸۴۲ سال) 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 شکناپذیر ساخت. همزمان با این، در نتیجه کاربرد روی نتایج مجزای فیزیکی که تازه حاصل شده بودند، گروه^{۱۶} نه یک دانشمند طبیعی حرفه ای بلکه یک حقوقدان انگلیسی - ثابت کرد که تمام آن چیزهایی که نیروهای فیزیکی نامیده میشوند مثل، حرکت مکانیکی، حرارت، انوروالکتریسته، مغناطیس و حتی در حقیقت نیروهای شیمیائی تحت شرایط خاصی بیکدیگر قابل تبدیل هستند، بدون اینکه نقصانی از نیرو ایجاد گردد و باین ترتیب در کنار اصول فیزیکی اصل دگارت را که - کمیت حرکت موجود در جهان مقدار است ثابت - با اثبات رسانید. با این کشف نیروهای ویژه فیزیکی که در واقع "انواع" تبدیل ناپذیر علم فیزیک بودند تبدیل شدند به صورتهای منفک شده از حرکت ماده و تبدیل پذیر بیکدیگر مطابق با قوانینی خاص. اصل تصادفی بودن وجود این یا آن نیروی فیزیکی بواسطه 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 می کرد بر سیکل همیشگی ماده در حال حرکت بعنوان 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 بآن زمان فقط در ارگانسیم زنده تولید می شد، بوسیله مواد غیر ارگانیک ثابت کرد که قوانین شیمی برای اجسام غیر ارگانیک نیز بهمان نحو صادق اند که برای اجسام ارگانیک و تا حد زیادی پلی زده شد بر دره مابین این دو نوع ترکیبات

دره ای که حتی کانت آنرا برای همیشه عبور ناپذیر میدانست. و بالاخره، درزمینه زیست شناسی هم - سفرهای علمی و گردش های تحقیقاتی که بطور 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 بطور عام فیزیولوژی، بویژه بعد از رواج استفاده از میکروسکوپ و کشف سلول - آنقدر اطلاعات جمع آوری شده بود که بکار بستن شیوه های تطبیقی (مقایسه ای) ممکن و در عین حال گریز ناپذیر گردید. * از یکسو شرایط زیستی جانوران و گیاهان مختلف موجود توسط جغرافیای فیزیکی تطبیقی تعیین می گردید، و از سوی دیگر ارگانیسم های متفاوت مطابق با اندامهای مشابه شان بایکدیگر مقایسه می گردیدند و این مقایسه نه تنها در شرایط بلوغ بلکه در کلیه مراحل رشد انجام می پذیرفت، هر چه این تجسس عمیق تر و دقیق تر انجام می پذیرفت بهمان اندازه سیستم خشک ارگانیسم ثابت لایتنیغیر بیشتر از سر راه بکنار زده می شد. نه تنها انواع جداگانه گیاهی یا حیوانی بیش از پیش بطور تفکیک ناپذیری در یک دیگر ادغام می شدند بلکه حیواناتی یافت شدند، مانند آمفینوکسوس^۱ و "لیپیدوزیرن"^۲ ۱۷، که تمام طبقه بندیهای قبلی را به مسخره گرفتند. *** و عاقبت دانشمندان با ارگانیسمهایی مواجه گردیدند که ممکن نبود گفته شود که این ها به قلمرو حیوانی تعلق دارند یا به قلمرو گیاهی. روز بروز چاله های موجود در یافته های دیرین شناسی بیشتر پرمی شد و حتی مرددترین افراد را و امید داشت که نوازی حیرت آوری را مابین تاریخ تکامل جهان ارگانیسم بمثابه یک کل و تاریخ تکامل یک ارگانیسم منفرد - ریسمان آریادنه که می بایست گیاهشناسی و جانورشناسی را از لابین تئیتی که روز بروز بیشتر در آن گرفتار میشدند تجات بخشیده بپذیرند. نکته برجسته و شاخص این است که همزمان با حمله کانت به ازلت منظومه

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

** در نسخه اصلی با مداد نوشته شده "کراتدوس"^۳، دی ت آرجاکوئوپتریکس،^۴ و غیره. ۱۸

بهتر است: گره گشایی که می بایست کلاف سردرگم جانورشناسی و گیاه شناسی را

که روز بروز بیشتر درهم می پیچید بگشاید.

1-Amphioxus

2-Lepidosiren

3-Ceratodus

4-Ditto Archaeopteryx

شمسی ت. اف. ولف^۱ در ۱۷۵۹ به انجام اولین یورش به لایتنیغیر بودن انواع اقدام کرد و نظریه توارث را اعلام نمود^{۱۹}. اما چیزی که در مورد او هنوز تنها یک پیش بینی درخشان بود در دست اکث^۲، لامارک^۳ و بائر^۴ صورت محکمی پیدا کرده و توسط داروین در ۱۸۵۹ (درست یکصد سال بعد^{۲۰}) بطور پیروزمندانه ای به نتیجه رسانده شد. تقریباً "بطور همزمان با این موضوع، آشکار گردید که پروتوپلاسم و سلول، که دیگر معلوم شده بود که کوچکترین جز نسخ شناسانه تمام ارگانیسمهاست، بطور جداگانه و مستقل از یکدیگر و بمثابه پائین ترین صورت ارگانیسم زنده موجود است. این کشف نه تنها فاصله مابین طبیعت ارگانیسم و غیر ارگانیسم را به حداقل رسانید بلکه یکی از اساسی ترین مشکلاتی را که قبلاً بر سر راه نظریه توارث ارگانیسمها مقاومت میکرد، از میان برداشت. دید جدید درباره طبیعت در جنبه های اصلی خویش کامل بود. تحجر و نفوذ ناپذیری از میان برداشته شد، ایستائی (تغییر ناپذیری) کلاً پراکنده و مضمحل گردید، تمام ویژگیهایی که ازلی فرض می شدند، تبدیل پذیر و گذرا شدند، تمامی طبیعت بصورتی متحرک در جریانی دائمی و سیری دورانی نشان داده شد.

باین ترتیب بار دیگر ما بازگشتیم به شیوه جهان بینی بنیان گذاران بزرگ فلسفه یونانی، این ایده که تمامی طبیعت، از کوچکترین عنصر تا بزرگترین آن، از ذره شن تا خورشیدهای عظیم، از پروتئیستا تا انسان، در هسنی یافتن و نیست شدی دائم و همیشگی وجود دارند، در پیرویه یویایی و در حرکت و تغییری خستگی ناپذیر. تنها با این تفاوت اساسی که آنچه که درباره، دوتانیان مکاشفه ای زیرکانه بود در مورد مانتیجه ای است از تحقیقی کاملاً علمی و مطابق با تجربه، و بنا بر این باشکلی 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 می شود، اشکال مهمی نیستند. و چگونه می توان انتظار داشت که دلایلی عاری از خدشه و ابهام داشته باشیم در حالیکه می دانیم، مهمترین رشته های

* Cyclical Course

1-C.F.Wolff

2-Oken

3-Lommark

4-Bear

علوم ، نجوم ، شیمی ، زمین شناسی - بزحمت دارای سابقه علمی یکصد ساله هستند و روش تطبیقی زیست شناسی دارای سابقه کمتر از پنجاه سال ، و فرم اساسی تقریباً تمام پیشرفتهای ارگانیک ، یعنی سلول کشفی است مربوط به کمتر از پنجاه سال پیش؟
- است خورشید ماه و منظومه های بشمار 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 سیرو گسترش در همه نقاط با یک سرعت پیشرفت نکرده است .

روز بروز نجوم بیشتر مجبور می شود که وجود اجسام تاریک را ، که صرفاً " ماهیت سیاره ای ندارند بلکه خورشیدهای مرده " سیستم ستاره ای ماهستند ، بپذیرد (مدلر)¹ از طرف دیگر (بنا بر عقیده سکایی²) 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 نمی رود که سیستم های سحابی دیگری باشند ، که مطابق نظر مدلر کهکشانهای جداگانه و مستقلی هستند ، که مرحله نسی تکاملی آنها بایستی توسط اسپکتروسکوپ تعیین گردد.²²

چگونگی تشکیل یک منظومه شمسی از یک توده سحابی منفرد به تفصیل در کارهای لایپلاس 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 می گردند - خورشیدها ، بهمان نحو که سیارات و اقمار آنها - فرم مسلط حرکت در ابتدا همان چیز است که ما آنرا حرارت (گرمای) می نامیم . حتی در حرارتی نظیر حرارت خورشید خودمان نیز نمی توان تصویری هم از وجود ترکیبات عناصر شیمیایی داشت ، میزان تبدیل حرارت به الکتریسیته یا مغناطیس در چنین شرایطی را باید با مشاهدات مداوم شمسی تعیین کرد ، تقریباً " ثابت شده است که حرکت مکانیکی ای که در خورشید به وقوع می پیوندد منحصر " از تعارض مابین حرارت و جاذبه منبعث می گردد .

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

آهسته تر سرد می شوند و جرم مرکزی (خورشید منظومه) آهسته تر آرامه .

با سرد شدن پیش رونده ، فعل و انفعالات صورهای فیزیکی حرکت ، که بیکدیگر تبدیل می شوند ، بیش از پیش به صحنه می آید تا آنکه به نقطه ای می رسد که بعد از آن میل ترکیبی شیمیایی شروع به نمایان شدن خود می کند و عناصری که تا آن زمان از نظر شیمیایی یکسان بودند یکی پس از دیگری از این نظر تفاوت یافته و بایکدیگر میل ترکیبی پیدا می کنند . این ترکیبات بطور مستمر ، همراه با نقصان حرارت ، که نه تنها بر هر یک از عناصر بلکه بر ترکیبات جداگانه این عناصر نیز تأثیری متفاوت می گذارد و تبدیل قسمتی از ماده گازی شکل به مایع و سپس به ماده جامد و در نتیجه به خلق شرایط جدید ، تغییر می پذیرد .

هنگامی که سیاره در حال یافتن پوسته جامد و محکمی است و تجمع آب بر روی سطح با آن همراه و منطبق می گردد از آن بعد حرارت موجود در پوسته ، سریعتر از آنچه که از مرکز سیاره بدان می رسد نابود می گردد . آتشفشان آن به صحنه فعل و انفعالات جوی (بدان مفهوم که ما امروزه درک می کنیم) تبدیل می شود ، سطح آن تبدیل به صحنه تغییرات زمین شناسی می شود که در آن مواد حاصله از رسوبات آتشفشانی اهمیت بیشتری - نسبت به گذشته - در مقایسه با تأثیرات 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 شیمیایی لازم مناسب باشد ، پروتوپلاسم زنده تشکیل می گردد . اینکه این شرایط لازمه چه هستند ، ما هنوز نمی دانیم ، که البته تعجب آور نیست زیرا ما هنوز فرمول شیمیایی پروتئین را نمی دانیم ، و حتی نمی دانیم از نظر شیمیایی 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 می دهد : هضم ، دفع ، حرکت انقباض ، واکنش نشان دادن نسبت به کنشها و تولید مثل .

هزاران سال ممکن است گذشته باشد تا شرایطی ایجاد گردد که در آن پیشرفت بعدی ممکن و این 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 بسیار "پروتیستهای" سلولی و غیر سلولی تبدیل میشود که از آنها فقط ائوزون کاندنس^{۲۲} بجای مانده است، دفعتاً بتدریج به صورت نباتات اولیه، وسایرین بصورت حیوانات اولیه منشعب گردیده اند.

از حیوانات اولیه، اساساً "بصورت 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 خود میرسد، و در میان این مهره داران نیز عاقبت، مهره دارانی بوجود آمده اند که طبیعت، آگاهی خویش را در او نهاده: انسان. انسان هم با تفکیک ایجاد می گردد، نه تنها منفرداً (بوسیله تکامل از یک سلول نطفه بصورت پیچیده ترین ارگانیسم موجود در طبیعت) بلکه همچنین بصورت تاریخی وقتی که بعد از هزاران سال مبارزه، تفکیک دست از پا، و گام استوار، عاقبت الامرا ایجاد گردیدند، انسان از میمون متمایز گردید و اساسی برای رشد تکلم شمرده و منظم و تحول حیرت انگیز مغز، که فاصله مابین انسان و میمون را به دره ای عبور ناپذیر بدل میسازد، گذاشته شد. اختصاصی شدن دستها، و این مستلزم ابزار و ابزار خود مستلزم فعالیت ویژه انسانی و تاثیر دگرگون کننده انسان بر طبیعت می باشد. حیوانات نیز بمعنای محدودتری صاحب ابزار هستند لیکن ابزاری بمثابة اعضا بدنشان: مورچه، زنبور عسل، سگ آبی، حیوانات هم تولید می کنند لیکن تاثیر فعالیت تولیدیشان بر محیط در مقایسه با طبیعت، اصلاً بحساب نمی آید. تنها انسان موفق به گذاردن مهر خویش بر طبیعت شده است نه تنها با اجابا کردن انواع حیوانات و گیاهان، بلکه همچنین با تغییر دادن منظره و شرایط آب و هوایی محل سکونت خویش، و حتی با تغییر دادن خود حیوانات و گیاهان، بطوریکه نتیجه فعالیت های او تنها با نابودی کامل کره زمین مخو خواهد شد. و او این کار را اساساً "وژانا" یا "دست های خود انجام داده است. حتی ماشین بخار، این وسیله قدرتمند برای حمل و نقل، نیز در تحلیل نهائی بخاطر اینکه یک وسیله است، وابسته به "دست" است. اما گام به گام همراه با تکامل دست، مغز نیز تکامل یافته است، ابتدا آگاهی بر شرایط اعمال جداگانه عملاً "مفیدی بوجود

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

از سوی دیگر، هرچه که انسان از حیوان (به مفهوم دقیق تر کلمه) بیشتر دور شده بیشتر تاریخش را خودش آگاهانه ساخته و تاثیر عوامل پیش بینی نشده و کنترل نشدنی بر این تاریخ کمتر گردیده و نتایج تاریخی بطور دقیقتری بر هدف مطرح شده از قبل، منطبق گردیده است. بهر حال اگر ما این معیار را در مورد تاریخ بشر بکار بگیریم. حتی در پیشرفته ترین مردمان عصر حاضر می بینیم که هنوز هم یک عدم تناسب عظیمی مابین هدف های منظور شده و نتایج بدست آمده وجود دارد، عوامل غیر قابل پیش بینی تسلط دارند و نیروهای کنترل ناپذیر از نیروهایی که مطابق با هدف عمداً به حرکت درآمده اند بسیار قوی ترند و غیر از 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 عمداً "تولید ما" به ضروریات زندگی او، و در عصر ما تولید اجتماعی بالاتر از همه محکوم باشد به فعل و انفعالات تاثیرات ناخواسته، نیروهای کنترل نشده، و تنها بطور استثنائی به هدف مطلوب خویش برسد ولی بدفعات مکرر نتیجه ای کاملاً معکوس بدست دهد.

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

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

۲۴
معهدا، "هر چه که بوجود می آید شایسته نابود شدن است." میلیونها سال خواهد گذشت، صدها هزار نسل زاده و نابود خواهند شد، اما بناچار 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 می گردد 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 درمداری از همیشه تنگتر بدور خورشیدی تاریک چون خود بگردش بپردازد و عاقبت بر آن فرو افتد. بعضی سیارات بر او پیش دستی خواهند کرد و دیگران بدنبال او خواهند آمد، بجای منظومه شمسی گرم و درخشان با قانونمندی هماهنگ و همگون در بین اجزایش، کره مرده ای باز به حرکت ساکت و تنهائیش بر پهنه فضای جهانی ادامه خواهد داد.

و این اتفاقی که برای منظومه شمسی، رخ می دهد دیرتر یا زودتر برای سایر منظومه های کهکشان ما رخ خواهد داد، این واقعه برای تمام دیگر کهکشانهای بشمار نیز رخ خواهد داد حتی برای آنها که نورشان هرگز تاریکی که جساداری بر زمین زنده است بر زمین نخواهد رسید.

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

"یا" - آنچنانکه سکایی می پرسد - "آیا نیروهای 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 براحتی دو دوتا چهارتا نمی دانیم و یا بسادگی این قضیه که نیروی جاذبه بین اجسام، با مربع فاصله آنها کاهش می پذیرد. بهر حال در علوم نظری طبیعی که تا سرحد امکان دید کلی خود را بر طبیعت، در کلیتی هماهنگ فراهم می آورد و بدون آن امروزه حتی بی فکرترین تجربه گرایان نیز راه بجایی نمی برند، ما غالباً و مکرراً "مجبور می شویم با اندازه 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 فنا ناپذیری حرکت را اخذ نماید، علم طبیعی بدون این اصل دیگر قادر به حیات نیست. اما حرکت ماده منحصر "همین حرکت خام مکانیکی، یعنی تغییر مکان ساده اجسام، نیست، بلکه عبارتست از نور، الکتریسیته، حرارت، کشش مغناطیسی، تجزیه و ترکیب شیمیایی حیات و عاقبت الامر آگاهی (شعور). گفتن اینکه ماده در طول تمامی مدت نامحدود هستی خویش فقط برای یکبار، و آنهم دوره ای فوق العاده محدود در مقایسه با ابدیت و ازلیت این هستی، خود را قادر به تفکیک حرکت خود 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 فنا شدنی است و حرکت گذراست و موقتی. فنا ناپذیری حرکت صرفاً "بطور کمی تصور شدنی نیست، این بایستی بطور کیفی نیز به تصور آید، ماده که تغییر مکان صرفاً "مکانیکی آن تحت شرایط مناسب می تواند محتملاً شامل حرارت، الکتریسیته، فعل و انفعال شیمیایی، و حیات باشد، لیکن نمی تواند این شرایط را خارج از خود ایجاد نماید، چنین ماده ای از حرکت باز ایستاده است (و یا فاقد حرکت گردیده است)، حرکتی که قابلیت تبدیل پذیری به صورتهای مختلف مناسب با خود را از دست داده باشد ممکن است باز هم "پویایی" داشته باشد لیکن دیگر دارای "انرژی" نیست و بنا بر این بطور جرئی نابود شده

* قدرت - م

** فعالیت - م

است، و بهر حال هر دوی این ها تصورناپذیرند.
 این حتمی است که: زمانی بوده است که مادهء کهکشان ما آنچنان مقدار زیادی حرارت، را به حرکت - چه نوع حرکتی؟ ما هنوز نمی دانیم - تبدیل کرده که از آن می توانست، 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 بوقوع پیوسته است؟ ما همانقدر در این مورد میدانیم که پدر سکایی در بارهء اینکه آیا بار دیگر در آینده منظومه مرده و خاموش شده ما به صورت فعلی اش باز خواهد گشت؟ اما در اینجا ما باید وجود خالق را تأیید کنیم و یا اینطور نتیجه گیری کنیم که مادهء خام و گرم و ملتهب سیستمهای منظومه های کهکشان ما، بطریق 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 - لیکن براساس همان ضرورتی که در ذات تصادف نیز نهفته است بوده باشد.

احتمال چنین گذاری روز بروز مسلم تر می شود. این عقیده حاصل آمده است که اجرام سماوی مقدر است که بریکدیگر سقوط نمایند و حتی محاسباتی برای تعیین مقدار حرارت ایجاد شده از چنین تصادمی انجام می شود. سربرکشیدن و درخشیدن ناگهانی ستاره های جدید و نورانی تر شدن ستاره های معلوم، بسادگی توسط همین فرضیه سقوط و تصادم، توضیح داده می شوند نه تنها مجموعهء سیارات منظومه شمسی بدور خورشید در حرکتند و خورشید خود در کهکشان ما حرکت می کند 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 می تواند موجود باشد که حرکت آنها متقابلاً تعیین گردیده باشد، و عده ای فرض می کنند که حرارت در تمام نقاط فضا بیک اندازه و یکسان نیست.

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

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

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

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

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

سیکلی که در آن هر حالت متناهی وجود ماده، از خورشید و سحابی غبار مانند گرفته تا جانوری منفرد یا فعل و انفعالی شیمیائی، همگی بیک اندازه، گذرا و موقتی

* کثرت جهانها در فضای لایتناهی منجر به تصور توالی جهانها در زمان لایتناهی می شود. " (جی. دبلیو. دارپر) تاریخ توسعه فکری اروپا، جلد دوم (صفحه ۲۲۵) (یادداشت از انگلس).

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

بسیار خورشیدها و زمین ها که پیدامی شوند و ناپذید می گردند، چه زمان طولانی بایستی بگذرد قبل از اینکه در یک سیستم منظومه ای و تنها بر روی یک سیاره شرایط مناسب برای حیات ارگانیك تكامل یابد، چقدر ارگانیسم های زنده، بیشمار بایستی پیداشوند 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 بیاید، و فقط برای آنکه بعدا بیرحامه قلع و قمع و نابود گردد. ما یقین داریم که ماده برای همیشه بهمین صورت خواهند ماند و در تمام تبدیلاتش هیچیک از خصوصیاتش را از دست نخواهد داد و بنا بر این با همین ضرورت تردید ناپذیر که این ماده بر روی زمینی عالیتترین مخلوق خود بشر، را نابود می کند، بایستی در جایی دیگر و در زمانی دیگر دوباره آنرا خلق نماید.

دیباچه اول آتئی دورینگ
درباره دیالکتیک ۲۵

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

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

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

دیباجه اول آفتی دورینگ

درباره دیالکتیک. ۲۵

انشاء کتاب حاضر بهیچ روی به سبب انگیزه های درونی نبوده است، برعکس دوستم لیب لخت کوشش عظیمی بکار برد تا مرا به تاباندن آفتاب انتقاد بر تازه ترین نظریه اجتماعی - آقای دورینگ متقاعد کند.

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

برای اینکه انتقاد از یک سیستم فوق العاده بی اهمیت، و اگر چه بسیار خودستا، با چنین شرح و تفصیلی ارائه گردد طبیعتاً می توان دو مورد را بهانه قرار داد از طرفی این انتقاد بمن این فرصت را داد تا دیدگاه خود را بطور مثبت و در زمینه های مختلف در باره عقاید بحث انگیزی که امروزه، از نظر عملی یا علمی کاملاً مورد توجه هستند بیان دارم. و در حالیکه اصولاً بفکرم خطور نکرد که سیستم دیگری بعنوان شق دوم در مقابل سیستم آقای دورینگ ارائه دهم، اما امید میرود که، علی رغم گونه گونی مطالب بررسی شده از سوی من، خواننده در مشاهده ارتباط درونی لایبک نظریات ابراز شده از جانب من مایوس نشود. از سوی دیگر این

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

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

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

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

* انگلس قسمتی از "مقدمه اولیه" خود را ابتداء با این جمله جدا کرده است زیرا او این قطعه را در چاپ اول انتی دورینگ بکار برده است

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

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

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

* در نسخه دست‌نویس در زیر این جمله و جمله قبلی آن با مداد خط کشیده شده است

مکانیکی حرارت دستاورد بزرگی است که اصل بقای انرژی را با دلایل تازه تقویت کرد موباردیگر آنرا رونق بخشیده است؛ اما آیا این اصل می‌توانست بعنوان 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 منحصر بر روی مولکول و اتم عمل می‌نمایند، ضرورت می‌یابد که فلسفه اتمی یونان باستان دوباره بر صحنه آید. لیکن حتی بهترین علمای علوم طبیعی، چقدر سطحی و ظاهر بینانه با این مسئله برخورد می‌کنند؟

بنابر این کلکومه بما میگوید (zieleleistungyenderchemie) که دموکریت، بعوض لئوسیپوس³، نظریه اتمی را بنیاد نهاده و دالتون اولین کسی بوده که قائل بوجود اتمهای بنیادی کیفیتاً متفاوت شده و به آنها، وزنهای متفاوتی که خصلت ویژه هراتمی می‌باشند نسبت داده است⁴!

بنابر این هر کسی می‌تواند در آثار دیوژن لئارتیوس⁴ (از صفحه ۴۱-۶۶) بخواند که در واقع اپیکور بود که به اتمها نه تنها اندازه‌ها و شکل‌های متفاوت، بلکه جرم متفاوت نیز نسبت داده بود و این بدین معناست که او بطریق خاص خودش با جرم و حجم اتمی آشنائی داشته است.

سال ۱۸۴۸، که بجز این چیزی برای آلمان بارمغان نیاورد، انقلاب کاملی در قلمرو فلسفه بوجود آورد. ملت آلمان با پرتاب خویش بدرون حوزه عمل، در جایی بابرپا کردن پایه‌های 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 کاریکاتورمانندی چون وگت⁵، بوخنر و دیگران افتتاح گردیده بود.... مصمانه به فلسفه کلاسیک آلمان که خود را در لایه‌های هگلیانیسم کهنه برلن غرق کرده بود پشت نمود. هگلیانیسم کهنه برلن کاملاً مستحق چنین رفتاری بود. اما ملتی که می‌خواهد به قلم‌های رفیع دانش صعود نماید نمی‌تواند بدون تفکر و تفوریک این مهم را ترتیب دهد نه تنها هگلیانیسم بلکه دیالکتیک هم بکناری انداخته شده بود - و درست در لحظه‌ای که خصلت جدلی (دیالکتیکی) پروسه‌های

- | | | |
|--------------------|--------------|-------------|
| 1-Kekuie | 2-Democritus | 3-Leucippus |
| 4-DiogenesLaertius | | 5-Voget |

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

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

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

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

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

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

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

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

اولی عبارتست از فلسفه یونان. در اینجا دیالکتیک در هیئتی ظاهر می‌شود با همان سادگی کهن هنوز آشفته نشده، توسط موانع^۱ آفریننده‌ای که متافیزیسین‌های قرن هفده و هیجده - بیکن^۲ و لاک^۳ در انگلستان و ولف^۳ در آلمان بر سر راهش قرار دادند و بوسیله 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 عموما بصورت یک کل در نظر گرفته می‌شد زیرا که آنها هنوز به مرحله تحلیل تشریحی طبیعت نرسیده بودند. رابطه عمومی پدیده طبیعی هنوز در موارد خاص با ثبات نرسیده بود. این برای یونانیها نتیجه تفکر مستقیم است. عدم دقت فلسفه یونانی در اینجا نهفته است و بدین خاطر بعدا مجبور به تسلیم در مقابل سایر شیوه‌های تفکر عمومی درباره جهان می‌شود اما تفوق و برتری این فلسفه بر تمامی مخالفان اصحاب متافیزیک نیز در همین نکته نهفته است.

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

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

1-Bacon

2-Locke

3-Wolff

پارهای فلسفه یونانی اتومیست‌ها و ایده، حقیقت سرمدی) متکسیرانه مانند بیکن بر یونانیان بخاطر نداشتن هیچگونه دانش طبیعی تجربی به دیده حقارت بنگرند. برای این بصیرت، خوشایند این است که همراه فلسفه یونانی به شهرتی واقعی دست یابد.

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

در اینجا هم اکنون نیز حرکتی آغاز شده است که در آن باردیگر بازگشت به کانت حتی جدا از 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 تثوریک نمی‌توانست امروزه به سادگی پیشرفت نماید - تثوری منشاء منظومه شمسی که قبلا به لاپلاس نسبت داده می‌شد و نظریه کندشدن حرکت دورانی زمین بواسطه نیروی مد - کانت دوباره در میان دانشمندان علوم طبیعی جای سزاوار خویش را یافته است. اما مطالعه دیالکتیک در آثار کانت یک مارپیچ رفتن بی‌فایده و زحمت کم حاصلی است، در حالیکه در آثار هگل، خلاصه و چکیده‌ای جامع از دیالکتیک وجود دارد. هر چند که این یکسویی نهایی از مبدا، عزیمت غلطی، براه افتاده باشد.

از یکسو بعد از اینکه واکنش در مقابل "فلسفه طبیعی" راهش به بهبودگی کامل ختم گردد واکنشی که تا حد زیادی بخاطر همین غلط بودن نقطه عزیمت و فساد چاره‌ناپذیر هگلیانیسم برلن توجیه گردید - و از سوی دیگر بعد از اینکه دانش طبیعی، این چنین آشکارا توسط متافیزیک التقاطی رایج در رابطه با نیازهای تثوریک خود در تنگنا گذاشته می‌شود آنگاه احتمالا می‌توان باردیگر نام هگل را در حضور دانشمندان بر زبان راند بدون اینکه آن رقص سن ویتوس را که آقای دورینگ آنچنان مجدانه ترتیب داده‌اند 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 حوزه علمی، در دانش طبیعی، همچنانکه در تاریخ،

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

حفظ محتوای دیگماتیک (جزئی) سیستم هگل بدان شکلی که هگلیانیستهای برلن، پیرها و جوانها هردو، تعلیم می دادند بسختی می تواند مطرح باشد. از اینرو، با سقوط نقطه عزیمت ایدالیستی، سیستم های ساخته شده بر اساس آن، مخصوصا فلسفه طبیعی هگلی، نیز سقوط خواهد کرد.

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

بعد از همه اینها باز هم دیالکتیک هگلی باقی بود. این شایستگی مارکس بود که، برعکس Eriyovoi متکبر و درنجه که امروزه در آلمان پر حرفی میکند^۳ در تجدید طرح متد دیالکتیک پیش قدم شده، رابطه آن با دیالکتیک هگلی و وجه تمایز از این دیالکتیک، این روش را در مورد واقعیات دانش تجربی، اقتصادی سیاسی، در تدوین کاپیتال بکار بست. مارکس آنچنان موفقیت آمیز این کار را انجام داد که حتی در میان محافل با فرهنگ آلمان که سعی داشتند به 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 برمی گیرد. اما مارکس می گوید: "حالت رمز آلودی که در دیالکتیک هگل با آن برمیخوریم به هیچ وجه مانع از این نمی شود که ما اولین کسی باشیم که فرم عمومی کار کرد آنرا در روشی جامع و آگاه ارائه می نمایم دیالکتیک هگل سرشته شده است. بایستی آنرا دوباره بر پاهایش قرار داد اگر

* 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"

بخواهیم که هسته واقعی را از پوسته اسرار آمیزش بیرون کشیده باشیم^{۳۲} بهر حال در دانش طبیعی هم ما بقدر کافی با تئوریهایی که در آن ها رابطه واقعی روی سرش راه می رود برخورد می کنیم، بازتاب بجای منشاء آن گرفته شده، و در نتیجه نیاز دارد باینکه از این وضعیت پادروایی نجات داده شود. چنین تئوریهایی غالباً برای مدتی قابل ملاحظه برای ما تحکیم آمیز می شود.

وقتی که برای دو قرن تمام حرارت بجای اینکه صورتی از حرکت ماده معمولی بحساب آید جوهر اسرار آمیز خاصی در درون ماده تلقی میگردد همان "وارونه بودن" برقرار بود، و تئوری مکانیکی حرکت آنرا بر طرف نمود. مهبدا، فیزیک تحت تسلط تئوری کالریک، یک سری از قوانین فوق العاده مهم حرارتی را کشف نمود و راه را باز کرد، بویژه توسط فوریه و کارنو، برای مفهوم صحیح، که این بنوبه خود وظیفه دارد تا قوانینی را که توسط سلف اش کشف شده اند از وارونگی برهاند و بهمین نحو، در شیمی تئوری فلوزستین با صدها سال کار تجربی، مطالبی را تهیه نمود که با آن لاوازیه قادر گشت به کشف نقطه مقابل واقعی فلوزستین اسرار آمیز در اکسیژنی که بریستلی بدست آورده بود و بدین ترتیب تمامی تئوری فلوزستین را به دور افکند. اما این باعث بدور ریخته شدن نتایج تجربی طرفداران تئوری فلوزستین نمی شود برعکس. این نتایج باقی ماندند، فقط فرمول بندی آنها هکوس گردید، از آن زمان، زمان فلوزیستی به زبان معتبر شیمی ترجمه شدند و بدین ترتیب اعتبار یافتند.

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

1-Fourier

2-Carnot

۳۴ دانش طبیعی در قلمرو روح

۳۳ دانش طبیعی در قلمرو روح

دیالکتیکی که در اذهان عمومی راه یافته است با این گفته قدیمی که کرانه‌ها
بیکدیگر میرسند بیان می‌گردد .

مطابق با این گفته بسختی ممکن است ما در جستجوی افراطی‌ترین میزان و هم
زودباوری ، خرافات و موهوم پرستی ، نه تنها در آن گرایش دانش طبیعی که ، مثل
فلسفه طبیعی آلمان ، سعی می‌کند تا جهان عینی را بزور در چارچوب تفکر ذهنی
خویش قرار دهد ، بلکه حتی در گرایش مقابل آن که با ستایش از تجربه ناب تفکر
را با تحقیری شاهانه می‌نگرد و عملاً در حقیقت تا آخرین کرانهٔ خلاء فکری پیش
رفته است ، راه خود را کم کنیم ، این مکتب در انگلستان شیوع یافته است . پدر
آن ، فرانسیس بیکن که بسیار ستایش شده ، در واقع این درخواست را مطرح می‌کند
که روش استقرایی تجربی جدید او بایستی دنبال شود تا به توسط آن به ایجاد -
عمر درازتر 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 - نائل
آییم .

اوشکوه می‌کند که چنین تحقیقاتی بکنار گذاشته شده‌اند و در تاریخ طبیعی‌اش
برای ساختن طلا دستورالعملهای مشخص می‌دهد و انجام معجزات مختلف^{۳۵} و مشابه با
او اسحق نیوتون در سنین پیری خود را فوق العاده به توضیح "مکاشفات سن جان" ۳۶ "
(جان مقدس) مشغول میداشت .

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

را در وجود بعضی نمایندگان - و نه بدترین آنها قربانی دست‌روان گردانسان و احضار کنندگان ارواح وارداتی از آمریکا نشوند.

اولین عالم دانش طبیعی که در رابطه با این قضیه نظراتی مطرح می‌کند آلفرد والاس^۱، گیاه‌شناس و جانورشناس برجسته است که همزمان با داروین تئوری تغییر انواع را بوسیله انتخاب طبیعی مطرح نمود. او در کتاب کوچکش بنام "در باره" معجزه و روح‌گرایی مدرن (اصالت روح) (۱۸۷۵ لندن ۳۷) شرح میدهد که اولین تجربه‌اش در این شاخه از دانش طبیعی از سال ۱۸۴۴ شروع میشود، یعنی زمانی که در سخنرانی‌های آقای اسپنسر^۲ هال در باره مسمریسم 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 آنرا با شوق ادامه دادم." (صفحه ۱۱۹ همان کتاب) او نه تنها خواب مغناطیسی همراه پدیده لکنت زبان و بیحسی موضعی ایجاد کرد، بلکه صحت طرح گال^{۳۹} در باره جمجمه را نیز تصدیق نمود، زیرا با لمس کردن هریک از قسمت‌هایی که گال متذکر شده است فعالیت منطبق و مربوط بآن در شخص بیمار برانگیخته می‌شد و با حرکات زنده‌ای به نمایش درمی‌آمد. بعدها، او اظهار داشت که بیمار، صرفاً با لمس شدنش توسط شخص خواب‌کننده، در احساسات شخص خواب‌کننده شریک می‌شود، همینکه لیوان آبی باو داد و گفت که این شراب است او مست گردید. او میتواندست یک مرد جوان را چنان تحمیق نماید که، حتی در عالم بیداری نیز نام خود را هم نداند، شاهکاری که بهر حال سایر اساتید نیز به همین نحو بدون مسمریسم هم بدان قادرند.

حالا بیاد می‌آورم که من هم این آقای اسپنسر هال را در زمستان ۴۴-۱۸۴۳ در منچستر دیده‌ام. او فقط یک شارلاتان معمولی بود که تحت حمایت بعضی کشیش‌ها در سرتاسر مملکت مسافرت میکرد و همراه زنی جوان نمایشاتی از خواب مغناطیسی و رموز جمجمه‌شناسی 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

■ ریچارد اوئن (۱۸۹۲ - ۱۸۰۴) گیاه‌شناس و دیرینه‌شناس مخالف داروینیم

به یادداشت‌های آخر کتاب مراجعه کنید.

1-Alfred Russ Wall

2- Spencer Hall

تبلیغ می‌شد.

خانم جوانی به خوابی مغناطیسی برده می‌شد و سپس محض اینکه شخص خواب‌کننده یکی از نقاط مربوط به نقشه گال را در روی جمجمه او لمس می‌کرد آن زن نمایش سخاوتمندانه‌ای از حرکات و مکث‌ها، که نشان دهنده فعالیت عضو مربوطه بود به اجرا می‌گذاشت مثلاً، برای نشان دادن برانگیختگی عضو مربوطه به حس مادری (فرزند دوستی) کودک‌کی خیالی را در آغوش میگرفت و می‌بوسید و غیره. علاوه بر این جناب آقای هال نقشه جغرافیائی جمجمه‌گال را با جزیره جدیدی بنام باراتاریا غنا بخشیده^{۴۰} بود: در سمت راست قسمت فوقانی جمجمه، زائیدای (جزئی) کشف‌کرده بود که با لمس کردن آن زن خواب‌شده به زانو درآمده، دست‌های را بحالت عبادت خم کرده و در مقابل دیدگان حیرت زده تماشاچیان ساده لوح فرشته‌ای را در حال دعا ترسیم می‌نمود. این اوج و نتیجه نهائی تمام این نمایشات بود. وجود خداوند به اثبات رسیده بود.

تأثیر این نمایش بر روی من و یکی از دوستانم همانند تأثیر آن بر آقای والاس بود. این پدیده، کنجکاو‌ی ما را برانگیخت و سعی کردیم دریابیم که تا چه حد می‌توانیم آنرا دوباره ایجاد نمائیم. یک پسر بچه دوازده ساله هوشیار، خود را برای آزمایش داوطلب کرد. خیره شدن بآرامی در چشمانش با حرکات دست بدون هیچ اشکالی او را به وضعیت هیپنوتیک فرود برد. اما چون ما از آقای والاس دیر باورتر بودیم و با حرارت اشتیاق کمتری اقدام به کار کرده بودیم به نتایج کاملاً متفاوتی رسیدیم. علاوه بر گرفتگی عضلانی و بی‌حسی موضعی که به راحتی ایجاد می‌شدند، ما بیک حالت انفعالی کامل در اراده و محاط در تحریک پذیری فوق العاده و استثنائی حسی مواجه گشتیم. هرگاه که بیمار بواسطه یک عامل خارجی از حالت بی‌حرکتی خویش بیرون رانده می‌شد از زمان هوشیاری خود بسیار فعالتر و پر تحرک‌تر بنظر می‌رسید. هیچ ردپایی از یک ارتباط مرموز بین خواب‌شونده و خواب‌کننده به چشم نمی‌خورد. هر شخص دیگری نیز بهمان راحتی می‌توانست خواب‌شونده را به حرکت و فعالیت وادارد. وادار به عمل کردن ارگانهای جمجمه‌ای گال برای ما صرفاً یک بازی بود؛ ما بسیار از این فراتر رفتیم، می‌توانستیم نه تنها آنها را با یکدیگر تعویض نمائیم و هر یک از آنها را در هر جای دلخواه بدن قرار دهیم بلکه از آنها نیز بیشتر از قبل در سرتا سر بدن ایجاد کردیم.

مثل ارگان اواز 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 می کردیم. والاس خواب شونده را وادار می کرد که با آب مست بشود اما ما در شست پا ارگان خاص مست شدن را کشف کردیم که فقط کافی بود آنرا لمس کنیم تا خواب شونده خنده آورترین نمایش مستی را اجرا کند. اما بایستی بخوبی فهمیده شود که این ارگانها هیچ عملی را نشان نمی دادند، قبل از اینکه به خواب شونده فهمانده شود که از او چه انتظاری وجود دارد. پسر بچه بزودی با تمرین خود را به آنچنان مهارتی رسانید که کوچکترین اشاره ای کفایت می کرد. ارگانهایی که بدین طریق ایجاد می شدند اعتبار خود را برای خواب شدنهای بعدی، و تا زمانی که تغییری در آنها ایجاد نمی کردیم، حفظ می کردند.

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

مسئله انفعالی شدن اراده و انقیاد کامل آن در برابر اراده یک شخص ثالث، تمامی جنبه اسرارآمیز خود را از دست میدهد اگر که مخاطر داشته باشیم که تمامی این وضعیت، با تسلیم اراده خواب شونده، به اراده خواب کننده آغاز می شود و بدون این امکان پذیر نیست.

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

در حالیکه ما با شکاکیت احمقانه خویش دریافته ایم که اساس تمامی شارلاتان بازیهای مجسمه شناسه 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 و رابه یک سری خودفریبی ها، که بر اساس آنها او، نقشه مجسمه شناسی گال را با تمام جزئیاتش تاءبید کرده و رابطه اسرار آمیزی میان خواب کننده و خواب شونده ملاحظه کرده بود، رهنمون گردید. در سرتاسر محاسبات آقای والاس، که صداقت آن گاه حالتی ساده لوحانه بخود می گیرد، آشکار می گردد که او بسیار بیشتر از آنکه علاقمند به تحقیق در زیربنای این شارلاتانیسم باشد به دوباره ایجاد کردن تمامی آن پدیده ها، بهر قیمتی که

باشد، توجه داشته است.

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

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

در سال ۱۸۶۵ او آن پای دیگرش را نیز بدنبال خود بدان قلمرو کشید. در بازگشت خود از سفری دوازده ساله در مناطق گرمسیری، بخاطر تجربیاتش در «میزگردانی» به انجمن «واسطه ها» معرفی گردید. راین قضیه آشکار می شود 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^۱ هاوز، برادران^۲ داون پرت و سایر «واسطه ها» را که کم و بیش بخاطر پول، خویشان را بمعرض تماشا می گذاردند و بارها دستشان بعنوان کلاهبردار رو شده است، بعنوان سکه اصل بپذیریم، بلکه همچنین یک سری روایات بدون دلیل اعتبار یافته از زمانهای قدیم در باره روح را نیز قبول کنیم. کاهنه معبد غیگیوی یونان، ساحره های (عجوزه ها) قرون وسطی، همگی «واسطه ها»ایی بوده اند و آمیلیشور در کتابش نام «غیب شناسی» دقیقاً اینطور 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 مسئله اعتبار و استحکام علمی این معجزات برخورد می کند. این مطمئناً یک خودبینی بزرگ است که از ما خواسته می شود که باور کنیم که آن ارواح مذکور اجازه میدهند تا از آنها عکسبرداری شود، و ما مسلماً این حق را داریم که 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 «واسطه» مهم، خانم گویی (متولد نیگل) با شوهرش و پسر کوچکشان در منزل

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

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

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

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

* جهان ارواح فارغ از قوانین دستور زبان است. آدم شوخی یکبار روح‌لندی موری (زبان‌شناس) را برای ادای شهادت احضار کرد. در برابر این سوال که آیا در اینجا هستی یا نه، روح پاسخ داد: «من هستم». واسطه این حيله امريکايي بود! (یادداشت از انگلس)

می‌ماند که برای او هم بجز «باور مطلق» دوستان آقای والاس چیزی بجای نمانده است. - هیچ چیز دیگر؟. اصلاً هیچ چیز اطمینان‌پذیری مطلق خانم گویی نیز از این گفته‌اش که: یک روز عصر، اوائل ژوئن ۱۸۷۱، در یک حالت بی‌هوشی از خانه‌اش در هابیرگ هیل پارک در میان هوا به پرواز درآمده و در خانه شماره ۶۹ در خیابان کاندویت - سه مایل انگلیسی با پرواز پرندگان - بر روی میزی در میل یک صحنه احضار روح فرود آمده است، آشکار می‌گردد. درهای خانه بسته بوده و معذاهر چند که خانم گویی یکی از درشت اندام ترین زنهای لندن است لیکن خروج و عروج ناگهانی کوچکترین سوراخی بر روی سقف یا درها و دیوارها بجای نگذارده است. (گزارش از روزنامه اکوی لندن ۴۲، ۸ ژوئن ۱۸۷۱) ۴۳. و اگر باز هم کسی به اصالت عکسهای گرفته شده از روح باور ندارد برای او کاری نمی‌توان کرد.

دومین تردست برجسته در میان دانشمندان علوم طبیعی انگلستان آقای ویلیام کروکس^۱، کاشف عنصر شیمیایی تالیوم و رادیومتر ۴۴، است آقای کروکس در حدود سال ۱۸۷۱ شروع به تحقیق و بررسی تجلیات روح‌شناسانه (روح‌گرایانه) کرد و برای این منظور تعدادی ابزار فیزیکی و شیمیایی مثل ترازوی فنری، باطری الکتریکی و غیره را بکار گرفت. اینکه آیا او مهمترین وسیله لازم یعنی ذهن شکاک انتقادگر را هم بهمراه داشته و اینکه آیا آنرا تا به آخر با خود حفظ نموده یا خیر روشن خواهد شد به صورت درمندی نه چندان طولانی، آقای کروکس نیز عیناً مانند آقای والاس کاملاً متقاعد گردید. او می‌گوید:

«برای چند سال، یک زن جوان، دوشیزه فلورانس کوک^۲، رسانگیهای (واسطه) قرار گرفتن بین روح و احضار کننده روح - م) برجسته و درخشانی به نمایش گذارد که عاقبت به ایجاد یک هیئت مؤنت متجلی کننده روح اصیل منجر گردید. این هیئت روح مانند، با پاهای برهنه و ملبس به ردایی سفید و موج‌ظاهر 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 بیخودی) محبوس می‌ماند.» (صفحه ۱۸۱)

این روح که خود را کتی می‌نامید و بمیزان قابل ملاحظه‌ای شبیه خانم کوک بنظر

می‌رسید بکروز عصر توسط آقای ولکمان^۱ - شوهر فعلی خانم گویی محکم به آغوش کشیده شد تا معلوم شود که آیا او در واقع همان خانم کوک با آرایش دیگر نیست ؟

روح، دوشیزه‌ای سرسخت و مصمم از آب درآمد، شدیداً از خود به دفاع پرداخت، ناظرین قضیه دخالت کردند، گاز پراکنده گردید، و وقتی که بعد از مقداری سرفه کرس آرامش دوباره برقرار گردید و اطاق روشن شد، روح نا پدید شده بود و خانم کوک محبوس در اطاق خود مدهوش افتاده بود. معبدا گفته میشود که آقای ولکمان تا با امروز اصرار کرده است که او کسی جز خانم کوک^۲ را در آغوش نگرفته است^{۴۵} برای اثبات علمی این قضیه، آقای والر^۳ (یک الکتریسیس 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. معبدا . روح ظاهر گردید. پس در واقع این وجودی غیر از خانم کوک بود. تحکیم بیشتر قضیه، وظیفه آقای کروکس بود. قدم اول او عبارت بود از بدست آوردن «اعتماد» این زن روح گرا همانطور که خود آقای کروکس در محله روح گرایان (ژوئن ۱۸۷۴) «اظهار میدارد این اعتماد بتدریج تا بدان پایه افزایش یافت که آن زن، انجام صحنه‌ای را نمی‌پذیرفت مگر آنکه من آنرا ترتیب داده باشم. زن می‌گفت 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 «یاو» بدهم زیر پای نخواهم گذارد - پدیده به نحو قابل ملاحظه‌ای قدرت می‌گیرد و بزودی اعتباری سهل الوصول بدست می‌آورد که از طریق دیگری قابل کسب نمی‌بود. زن مکرراً در باره افراد حاضر در صحنه و جای نشستن آنها با «من مشورت» می‌کرد زیرا او جدیداً بخاطر بعضی پیشنهادات مفرضانه، که می‌بایست علاوه بر سایر روشهای علمی برای تحقیق اصالت قنیه از «نیروی برق» نیز استفاده بشود - دچار حالت عصبی شده بود»^{۴۶}.

خانم اعتماد این روح را جبران می‌کرد، با پاداشی فوق العاده که لطافت آن به بیشتر علمی بودن نمایش بستگی می‌یافت. او حتی در خانه آقای کروکس

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

ظهور کرد - که البته دیگر باعث تعجب ما نیست - با بچه‌های آقای کروکس بازی کرد و برای آنها «حکایایی از ماجراهایش در هندوستان» نقل کرد، با آقای کروکس در باره «بعضی تجربیات تلخ زندگی گذشته‌اش بحث کرد، اجازه داد تا آقای کروکس برای اثبات حضور مادیش بازویش را بدست 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 بجز از طریق درب اطاق مجاور هیچ گونه اتصالی نداشت "مطلقاً" ناپدید گردید». (صفحه ۱۸۳)

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

بدبختانه این «پدیده‌های کاملاً» محک زده شده «حتی در میان خود روح گرایان نیز بیدرنگ پذیرفته و باور نمی‌شوند. ما دیدیم که آقای ولکمان - یک آدم روح گرا - چطور بخود اجازه داد که تا به عملی کاملاً» مادی دست برند. و حالا یک کشیش - عضو کمیته انجمن ملی روح گرایان انگلیس - «که او هم قبلاً» در صحنه‌ای 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 او هم حضور داشت، «آخرین ذره» اعتماد مرا به اینکه در این تجلی صور چیزی وجود داشته باشد از بین برد^{۴۸}. و حتی از این بدتر، در آمریکا آشکار گردید که چطور این «کتی» ها «مجسم» می‌شدند.

زن و شوهری بنام هلمز صحنه‌هایی در فیلا دلفیا ترتیب میدادند که در آنها هم یک «کتی» ظهور میکرد و هدایایی سخاوتمندانه از باور کنندگان قضیه دریافت میداشت. یکبار آدم شکاکی از پای نشست تا رد پای آن «کتی» را - که قبل از آن موقع یکبار بخاطر عدم پرداخت دستمزد اعتصاب کرده بود - یافت، او را در طبقه اول آپارتمانی بصورت زنی جوان ساخته شده از گوشت و پوست تردیدناپذیر

یافت که تمام هدایای داده شده به "کتی" هم در اختیارش بود^{۴۹}!

در همین زمان قاره اروپا نیز برای خود (دانشمندان) احضار ارواح داشته است. یک موسسه علمی در سن پترزبورگ - دقیقاً نمی دانم دانشکده یا حتی دانشگاه - عضو شورای دولتی، آکزاکیف، و یک شیمیدان، باتلرف را مأمور بررسی مبنای پدیده روح شناسی کرد اما بنظر نمی رسد که از این مأموریت نتیجه چندانی حاصل شده باشد. بلکه برعکس^{۵۰} - اگر بخواهیم آگهی های پروسودای روح گرایان را باور کنیم - آلمان این دفعه هم در وجود شخص پروسور سلنر (در لایپزیک) قهرمان خود را ارائه داده است.

همانطور که همه میدانند، آقای سلنر برای سالهای زیاد با جدیت درباره "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 بحساب می آیند. بنابراین در این فضای نوع جدید، یک گره فلزی را می توان مثل یک دستکش پشت و رو کرد بدون اینکه سوراخی در آن تعبیه نمود؛ همچنین می توان یک گره معمولی به ریسمانی بی انتها، یا ریسمانی که دو سرش بجایی بسته شده است، زده شود و دو حلقه کامل را می توان چون دانه های زنجیر به یکدیگر وصل کرد بدون اینکه حتی یکی از آنها پاره شود و کارهای زیاد دیگری از این دست و حالا با انتشار گزارشات پیروزمندان از جهان ارواح، آقای پروسور سلنر خود را با چند تن از "واسطه" های مشهور در تماس قرار داده تا با کمک آنها بتواند جزئیات بیشتری برای مکان وقوع بعد چهارم بدست آورد. گفته می شود که موفقیت حیرت انگیز بوده است. بعد از اتمام جلسه (جلسه احضار ارواح - م) دهبته صندلی، که بازوی آقای سلنر رویش قرار داشته و در تمام مدت هم دستش هرگز از روی میز برداشته نشده با بازوی آقای سلنر در هم حلقه شده یافته شد، ریسمانی که دو سرش بر روی 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 بخاطر داشت که: من صحت گزارش محله روح را تضمین نمی کنم و اگر این گزارش نیاز به تصحیح داشته باشد آقای سلنر بایستی

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

معهدا اگر این گزارش موثق و عاری از لغزش باشد، در اینصورت به معنای آغاز دوره جدیدی خواهد بود هم در روح شناسی و هم در ریاضیات، ارواح وجود بعد چهارم را اثبات می کنند همانطور که بعد چهارم وجود ارواح را تضمین می نماید. و با تحقیق این مطلب یک حوزه کاملاً جدید و سنجش ناپذیر بروی 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 فضاها و چندین بعدی. آیا آقای کروکس بطور علمی تعیین نکرده است که چه میزان از وزن میز و سایر اشیاء در گذارشان به بعد چهارم - که حالا ما مجاز هستیم آنرا اینطور بنامیم - کم می شود و آقای والاس اعلام نکرده است اثبات این را که در بعد چهارم آتش به انسان گرندی نمی رساند؟ و حالا ما حتی فیزیولوژی اندام روح را هم داریم! آنها نفس می کشند و ضربان خون دارند پس دارای شش، قلب و گردش خون هستند و در نتیجه حداقل در مورد سایر اندامها نیز بخوبی انسان مجهز هستند. زیرا تنفس نیاز به هیدرو - کریور دارد که در شش ها عمل احتراق انجام شود و این هیدرو کریور فقط می تواند از بیرون بدن تأمین گردد، بنابراین معده، روده و فرعیات آنها - و اگر اول قضیه را قبول کنیم بقیه اش خود بخود بدنیال می آید. بهر حال از وجود چنین اندامی می توان وجود امکان بیمار شدن آن اندامها را نیز استنباط کرد پس ممکن است که این واقعه نیز رخ دهد که آقای فیرچوف کتابی هم درباره درد شناسی سلولی در جهان ارواح برشته 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 علاقه عاشقانه^{۵۱}" 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 بخاطر سوسیال دمکراسی^{۵۲} شرور را نخواهد داشت.

کافیست. در اینجا بطور محسوسی مطمئن‌ترین راه عبور از علوم طبیعی به عرفان آشکار می‌گردد.

این نظریه پردازی نامعقول (گرافه گویانه) فلسفه طبیعی نیست، بلکه سطحی‌ترین تجربه‌گرایی است که تمامی تئوری را نفی می‌کند و به تفکر شک می‌ورزد. این یک ضرورت مقدم (نخستی) نیست که وجود ارواح را ثابت می‌کند، بلکه مشاهدات تجربی آقایان والاس، کروکس و شرکاء است. اگر ما به مشاهدات طیف شناسانه 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 شناسانه 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 با اصطلاح (روح بنیان) حاضر جوابی خواهند کرد که قضیه اینطور نیست و حاضرند که بما فرصتی برای ممیزی پدیده روح هم بدهند.

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

هر قدر هم که کسی تمامی تفکر تئوریک را خوار شمرد، معجزه نمی‌تواند دو حقیقت طبیعی را بیکدیگر ارتباط دهد یا مناسبات (ارتباطات) موجود مابین آنها را درک نماید بدون این که به تفکر تئوریک متوسل گردد. تنها مسئله مطروحه این است که فکر شخص صحیح است یا نه. و تحقیر تئوری مطمئن‌ترین راه برای ایده‌آل طبیعت‌گرایانه - و در نتیجه منحرفانه اندیشیدن است. اما، مطابق با یک اصل جدلی قدیمی و مشهور، تفکر غیر صحیح که به سوی نتیجه منطقی خود کشیده می‌شود. ضرورتاً (بطور احتساب ناپذیری) به نقطه تعادل عزیمت خویش خواهد رسید. بنابراین مکافات خوار شمردن منطق دیالکتیک با رهنمون شده عده‌ای از هوسبارترین تجربه‌گرایان به کم برر ترین کویرهای خرافات و موهوم برستی، یعنی به روح‌گرایی مدرن، پرداخته می‌شود.

در ریاضیات هم اوضاع به همین نحو است. ریاضیدانان متافیزیکست معمولی با عبور فوق‌العاده‌ای از انکار ناپذیری مطلق نتایج علم ریاضی لاف می‌زنند. اما این نتایج نیز حاوی مقادیر موهومی (انگاری، تصویری) است که در آنجا واقعیت (هستی) معینی می‌یابند.

وقتی که معمول باشد که به $\sqrt{-1}$ (مقداری موهومی - م) یا بعد چهارم حقیقتی (هستی‌ای) خارج از ذهن مانسبت دهند آنگاه مسئله مهمی نخواهد بود اگر که کسی گامی فراتر رفته و به جهان ارواح «واسطه‌ها» هم معتقد گردد. همانطور

که کتتر در باره² دپلینگر گفته است:

بشر در طول تاریخ خویش از لطا‌ئلات بسیاری دفاع کرده است. او واقعاً نمی‌توانسته

است خطا ناپذیری را هم مدعی باشد¹!

در واقع، تجربه‌گرایی قادر به دفاع در مقابل روح‌گرایان نیست. اولاً پدیده «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 روح‌گرایان این واقعیت را اصلاً بحساب نمی‌آورند که صدها از این حقایق بی‌سند بعنوان شایدها رسوا شده‌اند و دست دهها تن از این «واسطه‌ها» بعنوان شایدان معمولی روشده است.

تا زمانی که حتی یک معجزه از این معجزات بیدلیل افشانشده 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 اصالت‌اصیل‌ها را - باثبات میرساند. و بنابراین تجربه‌گرایی مجبور می‌بیند برای دفاع در مقابل روح - بنیان نه از تجربیات تجربه‌گرایانه بلکه از ملاحظات (محاسبات) تئوریک استفاده نماید و همانطور که هاگلی می‌گوید:

«تنها فایده‌ای که من در اثبات حقیقت "روح‌گرایی"

می‌بینم این است که بحث دیگری بر علیه خود کشی براه راه می‌اندازد. انسان ترجیح می‌دهد که یک رفتار زنده باشد تا اینکه بمیرد و با «واسطه‌ای» اجیر شده با یک دنیا در ازای هر صحنه اجبا» به مصاحبت بنشیند. «۵۴»

منطق جدلی ۵۵

منطق جدلی ۵۵

(ماهیت عام دیالکتیک باید بعنوان علم روابط متقابل، درمقابل 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 مگر عام
ترین (کلی ترین) قوانین طبیعت و جامعه و تکامل (رشد) تاریخی و
همچنین تکامل تاریخی تفکر و در واقع می توان آنها را به سه مورد
تقلیل داد:

قانون تبدیل کمیت به کیفیت و بالعکس؛

قانون نفوذ متقابل ضدین؛

قانون نفی نفی.

هر سه این قوانین توسط هگل، باروش ایده‌آلیستی اش بمثابة قوانین تفکر محض بسط داده شدند: اولی، در قسمت اول کتاب "منطق" دربخش آئین هستی (وجود): دومی، تمامی بخش بعدی و بیشترین قسمت از دومین بخش کتاب یعنی "آیین ذات" را دربرمی‌گیرد؛ و بالاخره سومی بعنوان قانون بنیادی ساختمان کل سیستم شکل می‌گیرد. اشتباه دراین است که این قوانین بعنوان قوانین تفکر بر طبیعت و تاریخ تحمیل شده‌اند نه اینکه از آنها استنتاج شده باشند. و این سرچشمه تمامی استنباطات جامد و غالبا "استبدادی است؛ جهان، خواه ناخواه مجبور است بر سیستم فکری 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 ایده‌آلیستی (انگارگرای) بنحو فقط مبهم بنظر میرسید بیکباره چون آفتاب ساده و روشن خواهند شد.

علاوه براین، کسی که حتی اندک آشنایی با هگل داشته باشد آگاه خواهد بود که هگل قادر است درصدها مقاله‌اش برجسته‌ترین مثالهای قوانین جدلی از طبیعت و تاریخ را ارائه دهد. مادر اینجا قصد داریم که کتابچه‌ای از قوانین منطق جدلی تاءلیف 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 شیوه‌ای کاملاً معین (تثبیت شده) برای هر مورد جزئی، تغییر کیفی فقط با تزیاد یا تفریق (افزایش یا کاهش) ماده یا حرکت (یعنی انرژی*) می‌تواند وقوع یابد تمام تفاوت‌های (اختلافات، ناهمسانی) 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 این هاست.

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

* حقیقت کل است و واقعیت جزء - م

* * داخل پرانتز از انگلس است.

* انگلس

و یا حرکت تغییر پذیرد؛ یعنی بدون تغییر کمی جسم مزبور، بنابراین دراین شکل (صورت) اصل مهم هگل نه تنها کاملاً "عقلانی، بلکه حتی نسبتاً" واضح‌تر، بنظر می‌آید. به ذکر این نکته که حالات مختلف تکاثری و آلوتروپیک Allotropic اجسام به کمتری از یاد تری 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. ۵۶ تغییر شکل حرکت همیشه فرآیندی است که مابین حداقل دوشیئی صورت می‌پذیرد 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*) بدست می‌آورد، بنابراین در اینجا کیفیت و کمیت متقابلاً بیکدیگر ارتباط می‌یابند، تاکنون امکان نداشته است که حرکت در شیئی واحدی از یک صورت به صورت دیگر تبدیل یابد. ما در قدم اول با اجسام غیر زنده سروکار داریم؛ همین قوانین در موجودات زنده هم صدق می‌کنند منتها عملکرد آن تحت شرایط بسیار غامضی (پیچیده‌ای) است و در حال حاضر اندازه گیری کمی هنوز غالباً "امکان پذیر نیست.

اگر جسم غیر زنده‌ای را تصور کنیم که مرتباً به قطعات کوچکتر تقسیم شود در ابتدا هیچ تغییر کیفی‌ای 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 معبداً تنها با تغییر کیفی کامل آنها. مولکول به اتمهای تشکیل دهنده‌اش تجزیه می‌شود که این

اتمها خواصی کاملاً متفاوت از خواص خود مولکول دارا هستند. در حالتی که مولکول از عناصر متفاوت شیمیائی ترکیب شده باشد، اتمهای مولکولهای این عناصر خود در مقام مولکول مرکب ظاهر می گردند؛ در مورد مولکولهای عناصر، اتمهای آزاد ظاهر می شوند که تاثيرات کیفی کاملاً متفاوتی دارند.

اتمهای آزاد اکسیژن نوزاد براحتی قادر به تاثیراتی هستند که اتمهای اکسیژن اتمسفری، که بطور مولکولی یکدیگر پیوند خورده اند، هرگز بدان قادر نیستند. اما مولکول سبز کیفیتاً از توده جسمی که بدان تعلق دارد متفاوت است. او می تواند حرکاتی مستقل از این توده جسم - و زمانیکه این توده ظاهر "ساکن است" - داشته باشد، مثل ارتعاشات حرارتی، پیوسته، تغییر و طبعیت و ارتباط با مولکولهای محاور می تواند 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، بعنوان علم اجسام سماوی و زمینی، از فیزیک بعنوان مکانیک مولکولها، و از شیمی بعنوان فیزیک اتمها، تشکیل می دهد.

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

در فیزیک، با اجسام بعنوان کلیتهایی از نظر شیمیائی تغییر ناپذیر یا بی تفاوت برخورد می شود؛ کار ما مربوط می شود به تغییرات حالات مولکولی اجسام و تغییر صورت حرکت، که در تمام موارد حداقل یکی از این دو جنبه، مولکول را به عمل وامیدارد. در اینجا هر تعبیری 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 می رسد که در آن این حالت التصاق (چسبندگی)، تغییر می یابد و آب به بخار یا به یخ تبدیل می گردد (هگل، انسیکلوپدی...، صفحه ۲۱۷، ۵۷).
به همین ترتیب، یک حداقل شدت جریانی مورد نیاز است تا سیم پلاتینومی یک چراغ الکتریکی به تابش واداشته شود؛ و هر فلزی دارای درجه حرارت تابش و گدازش خاصی است. هر مایعی نقطه جوش و انجماد خاصی در فشار معین دارا می باشد - تا جائیکه وسائل و ابزار ما اجازه تولید حرارت لازم را میدهند؟ و عاقبت هر گازی نیز دارای نقطه بحرانی ای است که در آن نقطه می تواند توسط سرما و فشار مایع گردد. خلاصه، مفادیری 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 می کند، و بنابراین نقاطی که در آن نقاط کمیت به کیفیت تبدیل می گردد. اما حوزه ای که در آن قوانین طبیعی کشف شده توسط هگل، بزرگترین پیروزی خود را جشن می گیرند حوزه علم شیمی است. شیمی را می توان علم تغییرات کیفی اجسام در نتیجه ترکیب کمیتا 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، بجای مولکول دواتمی معمول، اوزون بوجود می آید، جسمی که بمیزان 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 می کند که کیفیتاً با ترکیب حاصله از دیگر نسبت ها متفاوت است!

چقدر گاز خنده آور (نیتروژن منوکسید NO_2) با انیدرید نیتریک (نیتروژن پنتوکسید N_2O_5) تفاوت دارد! اولی یک گاز است و دومی در درجه حرارت عادی جسمی است جامد و کریستالی (بلورین). و معجزه تمامی تفاوت در ترکیب این دو این است، که دومی پنج برابر اولی اکسیژن دارد و در مابین این دوسه اکسید نیتروژن (NO_2 ، N_2O_3 ، NO) قرار می گیرند که هر یک از آنها از دوتای اولی و یکدیگر، کیفیتاً متفاوت هستند. این باز هم بنحو بارزتری در سری ترکیبات متشابه کریل، مخصوصاً "در هیدرو کربورهای ساده تر، مشاهده می شود.

از پارافین های نرمال، ساده تر از همه متان CH_4 است؛ در اینجا هر چهار

ظرفیت اتم کربن توسط چهار اتم هیدروژن اشباع شده‌اند. سپس اتان: C_2H_6 که عبارتست از دو اتم کربن متصل شده و شش پیوند آزاد دیگر نیز توسط شش اتم هیدروژن اشباع گردیده‌اند. و همین طور با C_3H_8 و C_4H_{10} و ... مطابق با فرمول جبری C_nH_{2n+2} بیش می‌رویم بطوریکه 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 شده آن، $C_{16}H_{34}$ هکزادکان، جسم حامدی است با نقطه جوش 278° درجه سانتی گراد. دقیقاً "همین قضیه در مورد سری الکل‌های اولیه با فرمول C_nH_{2n+2} مشتق شده (بطور نظری) از پارافین‌ها، و سری اسیدهای، چرب (فرمول C_nH_{2nO}) نیز صادق است. اینکه چه تغییر کیفی ای در نتیجه افزایش کمی C_3H_6 ایجاد می‌شود توسط تجربه معلوم شده است، اگر ما الکل اتیلیک، C_2H_6O ، را در شکلی قابل شرب بدون اضافه کردن سایر الکل‌ها بنوشیم و دفعه بعد همین الکل اتیلیک را با اندکی امیل الکل، $C_5H_{12}O$ ، که جزء سازنده اصلی روغن سوختی را تشکیل می‌دهد، بنوشیم صبح روز بعد زبان آن آشکار خواهد شد. بنابراین 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، C_3H_6 اضافه شده.

در این سری‌ها ما باز هم با صورت دیگری از قانون هگلی مواجه می‌شویم. در اعضا پائین‌تر سری فقط یک آرایش طبیعی آنها ممکن است.

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

حتی می‌توانیم تعداد ایزومرهای ممکن برای یک عضو هر سری را محاسبه کنیم. بدین ترتیب در سری پارافین‌ها، برای C_4H_{10} دو و برای C_5H_{12} سه ایزومر وجود دارد؛ در میان اعضای بالای سری تعداد ایزومرها بسیار سریع افزایش می‌یابد. بنابراین 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 تعیین می‌نماید.

باز هم بیشتر. از قبیل آن دسته از مواد موجود در این سری‌ها که با آنها آشنایی داریم می‌توانیم نتایج درباره خواص فیزیکی اعضای هموار با سطح سری، یا حداقل عضوی که بلافاصله بعد از این اعضای شناخته شده قرار می‌گیرد، بدست آوریم، خواص آنها، نقطه جوششان و غیره (از با قطعیت کافی بشر کوبی همان‌هم بالاخره، قانون هگلی به تنها برای احسام مرکب بلکه برای خود عناصر شیمیایی بر معتبر است ما اکنون میدانیم که:

"خواص شیمیایی عناصر، توابع متناوبی هستند از حرم اتمی آن عناصر" (دوسکر - شرلمر، صفحه ۸۲۳) ۵۹

و اینکه، بنابراین، کیفیت آنها توسط کمیت حرم اتمی آنها تسن می‌گردد. آزمون این حکم بنحوی در حشان انجام پذیرفته است. مندلیف ثابت کرد که مکان‌های حالی ای در سری عناصر که رحسب حرم اتمی مرتب شده اند واقع می‌گردد که شان دهمینده عناصری است که با سنی بعداً "کشف گردید. او بیش از وقت خواص عام شیمیایی یکی از این عناصر ناشناخته را شرح کرده است و آنرا اکا آلومینیوم نامیده زیرا که در ستونی که با آلومینیوم آغاز میگردد مکان دوم را اشغال می‌کند. مندلیف حرم اتمی و وزن مخصوص و حجم اتمی این عنصر را دقیقاً "پیش‌گویی کرد. چند سال بعد لکوک دو بوآزبا دران این عنصر را کشف کرد و پیش‌بینی‌های مندلیف با اختلافات بسیار جزئی حقیقت یافت. اکا آلومینیوم در گالیوم 6° واقعیت یافت. با کاربرد - ناآگاهانه - قانون هگلی تبدیل کمیت به کیفیت، مندلیف به پیشرفتی علمی دست یافت که برابر نهادن آن با محاسبه مدار سیاره یا آزمون ناشناخته مانده نیتون توسط لوریر، گستاخی نخواهد بود.

در زیست شناسی، همچنانکه در تاریخ جامعه بشری، همین قانون در تمام مراحل صادق است، منتها ما ترجیح می‌دهیم که در اینجا بر روی مثال‌هایی از علوم دقیقه تکیه کنیم زیرا در آنها مقادیر، دقیقاً "قابل اندازه‌گیری و ردیابی هستند. شاید همان جنبه‌ای که تا بحال تبدیل کمیت به کیفیت را بعنوان یک معراج نامفهوم تحقیر می‌کردند حالا اعلام کند که این در واقع چیزست کاملاً بدیهی، ناچیز و پیش‌یافتاده که آنها مدتهاست بکارش می‌برده‌اند و بنابراین چیز تازه‌ای با آنها آموخته نشده است.

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

و اگر این آقایان سالهای متمادی کمیت و کیفیت را بیکدیگر تبدیل کرده اند بدون آنکه بدانند چه می کنند، می توانند خود را با موسیو ژوردان مولیر همدرد بدانند که در تمام عمرش نثر گفته بود بدون آنکه کوچکترین اطلاعی از آن داشته باشد. ۶۱

۶۲ اشکال اساسی حرکت

اشکال اساسی حرکت ۶۲

حرکت در معنای عام آن، بمثابة شکلی از هستی، و خصیصه ذاتی ماده، قابل درک است و تمام تغییرات و فرآیندهای ایجاد در جهان را شامل می‌گردد، از تغییر مکان صرف تا تفکر. بدیهی است که تحقیق در ماهیت حرکت می‌بایستی از پائین ترین و ساده‌ترین صور آن آغاز گردد و بر آنها تسلط یابد، قبل از اینکه بتواند در راه تبیین اشکال پیچیده‌تر و بالاتر گام بگذارد. بنابراین، در تاریخ تحول علوم طبیعی ما می‌بینیم که چگونه اول بارتئوری ساده‌ترین تغییر مکان یعنی مکانیک اجرام سماوی و اجسام زمینی رشد و تکامل یافت، این مرحله بارتئوری 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 بوجود آمد. فقط بعد از اینکه این سه شعبه متفاوت از دانش اشکال حرکتی حکمفرما بر طبیعت غیرزنده به درجه بالایی از تکامل دست یافتند بود که: بشر توانست با موفقیت از عهده تبیین فرآیندهای حرکتی ای که نمودار فرآیند حیات هستند برآید. این موفقیت متناسب بوده است با پیشرفت مکانیک، فیزیک و شیمی. نتیجتاً، در حالیکه مکانیک مدت زمان زیادی است که بقدر کافی توانائی دارد تا تاثیرات موجود در اهرمهای استخوانی بحرکت درآمده توسط انقباضات عضلاتی در بدن جانداران راه قوانینی که در طبیعت غیرزنده هم اعتبار دارند ارجاع نماید، تبیین فیزیکی شیمیائی دیگر پدیده‌های حیاتی هنوز کاملاً در آغاز راه خود می‌باشد. بنابراین، در بررسی ماهیت حرکت ما در اینجا

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

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

هر قدر که شکل حرکت عالی‌تر 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 قرار داد، تمامی طبیعتی که در دسترس ماست سیستمی را تشکیل می‌دهد، یک کلیت ارگانیکی* از اشیاء، و در اینجا منظور ما از اشیاء تمام موجودات مادی است از ستارگان گرفته تا اتمها و در واقع تا ذرات اتر، بشرط آنکه وجود این ذرات تضمین شده باشد، ذرات حقیقت که این اشیاء همبسته (دارای روابط بینابینی - م) هستند این نکته نیز نهفته است که آنها در مقابل یکدیگر واکنش نشان می‌دهند و دقیقاً همین تائیرات متقابل است که حرکت را تشکیل می‌دهد.

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

بمحض اینکه جهان بمثابة سیستمی از اشیاء همبسته شناخته شود دیگر طرد حکم فوق غیر ممکن می‌گردد.

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

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

*** متقابلاً پیوند یافته Interconnected با درهم بافته.

حتی فرمی که فلسفه در آن موقع این حکم را در آن بدست آورده هنوز هم بر صورتبندی فعلی علوم طبیعی برتری دارد. اصل دکارت که میگوید مقدار حرکت موجود در جهان همیشه ثابت است تنها این نقص ظاهری را دارد که یک امر متناهی (محدود) را برای کمیتی نامتناهی (نامحدود) بکار برده است.

از طرف دیگر، دوبیان از همین قانون در حال حاضر در دانش طبیعی رایج اند؛ قانون هلمولتز درباره بقاء نیرو، و قانون جدیدتر و دقیقتر بقاء انرژی. از ایندو، یکی، همانطور که خواهیم دید، کاملاً مخالف آن دیگری سخن میگوید و علاوه بر این هر کدام از آنها فقط یکطرف رابطه را بیان می کنند.

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

* در نسخه دست نویسی اصلی با مبادا 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 هکوس مربع فاصله دوشی انجام می پذیرد^{۶۶}.

برای توضیح بیشتر این مسئله و همچنین مردود بودن این استنتاج و سایر استنتاجات شبهه بان درباره ابعاد فضا مراجعه شود به مقاله ای درباره حرکت و فضاهای چند بعدی در کتاب: - م Philosophical Problems Of elementary particales.

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

مخصوصاً باید تذکر داد که جاذبه و دافعه در اینجا بعنوان "نیروها" در نظر گرفته نمی شوند بلکه بعنوان صور ساده حرکت در نظر آورده می شوند درست همان طور که کانت قبلاً ماده را بمثابة وحدتی از جذب و دفع (کشش و رانش) متصور گردیده بود. معنایی که بایستی از "نیروها" فهمیده شود در جای خود آورده خواهد شد. حرکت کلا عبارتست از کش متقابل حادیه و دافعه. بهر 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 برد دیگری پیشی خواهد گرفت و آخرالامر 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 فناپذیری حرکت در جهان بدینصورت بیان می شود که هر حرکت حذبی در جهان بایستی متممی بصورت حرکت دافعه و معادل با خودش داشته باشد و بالعکس، یا همچنانکه 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. بهر حال آشکار می شود که در اینجا باز هم 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 در آوردن 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 مردود شده اند. منطق جدلی بر مبنای نتایج تجربیات مادر طبیعت ثابت کرده است که تمام اعداد قطبی عموماً توسط کش متقابل دو قطب متقابل بر یکدیگر تسخیر می گردد 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 حادیه و دافعه، یا تقسیم نهایی ماده به دو قسمت مجزا در میان دو صورت مختلف حرکت قابل طرح نخواهد بود و نسبتاً

مسئله* نفوذ متقابل، 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 آهتر یا یکدیگر را متقابلاً "حدف نمایند، یا، ثانیاً"، تقسیم آهتر را از نقطه وسط در میان دو قطب، اریکسو 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 نتیجه مستقیم ماهیت دیالکتیکی قطب های متقابل است، معیناً، شکرانه شیوع طرز تفکر متافیزیکی (ماوراء الطبیعه ای) درمان علمای طبیعی، فرض دوم حداقل نقش معینی در تئوری فیزیک بازی می کند. با این مسئله در جای خود برخورد خواهیم داشت.

حرکت چگونه خود را در کنش متقابل حادیه و دافعه می نماید؟

ما می توانیم این را بخوبی در صور حداکانه 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 می گیریم. نجوم معمولی مدارس در تبیین مدار بیضوی که حاصل عمل نوآمان دو نیرو - نیروی جاذبه به جرم مرکزی و یک نیروی مماسی که سیاره را در جهت عمود بر این نیروی جاذبه می کشاند - است از نیوتون پیروی می نماید. پس بیان فوق علاوه بر آن شکل حرکت که روبه مرکز جهت یافته، جهت حرکتی دیگری، یا همان طور که گفته می شود "نیروی" دیگری، نیز که عمود بر خط متصل کننده مراکز دو شیء است قائل می شود. و نتیجتاً "تناقض می یابد با آن اصل بنیادی مذکور که مطابق با آن تمام حرکات در جهان ما فقط می تواند در امتداد خط اتصال مراکز اشیاء درگیر در عمل باشد، یا عبارت دیگر حرکت فقط بواسطه "نیروهایی" که بطور مرکزی عمل می کنند ایجاد می گردد. و همچنین این بیان یک مولفه حرکتی در تئوری وارد می نماید که همانطور که فیلا دیدیم - به زایش و فرسایش حرکت و نتیجتاً قبول وجود یک خالق سحر مینماید. بنابراین کسانی که می یابند

* نفوذ در اینجا بمعنای خنثی سازی و برابر سازی متقابل است.

انجام شود این بود که این نیروی مماسی مبهم، به صورتی از حرکت که بطور مرکزی عمل نماید تبدیل گردد و این مهم را تئوری کانت - لایلاس درباره آفریش کائنات با انجام رسانید. همانطور که بر همگان معلوم است، مطابق با این تئوری تمامی سیستم منظومه شمسی بواسطه تراکم تدریجی یک توده گاز مانند، فروزان و چرخنده پیدایش یافته است. مسلماً "حرکت چرخشی (دورانی) چنین کره گاز مانند در نقاط استوائی قویتر است و حلقه های منفرد گازی شکل خود را از این کره جدا کرده و بصورت سیارات و اقمار آنها و... یکدیگر متصل می گردند و در حول توده مرکزی و در جهت چرخش اصلی به چرخش ادامه می دهند.

چرخش خود آن توده گاز مانند، معمولاً توسط حرکت خود اجزاء منفرد گاز تبیین می گردد. این حرکت در تمام جهات رخ میدهد، اما عاقبت یک افزوسی در یکی از جهات بروز می کند و حرکت دورانی را باعث می گردد که این حرکت دورانی را "الرايا" بواسطه انقباض پیش رونده کره گازی مرتباً "فوتیر می گردد. اما هر فرصه ای هم که برای منشاء حرکت چرخشی طرح شود، همه این فرضیه ها آن نیروی "مماسی" را لغو می کنند و آنرا به صورت خاصی از تحلی حرکت مرکزی تبدیل می نمایند. اگر که مولفه از حرکت سیاره، مولفه در جهت مرکز، توسط نیروی جاذبه، یعنی جذب بین سیاره و جرم مرکزی منظومه، نمایش داده شود آنگاه مولفه دیگر، مولفه مماسی، حرکت بصورت یادگاری از نیروی دافعه اصلی اجزاء منفرد کره گازی شکل و در فرمی مشتق شده با تغییر یافته، ظاهر می گردد. با این فرآیندهای یک منظومه شمسی بصورت کنش متقابل دافعه و جاذبه حضور میابد. که در آن جاذبه بتدریج بخاطر انتشار دافعه در فضا بصورت حرارت و نتیجتاً کم شدن آن در سیستم، بیش از پیش نفوذ می یابد.

با یک نظارمینوان ملاحظه کرد که در اینجا آن صورت حرکت که به عنوان دافعه متصور گردیده همان چیزی است که فیزیک مدرن آنرا انرژی می نامد. با انقباض سیستم و جدا شدن اجسام منفردی که امروزه این سیستم از آن تشکیل می شود از جرم اصلی، سیستم انرژی از دست داده، و در واقع این فقدان انرژی، مطابق محاسبات

مشهور هلمولتر، اکنون بالغ بر $\frac{453}{454}$ کل حرکتی است که در اصل بصورت دافعه موجود بوده است.

حال یک توده مادی را بصورت جسمی بر روی زمین در نظر می گیریم. این جسم از طریق نیروی ثقل با زمین بنوبه خود با خورشید در ارتباط است، اما این جسم برخلاف زمین قادر به یک حرکت سیاره ای آزاد نیست.

او فقط می تواند بواسطه یک انگیزه خارجی بحرکت درآید و حتی در آن وضعیت نیز بمجرد آنکه این انگیزه خارجی نابود شود حرکت جسم بتدریج به صفر خواهد رسید یا بواسطه تاثیر نیروی ثقل به تنهایی، یا ترکیبی از این و مقاومت محیطی که در آن جسم بحرکت درآمده است. این مقاومت نیز در آخرین وهله ناشیری است از نیروی حاذبه، که در غیبت آن، زمین هیچ محیط مقاومی، یعنی آتمسفری، بر روی خود ندارد.

بنابر این در حرکت صرفاً مکانیکی بر روی زمین ما با وضعیتی مواجه هستیم که در آن نیروی ثقل، (حاذبه) بطور قطعی تسلط دارد، و بنابر این، 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 مابین حاذبه از یکسو و صورتی از حرکت که در جهت مخالف حاذبه صورت می پذیرد و بنابر این یک دافعه، از سوی دیگر. اما در حوزه مکانیک زمینی محض (که با اجسامی با شرایط معلوم تغییر ناپذیر تکاثر و التصاق، سروکار دارد) این وجهه دفعی حرکت در طبیعت وقوع نمی یابد. شرایط فیزیکی و شیمیایی ای که در آن یک قطعه سنگ از قله کوهی حاکن می شود یا ریزش آبی ممکن می شود خارج از حوزه عمل مکانیک زمینی محض است.

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

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

"نیروی که ساده ترین و برای ما آسانترین نیرو است، یعنی نیروی ثقل، بمثابة نیروی محرک عمل می نماید. . . . مثلاً در ساعت های دیواری که با یک وزنه کاری کنند، وزنه . . . نمی تواند کنش ثقل را اجابت کند بدون آنکه تمامی دستگاه ساعت را بحرکت درآورد. اما وزنه نمی تواند دستگاه ساعت را بحرکت درآورد بدون آنکه خود سقوط نماید، و به سقوط ادامه میدهد تا جایی که فتری که بدان آویزان شده کاملاً باز شود. آنگاه ساعت متوقف می گردد، زیرا ظرفیت عملکرد وزنه عجلالتا پایان پذیرفته است. وزن آن نابود یا کم نشده، او با همان شدت قبلی از سوی زمین کشیده می شود، اما قابلیت وزنه برای ایجاد حرکت از بین رفته است. . . . بهر حال، ما میتوانیم ساعت را با نیروی دست بشر دوباره کوک کنیم و در نتیجه وزنه دوباره ترقی میکند. بمجرد اینکه این حالت واقع گردید، وزنه دوباره قابلیت عملکردی سابق خود را بدست می آورد و می تواند ساعت را یکبار اندازد."

(هلمولتر. صفحه ۴۵ - ۱۴۴)

بنابر این، بر اساس گفته هلمولتر، 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 (بالا رفتن) از حالت انفعالی خود در می آید و بار دیگر با از شدن کامل فتر به حالت انفعالی خویش باز می گردد.

پس اگر مطابق تصور مدرن، همانطور که فیلا دیدیم، انرژی فقط بیانی است از دافعه در اینجا مطابق تصور قدیم تر هلمولتر نیرو بمثابة بیان دیگری برای مخالف دافعه، یعنی، حاذبه، ظاهر می گردد عجلالتا. بهر حال، زمانی که فرآیند مکانیک زمینی حرکت، بی پایان خود می رسد، یعنی زمانی که توده سنگین ابتدا بالا برده شده و سپس دوباره به همان ارتفاع سقوط کرده باشد، حرکتی که اساس این فرآیند را تشکیل میداد چه می شود؟ از نظر مکانیک محض، این ناپدید شده است.

اما ما اینک میدانیم که اگر کت به هیچ روی مضمحل نشده است میزان کمتری از آن به ارتفاعات هوا بصورت موج صوتی تبدیل شد و قسمت بیشتر آن به حرارت - که قسمتی از آن

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

دافعه جسم به دافعه مولکولی تغییر صورت یافته است.

حرارت همانطور که گفتیم صورتی است از دافعه (رانش)، حرارت، مولکولهای اجسام جامد را به نوسان وامیدارد، و بدینوسیله پیوندهای مابین مولکولها را است می کند تا جایی که انتقال به حالت سیالی انجام می پذیرد.

در حالت مایع نیز در صورتی که حرارت مداوماً افزایش یابد حرکت مولکولها افزایش می یابد تا به درجه ای می رسد که در آن مولکولها بکلی از توده اصلی جسم کنده می شوند و با سرعت معینی، که برای هر مولکول توسط ساختمان شیمیائی اش تعیین می گردد، منفرداً در فضای آزاد پراکنده می گردند. با افزایش بیشتر حرارت، این سرعت باز هم ازدیاد می یابد و مولکولها بیش از پیش از یکدیگر دور می گردند. اما حرارت شکلی است از آنچه که "انرژی" نام دارد، در اینجا بار دیگر ثابت می شود که انرژی با دافعه (رانش) یکی است (همانند است).

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

دو قطبی که فعالیت هایشان یکدیگر را کاملاً خنثی نکنند در حقیقت قطب نخواهند بود و تا حال هم در طبیعت با آن روبرو نگردیده ایم، فعلاً ما کالوانیم

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

بنابراین، بهتر است که فرآیند شیمیائی خود حرکت هارا مورد پژوهش قرار دهیم، موقعی که دو نسبت وزنی هیدروژن با ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن برای ایجاد بخار آب ترکیب گردد مقدار ۶۸/۹۲۴ واحد حرارتی گرما در طول پروسه (فرآیند) جمع میشود و بالعکس، اگر ۱۷/۹۶ نسبت وزنی بخار آب را بخواهیم به دو نسبت وزنی هیدروژن و ۱۵/۹۶ نسبت وزنی اکسیژن تجزیه نمائیم این کار تنها در شرایطی امکان پذیر است که مقدار ۶۸/۹۲۴ واحد حرارتی گرما - یا بصورت خود گرما یا بصورت حرکت الکتریکی - به بخار آب انتقال داده شود. در تمام دیگر پروسه های شیمی نیز همین امر صادق است. در اکثریت قریب باتفاق موارد ترکیب یا از دست دادن حرارت توأم است و تجزیه یا کسب حرارت انجام می پذیرد. در اینجا هم، بمثابة یک قانون، دافعه وجه فعال فرآیند و گیرنده حرکت است یعنی نیازه اضافه کردن مقداری حرکت دارد در حالیکه جاذبه، وجه منفعل فرآیند و دهنده مازاد حرکت است یعنی مقداری حرکت از دست میدهد.

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

"این نیرو (میل ترکیبی شیمیائی) می تواند بمثابة یک نیروی کشش به تصور آید

..... این نیروی کشش مابین اتمهای کربن و اکسیژن، همان کاری را انجام میدهد که زمین توسط نیروی ثقل بر شینی بالا برده شده انجام میدهد

..... موقعی که اتمهای کربن و اکسیژن با یکدیگر برخورد می کنند

تا اسید کربنیک تولید نمایند، ذرات تازه تشکیل شده اسید کربنیک

بایستی در حرکت مولکولی شدیدی، یعنی در حرکت حرارتی،

باشند. وقتی که این ذرات حرارت خود را به محیط دادند ما

باز هم در این اسید کربنیک تمام هیدروژن، و تمام کربن را داریم،

و علاوه بر آن، میل ترکیبی هر دو آنها برای بقا به همان قدرت سابق

بسیار موجود است. منتها این میل حالا خود را صرفاً بصورت این

حقیقت نشان میدهد که اتمهای کربن و اکسیژن محکم بیکدیگر

(هلمولتز..... صفحه ۱۶۹)

فصلیه درست مثل قبل است:

هلمولتز اصرار می‌ورزد که در شیمی، بهمان نحو که در مکانیک، نیرو فقط عبارتست از کشش و بنابراین دقیقاً نقطه مقابل آن چیزی است که سایر فیزیکدانها آنرا 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 بکار افتادن و از کار افتادن (طلوع و غروب، آغاز و انجام، زایش و میرش، فرار و فرو رو) حرکت در چارچوبه تقابل کشش و رانش جریان می‌یابد. اما بهیچ وجه صرفاً "در ذهن مانیست که تمام این صور گونه گون تحلی، 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 یکدیگر بدل می‌شوند.

حرکت مکانیکی اجسام تبدیل‌شونده حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، حرارت و الکتریسیته تبدیل‌شونده تجزیه شیمیائی، تجزیه شیمیائی، بنویه خود دوباره ایجاد حرارت و لکتریسیته می‌کند و بوسیله الکتریسیته مغناطیس تولید می‌نماید و عاقبت الامر حرارت و الکتریسیته بار دیگر حرکت مکانیکی (حرکت در مکان) اجسام را ایجاد می‌نمایند، علاوه بر این، این تغییرات بنحوی وقوع می‌یابند که مقدار معلومی از یک شکل حرارت، همیشه مقدار متناظر دقیقاً ثابتی از شکل دیگر حرکت داراست، با اضافه، تفاوتی ندارد که کدام شکل از حرکت واحدی را که با آن مقدار حرکت اندازه‌گیری می‌شود ایجاد نماید چه برای اندازه‌گیری حرکت اشیاء و گرما و نیروی الکتروموتیو باشد و یا حرکت انجام شده در فرآیند شیمیائی. ما در اینجا به تئوری "بقای انرژی که توسط جی. آر. مایر* در ۱۸۲۴ تدوین شده و از آن زمان بعد با موفقیت

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

های درخشانی در سطح جهانی کار کرده، تکیه می‌کنیم و وظیفه ما در اینجا بررسی و پژوهش درباره مفاهیم اساسی ای است که امروزه مورد استفاده این تئوری هستند. این مفاهیم عبارتند از "نیرو" یا "انرژی"، و "کار". قبلاً نشان دادیم که مطابق نظرگاه جدید، که حالا کاملاً پذیرش عام یافته، انرژی اصطلاحی است که برای دافعه (رانش) بکار می‌رود، در حالیکه غالباً "کلمه نیرو را برای بیان جاذبه (کشش) بکار می‌گیرد.

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

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

و فقط در آخر کارم با تجربیات ژول آشنا گردیدم، در طول همان مسیر پیش می‌رفتم؛ من بویژه خود را به یافتن تمام روابط مابین فرآیندهای مختلف طبیعت که می‌توانند از یک حالت معین استنتاج گردند مشغول میداشتم و در سال ۱۸۴۷ بصورت کتابچه کوچکی با نام تحقیقاتم را منتشر کردم. ۶۶ اما در این اثر چیزی که برای موقعیت سال ۱۸۴۷ تازگی داشته باشد دیده نمی‌شود بجز آن پیشرفت فوق الذکر که از نظر ریاضی ارزش بسیار دارد یعنی اینکه: "بقای نیرو" و عملکرد مرکزی نیروهای فعال مابین اشیاء مختلف یک سیستم فقط دو بیان مختلف از یک چیز هستند علاوه بر این صورت‌بندی (فرمول بندی) دقیق تری از این قانون که: مجموع نیروهای زنده و فعال در یک سیستم مکانیکی معلوم مقداری است ثابت.

از نظر جنبه‌های دیگر این کتاب از کتاب مایر (در سال ۱۸۴۵) عقب‌تر بود. قبلاً در ۱۸۴۲ مایر "فناپذیری نیرو" را بیان کرده بود، و از دیدگاه تازه خود در ۱۸۴۵ مطالب درخشان و ارزنده بیشتری درباره روابط مابین فرآیندهای مختلف برای گفتن داشت تا حرفهای هلمولتز در ۱۸۴۷. ۶۷ (با دداشت از انگلس)

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

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 بر روی زمین فقط بواسطه وجود گرمای خورشید ممکن می گردد و زمین بنوبه خود گرمایی را که از خورشید دریافت داشته، بعد از تبدیل مقداری از آن بصورت دیگر حرکتی، در فضا تشعشع می نماید.

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

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

این باعث می شود تا چنین بنظر رسد که گویی انرژی چیزی است خارجی نسبت به ماد، چیزی که در ماده نشاند (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 ارگانسیم بشری در محیط اش مشتق شده است، ما از چیزهایی مثل نیروی عضلانی، نیروی جهندگی پاها نیروی گوارش، نیروی حساسه اعصاب و نیروی ترشحات غدد صحبت می کنیم. عبارت دیگر برای طفره رفتن از بیان علت واقعی یک تغییر ایجاد شده توسط عملکرد ارگانسیم خودمان، ما یک علت خیالی، یعنی نیروی متناظر با آن تغییر را بجای علت واقعی قرار می دهیم. سپس ما این روش قرار دادی را برای دنیای خارج از ارگانسیم نیز بکار می بندیم و باین ترتیب به همان تنوعی که پدیده ها موجود هستند، ما نیروهای متنوع ابداع می نمایم.

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

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

(..... فلسفه جلد یکم صفحه ۲۵۸)

امروزه ما دیگر در رابطه با نیرو این چنین سهل گیر نیستیم، توجه کنیم به هلمولتز؛ "اگر ما کاملاً با یک قانون آشنایی داشته باشیم، بایستی انتظار داشته باشیم که این قانون بدون هیچ استثنائی عمل نماید. ... بنابراین قانون بمثابه یک قوه عینی در مقابل ما قرار می گیرد و بالنتیجه ما آنرا نیرو نام می نهیم. مثلاً، ما قانون انکسار نور را بصورت قدرت انکساری اجسام شفاف، قانون میل ترکیبی شیمیائی را بصورت نیروی میل ترکیبی مواد با یکدیگر مجسم می سازیم. پس ما از نیروی الکتریکی تماس فلزات، نیروی هم پیوستگی، نیروی اسمری و غیره صحبت می نمایم 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 برمی گیرد
نیرو فقط قانون تجسم یافته عمل است مفهوم انتزاعی نیرو
که ما ارائه می دهیم نیاز به این توضیح را دارد که ما این قانون را
بطور دلخواه (اختیاری) ابداع نکرده ایم بلکه این قانون الزامی
(اجباری) پدیده است. بنابراین خواست ما برای درک پدیده
طبیعت، یعنی کشف قوانین آن، صورت بیانی دیگری بخود می گیرد، یعنی
ما مجبوریم به جستجوی نیروهایی پردازیم که علل این پدیده
هستند. " (صفحه ۹۱ - ۱۸۹ چاپ ۱۸۶۹)

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

چیزی که اضافه شده ادعای ذهنی ماست که؛ تمامی این کنش ها به سبب نیرویی
کاملاً ناشناخته است. بهر حال، معنای پنهان این تحریف بمحض اینکه هلمولتز
مثالی برای ما ارائه دهد روشن می گردد؛ انکسار نور، میل ترکیب شیمیائی، هدایت
الکتریکی، هم پیوستگی، فشار اسمری، و عینیت قوانین حاکم بر این
پدیده ها را به مرتبت عالی نیروها ارتقاء می دهد. " این نامها قوانینی را عینیت
می بخشند که فقط عده محدودی از فرآیندهای طبیعی را، که شرایط لازم برای آنها
هنوز نسبتاً "پیچیده است، در برمی گیرند، و در اینجا این کار بیشتر جنبه
ذهنیت بخشیدن بخود می گیرد تا "عینیت بخشیدن"؛ نه بخاطر اینکه ما کاملاً با
قانون آشنایی یافته ایم، بلکه درست بخاطر اینکه چنین آشنایی ای بدست نیاورده ایم،
فقط بخاطر اینکه ما هنوز درباره "شرایط نسبتاً پیچیده روش نیستیم غالباً"

* تاءکید از انگلس

به کلمه نیرو پناه می بریم. و بدینوسیله ما نه آگاهی خود بلکه ناآگاهی خود
را بر ماهیت قانون و نحوه عمل آن بیان میداریم. در چنین معنائی، یعنی توسل
یک بیان کوتاه برای یک رابطه علمی که هنوز تبیین نگردیده، کاربرد رایج آن ممکن
است روا باشد. اما زیان بیشتری از این استعمال نابجا ایجاد می گردد، درست با
همان حقی که هلمولتز پدیده طبیعی را از نیروی انکساری، نیروی الکتریکی و غیره
تبیین می نماید اسکولاستیک های (اصحاب مدرسه) قرون وسطایی نیز تغییرات
حرارتی را با علائم، ضنائم و مشخصات مخصوص توضیح میدادند و باین ترتیب خود
را از هرگونه پژوهش بیشتری درباره پدیده ها معاف می کردند، حتی در آن معناهم
زیان آور است زیرا همه چیز را بشیوه ای یکطرفه بیان میدارد. تمام فرآیندهای
طبیعی دارای دو جنبه هستند این ها بر رابطه حداقل دو جزء عمل کننده، عمل
و عکس العمل استوارند.
اما تصور نیرو، بخاطر خاستگاهش از کنش ارگانسیم بشری بر جهان خارج،
و بعد از مکانیک زمینی، دلالت بر این می کند که فقط یک جزء فعال و مؤثر است و
جزء دیگر منفعل و متاثر؛ بنابراین بمیزان غیر قابل اثباتی تفاوت درجنسیت اشیاء
غیر زنده قائل می گردد.

عکس العمل جزء دوم، که نیرو بر آن عمل می نماید، حداکثر بصورت واکنشی
منفعل، مثل یک مقاومت، ظاهر می گردد، فعلاً "این چنین بینشی در تعدادی از
حوزه های خارج از مکانیک محض، عمدتاً در جایی که مسئله تغییر ساده حرکت و
محاسبه کمی آن مطرح باشد مجاز شمرده می شود لیکن در پروسه های پیچیده تر
فیزیکی، همانطور که مثالهای خود هلمولتز اثبات می نمایند، این دیگر کافی نیست.
نیروی انکساری درست بهمان میزان در نور نهفته است که در خود جسم شفاف، در
مورد هم پیوستگی و لوله های موئی، این نکته قطعیت دارد که "نیرو" بهمان میزان
در سطح جسم جامد نهاده شده است که در خود مایع، در اتصال الکتریکی، در هر
وضعی، این مسئله مطمئن تر است یعنی هر دو فلز در این عمل شرکت میکنند و "میل ترکیب -
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 برگیرنده مو حامل 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، سربییچی از جستجو برای علل انگیزش، یعنی، ماهیت یک نیروی خاص، و ثانیاً، نظریه‌ای که نیرو و در مقابل قرار گرفتن آن در هر جایی توسط نیروی جاذبه‌ای یکنواخت، بطوری که در مقایسه با هر ارتفاع سقوطی در مقیاس زمینی شعاع زمین برابر باشد با مقداری ثابت. اما باز هم توجه کنیم که هلمولتز چگونه "نیروهایش" را در فنون طبیعی متجسم می‌سازد.

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

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

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

اما در همان صفحه، هلمولتز نتیجه محاسبه خود را چنین ارائه می‌دهد؛ "شاید فقط $\frac{1}{454}$ قسمت از نیروی مکانیکی اولیه در منظومه شمسی باقی مانده باشد."

چطور می‌توان به سراین قضیه پی برد؟

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

عقیده او این نیروها، در هر موردی، کارهای عظیمی انجام داده‌اند. اما آنها بدین خاطر نه افزایش یافته‌اند و نه کاهش، وضعیتی که درباره وزن ساعت ذکر کردیم برای هر مولکولی در منظومه شمسی و کل خود این سیستم صدق می‌کند، وزن آن نه نابود شده و نه تقلیل یافته. "مطلبی که درباره کربن و اکسیژن گفتیم در مورد تمام عناصر شیمیایی صدق می‌کند؛ تمام کمیت هریک باقی می‌ماند، و "کل نیروی میل ترکیبی بهمان قدرت سابق بوجود خویش ادامه می‌دهد،" پس چه چیز از دست داده‌ایم؟ وجه "نیرو" بی 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 کره‌گازی شکل اولیه) ذخیره دیگری از نیرو بصورت حرارت موجود بوده یا خیر، نمی‌دانیم." (صفحه ۱۲۰)

اما، اگر اجازه گفتن چنین چیزی را داشته باشیم، حرارت یک "نیروی" دافعه است، و بنابراین برخلاف (در جهت عکس) هم نیروی ثقل و هم جاذبه شیمیایی عمل می‌کند. و آنرا با یستی منفی فرض کرد اگر که اندر مثبت فرض نماییم، بنابراین اگر، مطابق گفته هلمولتز، ذخیره اولیه نیرو متشکل از جاذبه عمومی و شیمیایی بوده باشد، اضافه ذخیره‌ای بصورت حرارت با یستی از آن ذخیره اولیه تفریق گردند این که با آن جمع شود، وگرنه، حرارت خورشید میبایستی باعث تقویت نیروی کشش زمین بشود زمانی که سبب تخییر آب در جهت مخالف این کشش و بخار آب میشود؛ یا حرارت یک لوله فلزی ملتهب که بخار از میان آن عبور میکند میبایستی کشش شیمیایی مابین اکسیژن و هیدروژن را تقویت نماید در حالیکه میدانیم که آنرا از صحنه عمل خارج میسازد؛ یا برای اینکه موضوع را بشکل دیگری روشن کرده باشیم؛ فرض می‌کنیم که کره‌گازی شکل با شعاع R ، یعنی با حجم $\frac{4}{3}\pi R^3$ ، دارای درجه حرارت T باشد. کره‌گازی شکل دیگری فرض کنیم با همان جرم در درجه حرارت T و شعاع بزرگتر R و حجم $\frac{4}{3}\pi R^3$

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

* تأکید از انگلس

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

حال اجازه دهید که این "ذخیره نیرو" ، را که همانقدر ممکن است که قابل اثبات است ، تحت همان علامت ریاضی قرار دهیم تا عمل جمع ممکن گردد ، چون عجالتاً نمی توانیم حرارت را معکوس کرده و دفعیت آنرا با جذبیتی معادل آن جایگزین سازیم ، پس این تغییر علامت را در مورد آن دو شکل کششی اجرا می کنیم . در اینصورت ، بجای نیروی جاذبه عمومی ، بجای میل ترکیب شیمیائی و بجای حرارت ، که علاوه بر این محتملاً "مانند زمان شروع وجود داشته ماند ، ما فقط بایستی مجموع حرکت دافعه ، یا همانطور که گفته می شود انرژی ، موجود در کره گازی شکل را در لحظه ای که استقلال یافته قرار بدهیم . و با چنین عملی محاسبه هلمولتز هم ، که در آن می خواهد "حرارتی را که بایستی از تراکم آغازین اجرام سماوی منظومه ما از ماده بصورت ملتهب پراکنده گردیده" حساب نمایند ؛ صدق خواهد کرد . با این استحاله کل "ذخیره نیرو" به حرارت ، یعنی دافعه ، هلمولتز اضافه کردن آن "ذخیره نیروی حرارتی" را نیز ممکن می گرداند . محاسبه سپس حاکی است که $\frac{453}{454}$ تمام انرژی ، یعنی دافعه ، اولیه موجود در آن برابر است با $\frac{454}{1}$. اما این مستقیماً "بامتن مقاله ای که میبایست بدینوسیله اثبات گردد تناقض می یابد .

پس اگر ایده نیرو ، حتی در مورد فیزیکدانی مثل هلمولتز هم ، باعث ایجاد چنین سردرگمی ای می شود این بهترین دلیل است براین 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 می شوند و منشاء آن نادیده گرفته می شود و تنها تاثرات آنها است که مورد نظر واقع می گردد . پس

اگر که علت یک حرکت نیرو نامیده شود خسارت چندانی بر مکانیک وارد نمی آید ؛ ما این عادت 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 حرکت ۷۰

از سوی دیگر، تا بحال همیشه باین نتیجه رسیده‌ام که دریافت مفاهیم اساسی در این حوزه " (مفاهیم اساسی فیزیکی کار و تغییر ناپذیری آن)" برای کسانی که در رشته مکانیک ریاضی تعلیم ندیده‌اند، علی‌رغم تمام جدیت و هوش و حتی اطلاعات زیادشان در علوم طبیعی، بسیار مشکل بنظر میرسد. بعلاوه نمی‌توان انکار کرد که اینها مجرداتی از نوع ویژه‌ای هستند. حتی برای عقلی چون کانت نیز موفقیت در درک این مفاهیم، همچنانکه در مجادله‌اش علیه لایب‌نتیث ثابت میشود، خالی از اشکال نبوده‌است. بنا بر این، ما وارد قلمرو بسیار مخاطره آمیزی می‌شویم، (هلمولتز)، علی‌الخصوص اینکه نمی‌توانیم خواننده را به "گذارندن مدرسه مکانیک ریاضی" ارجاع دهیم. معینا شاید بعدا " معلوم گردد که هر کجا که مسئله این مفاهیم مطرح باشد، تفکر دیالکتیکی حداقل با اندازه محاسبات ریاضی کار آمد است.

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

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

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

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

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

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

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

(۱) موانع غلبه ناپذیر که بکلی حرکت را معدوم مینماید، و بدین خاطر در اینجا نمی توانند بحساب آورده شوند،

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

(۳) موانعی که بتدریج حرکت را متوقف می سازند: مورد حرکت تأخیری. 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، می تواند نمایاننده نیرو باشد، هر کس موافقت خواهد کرد که در حرکت تأخیری، تعداد موانع مغلوب شده با مجذور سرعت تناسب دارد، بطوریکه مثلاً اگر یک جسم با سرعت v یعنی بتواند یک فنر همین را فشرده و جمع نماید، با سرعتی دو برابر این سرعت می تواند یکدفعه 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" (لایبنتیزیها) نتیجه گرفته اند نیروی اجسام متحرک بالفعل عموماً متناسب است با حاصلضرب جرم جسم و مجذور سرعت آن. اساساً چه اشکالی پیش خواهد آمد اگر که نیرو را در حالت تعادل و حرکت تأخیری متفاوت از یکدیگر اندازه گیری کنیم زیرا، اگر بخواهیم فقط عقاید واضح را در استدلال خود بکار ببریم بایستی از کلمه نیرو فقط تأثیر ایجاد شده در غلبه بر موانع، یا مقاومت موانع، فهمیده شود.

(مقدمه چاپ اصلی)

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

حاصلضرب mv میتواند بعنوان اندازه ای برای نیرو بکار برده شود، حتی در مورد حرکت تأخیری، اگر که در این حالت نیرو را نه با بزرگی مطلق موانع بلکه با مجموع مقاویمت های این موانع اندازه گیری کنیم. زیرا نمیتوان شک داشت که این مجموع مقاویمت ها 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

حاصل ضرب مقاومت و مدت بی نهایت خرد آن لحظه، و حاصل جمع این حاصل ضربها مسلماً "برابر با مقاومت کل خواهد بود."

و بدین ترتیب، با اعتقاد باینکه مسئله را با چیزی، که سوتر آنرا خطای فاحش ریاضی میدانند، حل کرده است با اشارتی ناخوشایند به سردرگمی رایج در میان اسلاف خود بحث را پایان میدهد و تأکید می‌کند که بعد از تذکرات فوق‌الذکر فقط یک بحث متافیزیکی بی‌حاصل و یا باز هم بی‌ارزش‌تر از آن، یک مجادله صرفاً لفظی ممکن خواهد بود.

یک واحد جرم ، با سرعت ۳ ، نه فتر را در سه واحد زمان فشرده می کند یعنی فقط ۳ فتر در واحد زمان . بنابراین اگر ما حاصل (تأثیر ایجاد شده) را به زمان لازم برای حصول آن تقسیم نمائیم باز mv^2 به mv خواهیم رسید ، این همان استدلالی است که کاتلان^{۷۵} بویژه در مقابل لایب نیتزیکار 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 دو برابر زمان لازم برای دومی نیاز دارد ، و در نتیجه مقدار حرکت بر زمان تقسیم می گردد و نتیجه حاصله برابر ۲ 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 گردانید و آنرا فقط

بصورت یک عبارت ریاضی باقی گذارده، اما این امری طبیعی است،
برای سوتر مثله عبارت است از حفظ فرمول mv بمعنای خاصاش؛ اندازه
محض مقدار حرکت، بنابراین m^2v قربانی می شود تا بار دیگر در صورتی تغییر
یافته، دربهشت ریاضیات حلول نماید.
اما، این نیز صحیح است که: استدلال کاتلان، پلی مابین mv و m^2v ایجاد
کرد و بنابراین دارای اهمیت است.

بنابراین، مثلاً "تامسن و تیت (رساله‌ای درباره فلسفه طبیعی، اکسفورد ۱۸۶۷، صفحه ۱۶۲) می‌گویند: ۲۷

"مقدار حرکت، یا ممانتوم، یک جسم سخت در حال حرکت بدون چرخش متناسب است هم با جرم و هم با سرعت آن. بنا بر این با دو برابر کردن جرم، یا دو برابر کردن سرعت، مقدار حرکت نیز دو برابر خواهد شد."

دو اندازه متناقض حرکت بدین شیوه چشم گیر در کنار یکدیگر گذارده شده اند حتی کوچکترین کوششی برای توجیه این تناقض و یا حتی برای پرده پوشی آن بعمل 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 بحساب می آید.

در کتاب کیرشوف در باره مکانیک ریاضی^{۷۸} فرمول های mv و $m\sqrt{v}$ اصلاً بدین شکل وجود ندارد شاید هلمولتز بتواند یاریمان دهد. او در یکی^{۷۹} از کتابهای پیشنهاد میکند که نیروی زنده با $\frac{mv^2}{2}$ بیان گردد - نکته ای که بعداً با آن باز خواهیم گشت. سپس در صفحه ۲۰ کتابش بطور خلاصه مواردی را که در آنها اصل بقای - "نیروی زنده" (و بنابراین $\frac{mv^2}{2}$) بکار گرفته شده و به رسمیت شناخته میشود بر می شمارد. در میان این موارد موردی با شماره ۲ نیز هست.

"انتقال حرکت توسط اجسام غیر قابل تراکم سیال و جامد، تا جائیکه اصطکاک با برخورد مواد غیر-الاستیک موجود نباشد. در این موارد اصل عمومی ما معمولاً بدین صورت بیان می گردد که حرکت منتشر گردیده، در واقع توسط قدرت مکانیکی، به همان شدتی از نظر نیرو کاهش می پذیرد که با همان نسبت از نظر سرعت افزایش می یابد. بنابراین اگر وزنه m را در نظر بگیریم که با سرعت C توسط یک ماشین، که در آن نیرویی یکنواخت تولید میگردد بالا برده شود، در مرتبه دیگر وزنه nm نیز بالا برده خواهد شد لیکن با سرعت $\frac{C}{n}$ ، بنا بر این در هر دو مورد مقدار نیروی کششی تولید شده توسط ماشین در واحد زمان بوسیله mcg بیان می گردد که در آن g عبارت است از شدت نیروی جاذبه زمین (شدت ثقل). " (صفحه ۲۱)

بنابراین در اینجا هم این تناقض موجود است که "شدت نیرو"، که متناسب با

سرعت افزایش و کاهش می یابد، مجبور است بعنوان دلیلی بکار 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 بکار برده میشوند، اما ما با اطمینان کامل از مدت ها قبل می دانیم که mv^2 نمی تواند 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 نمایم.

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 بطور 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 بکار برده میشود $\frac{mv^2}{2}$ نیز کار برد دارد.

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

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

از یکسو 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 بدست می آورد و وزنه ۴ کیلوگرمی بعد از سقوط فاصله ۵ متری سرعتی برابر با ۱۰ متر بدست می آورد. (در این محاسبه شتاب ثقل بحای عدد ۹/۸۱ متر برابر عدد

صحیح ۱۰ فرض شده است. *

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

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

اما بعد از اینکه هریک از وزنه‌ها 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 $m\frac{v^2}{2}$ به مثابه اندازه حرکت مکانیکی از بین رفته. کمی جلوتر برویم، همین شیوه در باره برخورد اجسام کاملاً الاستیک بکار برده می‌شود: مجموع هم mv و هم $m\frac{v^2}{2}$ 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 عالی‌تر بندرت خود را به این جزئیات مشغول میدارند) تعلیم میدهند که قبل و بعد از برخورد مجموع mv ها ثابت می‌ماند. از سوی دیگر نقصانی در «نیروی زنده» رخ میدهد، زیرا اگر مقدار $m\frac{v^2}{2}$ را بعد از برخورد از مقدار قبل از برخورد آن کسر کنیم. در تمام حالات وجود یک باقیمانده امکان پذیر است. باندازه این باقیمانده (یا باندازه نصف آن بسته به نقطه نظر محاسبات) - «نیروی زنده» تقلیل مییابد هم بواسطه تداخل متقابل دو جسم در یکدیگر و هم تغییر شکل اجسام برخورد کننده - این حکم دوم امروز واضح و آشکار است اما نه بقدر حکم اولی که: مجموع mv قبل و بعد از برخورد یکسان باقی می‌ماند. علیرغم عقیده سوتر، نیروی زنده حرکت است و اگر قسمتی از آن محور گردد حرکت محور گردیده است. در نتیجه، یا در اینجا بیان مقدار حرکت بوسیله mv غلط است یا اینکه حکم فوق صحیح نیست.

عموماً کل این قضیه در دورهای ساخته و پرداخته شده است که در آن زمان

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

هنوز هیچ اشاره‌ای 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. بهرحال اگر، اجسام بواسطه سایش (اصطکاک) با یکدیگر بخاطر غیر الاستیک بودنشان، «نیروی زنده از دست بدهند سرعت را نیز از دست خواهند داد و مجموع mv بعد از برخورد مقیدار آن قبل از برخورد کمتر خواهد بود، زیرا وقتی که این اصطکاک مابین دو جسم خود را در محاسبه $m\frac{v^2}{2}$ این چنین بوضوح ظاهر میسازد مطمئناً در محاسبه mv صرف نظر کردن از آن عملی نخواهد بود.

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

بنابراین در اینجا mv و $m\frac{v^2}{2}$ تعارض می‌یابند و تعارض بر سر آن تفاوت حرکت مکانیکی است که عملاً ناپدید شده است. علاوه بر این، خود محاسبه نشان میدهد که مجموع $m\frac{v^2}{2}$ مقدار حرکت را صحیحاً بیان میدارد در حالیکه بیان مقدار حرکت توسط mv غلط است.

در اکثریت قریب باتفاق مواردی که mv در مکانیک بکار برده میشود وضع بهمین منوال است حال بپردازیم به چند مورد که در آنها $m\frac{v^2}{2}$ بکار برده می‌شود. وقتی که یک گلوله توپ شلیک میگردد، در پرواز خود مقدار حرکتی بکار میرد که متناسب است با $m\frac{v^2}{2}$ صرف نظر از اینکه آیا این گلوله به هدف جامدی برخورد کند یا بواسطه مقاومت هوا و نیروی ثقل توقف نماید. اگر یک قطار در حال حرکت به قطاری ایستاده برخورد نماید. شدت تصادم و ویرانی حاصله از این تصادم، متناسب است با $m\frac{v^2}{2}$ قطار متحرک. بهمین ترتیب، در هر جای دیگری که محاسبه نیروی مکانیکی لازم برای غلبه بر یک مقاومت ضروری گردد $m\frac{v^2}{2}$ 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، مقدری حرکت ناپدید می گردد، مقداری نیروی مکانیکی برابریا همان مقداری که می تواند دوباره با سقوط مستقیم یا غیرمستقیم وزنه به سطح اولیه اش ایجاد گردد این مقدار حرکت با نصف حاصل ضرب جرم و مجذور سرعت نهایی جسم بعد از سقوط اندازه گیری می شود.

$$\frac{mv^2}{2}$$

بنابراین با بالا رفتن وزنه چه اتفاقی رخ داد؟

حرکت مکانیکی بدان مقدار ناپدید شده یا نیروی مکانیکی. اما این ناپسود 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 می گویند، یا بقول کلوزیوس، به کار نهفته تبدیل شده است و می تواند 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 بقطر یک متر برخورد میکند و ظاهر "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 $= \frac{1}{4} \times 400 \times 12 = 960000$ ناپدید شده است، چه بر سر این مقدار حرکت آمده است؟

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

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

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

وایپ ورث بوسیله تجربه ثابت کرده بود که گلوله های منفجر شوند هنگامیکه علیه کشتی های زره پوش بکار برده شوند نیازی به چاشنی ندارند؛ فلز ملتهب گلوله خود مواد منفجره را محترق می نماید. معادل مکانیکی حرارت برابر ۴۲۴ کیلوگرم ۸۲ متر است در نتیجه مقدار حرارت متناظر با حرکت مکانیکی گلوله فوق الذکر برابر ۲۲۶۴ واحد حرارتی می شوند. گرمای ویژه آهن برابر ۰/۱۱۴ است، (توضیح اینکه مقدار حرارتی که درجه حرارت یک کیلوگرم آب را باندازه یک درجه سانتی گراد بالا می برد، که بعنوان واحد حرارت بکار برده می شود، بر بالا بردن درجه حرارت ۸/۷۷۲ = $\frac{1}{0.114}$ کیلوگرم آهن باندازه ۱ درجه سانتی گراد کفایت می کند). بنابر این ۲۲۶۴ واحد حرارتی مذکور قادر است حرارت ۱ کیلوگرم آهن را به اندازه $19/860 = 2264 \times 8/772$ بالا ببرد و یا حرارت ۱۹/۸۶۰ کیلوگرم آهن را به اندازه ۱ درجه سانتی گراد افزایش دهد. و چون این مقدار حرارت بطور یکسواخت بین گلوله و بدنه کشتی تقسیم می گردد بنابر این حرارت گلوله به اندازه $828 = \frac{19860}{2}$ بالا می رود، که در آن درجه حرارت آهن کاملاً "ملتهب و درخشان می گردد. اما چون دماغه گلوله، یعنی نوک برخورد کننده آن، بهر حال مقدار بیشتری حرارت دریافت می دارد تا ته گلوله، که مطمئناً این تفاوت حداقل به نسبت ۲ و ۱ است بنابر این نوک گلوله به درجه حرارت 1104° و ته آن به درجه حرارت 552° می رسد که برای توجیه درخشندگی گلوله کفایت می کند حتی اگر که بعنوان حرکت مکانیکی ای که عملاً "صرف برخورد شده مقدار زیادی از مقدار کل را کسر نمائیم.

حرکت مکانیکی نیز بصورت اصطکاک ناپدید می شود تا بصورت حرارت ظاهر گردد؛ بخوبی دانسته است که با دقیق ترین اندازه گیری ممکنه بر روی دو فرآیند متقابلاً مرتبط، 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 الکترومغناطیس که با نیروی مکانیکی برآه می افتد (یعنی با موتور بخار) نیز برقرار است. مقدار نیروی الکتروموتوی که در یک مدت معین تولید می گردد متناسب است با مقدار حرکت مکانیکی مصرف شده در همان مدت و اگر با یک واحد بیان گردند مساوی خواهند بود. می توانیم این حرکت مکانیکی را در حالتی تصور کنیم که نه بوسیله موتور بخار بلکه توسط

سقوط یک وزنه تحت فشار نیروی ثقل ایجاد شده باشد. نیروی مکانیکی که در این حالت می تواند تولید گردد با "نیروی زنده" ای که وزنه در اثر سقوط آزاد در فاصله همین بدست می آورد، و یا نیروی لازم برای بازگرداندن آن به همان ارتفاع، اندازه گیری می شود؛ که در هر دو صورت برابر است با $\frac{mv^2}{2}$ ، بنابراین در می یابیم که 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 بصورت حرکت مکانیکی باقی بماند، این انتقال متناسب با حاصل ضرب جرم در سرعت انجام می پذیرد. اما اگر، این انتقال بصورتی باشد که حرکت مکانیکی ناپدید گردد تا دوباره به شکل انرژی پتانسیل، حرارت، الکتریسیته و غیره ظاهر گردد، بطور خلاصه، اگر به صورت دیگری از حرکت تبدیل گردد، آنگاه مقدار این شکل جدید حرکت متناسب است با حاصل ضرب 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 می گردد که نزاع لایب نتیز 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 باندازه آنها در ابهام بوده است. در حقیقت، تازمانیکه دانسته نشده بود که چه برسر حرکت مکانیکی ظاهراً "معدوم شده می آید، ابهام و عدم وضوح اجتناب ناپذیر بود. و تا زمانیکه 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 متناقض بما 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 می کند؟ - این حرکت مکانیکی کار انجام داده است و در واقع مقدار این کار معین است.

اما مفهوم کار بمعنای فیزیکی آن بهمین جا ختم نمی شود. 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 یک جریان الکتریکی مولکولهای آب را از محلول رقیق اسید سولفوریک جدا نماید، یا برعکس، اگر حرکت (یا عبارتی انرژی) آزاد شده در فرآیند شیمیائی یک سلول بصورت الکتریسیته درآید 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 می شود... (طبیعت) ^{۸۳}. و غیر از این، کیرشوف از این هم فراتر رفت با گفتن اینکه:

"سکون مورد خاصی است از حرکت." (..... صفحه ۳۲)
و بنابراین ثابت می کند که علاوه بر محاسبه دیالکتیکی، قادر به تفکر دیالکتیکی نیز هست. و بدین ترتیب با در نظر گرفتن دو اندازه حرکت مکانیکی، تصادفاً و بسادگی و تقریباً "بصورت امری بدیهی و مسلم، به مفهوم کار می رسم که برای ما بعنوان چیز مشکلی که فهم آن بدون مکانیک ریاضی ممکن نیست توصیف شده بود. بهر صورت، ما حالا در این مورد اطلاعات بیشتری داریم تا مقاله هلمولتز در (۱۸۶۲) که دقیقاً "هدف آن:

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

بود.

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

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

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 می‌رود و تأکید می‌کند که:

"اصطکاک و برخورد غیرالاستیکی فرآیندهایی هستند که در آنها کار

مکانیکی نابود میگردد.* و در عوض حرارت ایجاد میگردد."

(..... صفحه ۱۶۶)

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

اما همانطور که دیدیم، قابلیت (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 $\frac{mv^2}{2}$ اندازه‌گیری می‌شد، اما در اینجا تناقض جدیدی ظهور می‌کند؛ حال به

* ما از مشورت با ماکسول جلیوتر 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."

این تمام چیزی است که در این باره از او می‌آموزیم، (یادداشت از انگلس)

* * * تأکید از انگلس

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

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

"مقدار $\frac{mv^2}{2}$ - بعنوان مقدار نیروی زنده گرفته شود، که در نتیجه، با اندازه

مقدار کار برابر خواهند شد. از نقطه نظر اینکه مفهوم نیروی زنده

چگونه تا بحال مورد استفاده قرار گرفته، این تغییر اهمیتی نخواهد داشت،

اما امتیاز اساسی‌ای در آینده برای ما خواهد داشت."

برحمت میتوان این را باور کرد. در ۱۸۴۷، ذهن هلمولتز آنقدر در مورد مناسبات

متقابل نیروی زنده و کار دچار ابهام بود که حتی متوجه نشد که چگونه اندازه

متناسب نیروی زنده را به اندازه مطلق آن تبدیل کرده است، و کاملاً از اهمیت

کشفی که با این اقدام متهورانه او انجام شده بود ناآگاه بود و آن $\frac{mv^2}{2}$ را فقط

بخاطر مناسب‌تر بودنش نسبت به mv^2 توصیه کرد! و این بخاطر همین مناسب

بودنش است که مکانیک دانها به $\frac{mv^2}{2}$ رواج عام داده‌اند. فقط بتدریج $\frac{mv^2}{2}$

اثبات ریاضی نیز یافت. نومان^{۸۴} یک اثبات جبری ارائه میدهد^{۸۵} و کلوژیوس 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 mv حاصل نمود، این همه مانع آن دو اسکاتلندی، تامسن و

تیت، نمی‌شد از اینکه 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 بصورت نصف حاصلضرب جرم و مجذور سرعت

* * * تأکید از انگلس

بنابراین می بینیم 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 قشنگ ترین 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، بزبان مکانیکی باید با یکدیگر برابر باشند؛ و اینکه نتیجتاً اگر $\frac{mv^2}{2}$ کار را اندازه می گیرد، نیروی زنده نیز بایستی بهمین 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 می رسد و آنرا به تئوریسین ها تحمیل می نماید. و تئوریسین های غرق در محاسبات، آنقدر عادت فکر کردن را از دست داده اند که برای سالها از دریافت رابطه موجود بین دو مفهوم عاجز می مانند، یکی را با mv^2 و دیگری را با $\frac{mv^2}{2}$ اندازه گیری می کنند و عاقبت $\frac{mv^2}{2}$ را برای هر دو می پذیرند آنهم نه از روی فهم و ادراک بلکه فقط بخاطر سادگی و سهولت در محاسبات *

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

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

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

چرخش زمین و جاذبه ماه

چرخش زمین و جاذبه ماه ۸۶

تأمین و تیت، مقاومت‌های غیرمستقیم^{۸۷} 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 بواسطه این حرکت نسبی، انرژی شان نقصان یابد. بنابراین، اگر ابتدا فقط تأثیر ماه را بر زمین و اقیانوسها و دریاها و رودخانه‌هایش در نظربگیریم مشاهده می‌کنیم که این تأثیر باین جانب گرایش دارد که مراحل (پریودهای) و چرخش زمین را بدور محور ش با مراحل گردش دو جسم (زمین و ماه - م) بدور مرکز اینرسی شان برابر نماید، زیرا هر گاه که این دو مرحله تفاوت یابند، اعمال مدی بر روی سطح زمین بواسطه حرکاتشان باعث کسر انرژی خواهند شد. برای رسیدگی مفصل تر مسئله، و همچنین برای اجتناب از پیچیدگی غیر ضروری، فرض میکنیم که ماه یک جسم کروی یکنواخت است.

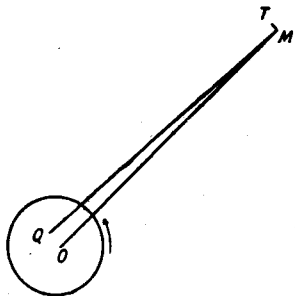
کنش و واکنش متقابل جاذبه مابین جرم ماه و زمین معادل خواهد بود با نیروی واحدی که امتداد آن از مرکز ماه گذشته باشد، و باید چنان باشد که باعث کندی چرخش زمین بشود، در مواقعی که این چرخش بخواهد در زمانی کوتاهتر از گردش ماه بدور زمین انجام گردد. بنابراین باید در امتداد مانند امتداد mq باشد که در شکل نشان داده شده است البته در نمایش انحراف mq از مرکز زمین (Oq) 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 با 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 بخاطر این شتاب از زمین جلوتر خواهد رفت که بخاطر حرکت علیه جاذبه زمین، تمام سرعتی را که در اثر آن نیروی مماسی شتاب دهنده بدست آورده بود از دست بدهد.

تأثیر یک نیروی مماسی مداوم، که در جهت حرکت عمل میکند، اما از نظر مقدار آنقدر کوچک است که در هر لحظه فقط انحراف کوچکی از شکل مدور ایجاد میکند، این است که بتدریج فاصله جسم را از جرم مرکزی (در اینجا زمین - م) افزایش دهد، و سبب شود که دوباره باندازه مقدار کار خودش در مقابل جاذبه جرم مرکزی، توسط از دست رفتن انرژی حرکت، کار انجام شود. این وضعیت را میتوان براحتی با در نظر گرفتن یک مسیر تدریجی مارپیچ متماثل به سمت بیرون قابل فهم نمود. بشرط آنکه قانون نیرو نسبت عکس با مجذور فاصله داشته باشد، مؤلفه مماسی جاذبه علیه حرکت دو برابر بزرگتر از نیروی مماسی مختل کننده 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 بر حرکت ماه، - براحتی توسط اصل ممانتوم‌های جزئی قابل محاسبه است. بنابراین می‌بینیم که در یک مدت زمان معلوم، بهمان میزان به مقدار حرکت مراکز اینرسی ماه و زمین نسبت به مرکز اینرسی مشترکشان افزوده میگردد که بهمان میزان از مقدار حرکت چرخش زمین بدور محورش کاسه میگردد.



مجموع ممانتوم‌های جزئی مراکز ماه و زمین در وضعیت حرکتی فعلی شان در حدود $4/45$ برابر ممانتوم جزئی چرخش فعلی زمین است. سطح متوسط مقطع حرکتی ماه بیضوی است، و بنابراین محورهای دوممانتوم لحظه‌ای نسبت به یکدیگر دارای زاویه تمایل متوسط 23 درجه و $27/5$ 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 بحساب آوریم. بنابراین برآیند کل، یا کل ممانتومهای لحظه‌ای $5/38$ برابر چرخش فعلی زمین است و محور آن با زاویه 19 درجه و 13 دقیقه نسبت به محور زمین متمایل است. بنابراین گرایش نهایی مدها این خواهد بود که زمین و ماه را به چرخش ساده و یکواختی با آن ممانتوم برآیند و در حول این فرآیند محورها وادار نماید، آنچنانکه گویی ماه و زمین دو قسمت از یک جسم صلب هستند؛ در این شرایط فاصله ماه (تقریباً) با نسبت $\frac{1}{1/46}$ افزایش می‌یابد که این $\frac{1}{1/46}$ عبارت است از خارج قسمت مجذور ممانتوم لحظه‌ای فعلی مراکز اینرسی به مجذور کل ممانتوم خارج قسمت توانهای سوم همان مقادیر مذکور. اینرسی به مجذور کل ممانتوم لحظه‌ای. و پیرو داین 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 347100 مایل و طول زمانی پیرو به $8/36$ روز افزایش خواهد یافت.

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

کانت، در 1784 ، اولین کسی بود که این نظر را مطرح کرد که چرخش زمین در اثر اصطکاک جذرو 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 بدور محورش در همان مدت زمانی انجام شود که گردش ماه بدور زمین تکمیل میشود، و در نتیجه همیشه یک طرف زمین به سوی ماه قرار بگیرد^{۸۸}. کانت عقیده داشت که منشاء این تأخیر (یا کندی) در حرکت فقط در اصطکاک مادی، و در نتیجه در وجود آبهای موجود بر سطح زمین است.

اگر زمین کاملاً جامد و بدون هیچ گونه مایعی بود نه جاذبه خورشید و نه جاذبه ماه نمیتوانستند تغییری در چرخش محوری آزادانه آن بدهند، زیرا این جاذبه بطور مساوی نیم کره شرقی و نیم کره غربی زمین را جذب میکرد و بنابراین بسوی هیچ یک از دو نیمکره متمایل نمی‌گردید، و بدین ترتیب زمین اجازه می‌یافت تا کاملاً آزادانه به چرخش بلامانع خود، البته اگر هیچ تأثیر خارجی دیگر در این کار وجود نمی‌داشت، ادامه دهد^{۸۹}.

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

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

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

این تئوری آشکارا برای تعمیم دادن به نظریه اصطکاکی کانت ایجاد گردیده و حتی در اینجا بعنوان اثبات ریاضی همان نظریه، توسط 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 قرنهای متمادی نابودی حرکت در نظر آورده شده است. ما اکنون می دانیم که اصطکاک و تصادم دو شکلی هستند که در آنها انرژی جنبشی به انرژی مولکولی تبدیل میشود یعنی به حرارت. بنابراین در هر مورد اصطکاکی، انرژی جنبشی از میان میرود تا دوباره ظاهر گردد اما نه بصورت انرژی پتانسیل به معنای دینامیکی آن، بلکه بصورت حرکت مولکولی و در شکل کاملاً مشخص حرارت. بنابراین، انرژی سینتیکی که بواسطه اصطکاک از بین رفته، از نقطه نظر جنبه دینامیکی سیستم مربوطه، واقعاً نابود شده است. این انرژی تغییر صورت یافته فقط زمانی میتواند دوباره بطور دینامیک فعال گردد که دوباره از گرما به انرژی سینتیک تبدیل شود. پس قضیه در مورد حالت - اصطکاک جذر و مدی به چه منوالی است؟

* در اینجا پایدار را معادل conservative قرار داده شده و منظور

از سیستم پایدار سیستمی است که دارای بقا باشد. - م

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

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

بعبارت دیگر، از انرژی جنبشی صرف شده برای کند شدن چرخش زمین (توسط کشش ماه) فقط آن قسمتی که بر روی توده جامد زمین عمل میکند میتواند کاملاً دوباره بصورت (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 می کند فقط تا زمانی میتواند عمل نماید که باعث حرکت این توده 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 باره اصطکاک جذر و مدی بر سطح زمین اعتبار دارد بهمان اندازه نیز برای اصطکاک جذر و مدی هسته سیالی که وجود آن غالباً در درون زمین بصورت نظری فرض شده است اعتبار دارد.

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

حرارت ۹۰

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

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

این شکل دارای این ویژگی است که نه تنها می تواند 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 ابتدایه حرکت مکانیکی واقعی تبدیل شده باشد . بقول کلوزیوس این یک "فرایند بازگشت پذیر" است .

صورت دوم که در آن حرکت مکانیکی ناپدید می گردد 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

حرارت

* شاید بهتر بود که به جای مزمن و حاد از بطی و تند استفاده می کردیم
در اینجا مزمن بجای Chronic و حاد بجای Acute آمده است -

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

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

اما در پدیده الکتریسیته و حرارت، بار دیگر این حرکت مولکولی است که بایستی مقدمتا در نظر گرفته شود تا زمانی که دانش ما درباره اتر این چنین کم باشد که کار بجز 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 بر حسب ضرورت به فیزیک اختصاص یافته در بر خواهد گرفت.

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

فقط با حرکت مولکولی تغییر صورت حرکت آزادی کامل بدست می‌آورد. در حالیکه، در محدوده مکانیک حرکت توده وار اجسام فقط میتواند شکل‌های محدودی بخود بگیرد - حرارت یا 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 بنوبه خود میتواند دوباره حرکت مکانیکی تولید نماید. الکتریسیته و مغناطیس، دو قلوهای مشابه حرارت و نور، نه تنها بیکدیگر، بلکه همچنین به حرارت و نور نیز تبدیل میشوند همچنانکه به حرکت مکانیکی بدل میگردد. و این تبدیلات با آنچنان روابط کمی معینی انجام می‌پذیرند که مقدار معینی از هر یک از این اشکال میتواند با دیگری بیان گردد - با کیلوگرم متر، با واحد حرارتی، با ولت^{۹۱} و بهمین ترتیب هر واحد اندازه گیری میتواند به واحد دیگری تبدیل گردد. کشف عملی تبدیل حرکت مکانیکی به حرارت آنقدر قدمت دارد که می‌توان آنرا بعنوان نشان دهنده آغاز تاریخ بشریت بحساب آورد. هر کشف دیگری، در ابزار و اهلی کردن حیوانات هم که قبل از این کشف انجام شده باشد عهد ایجاد آتش بوسیله مالش (اصطکاک) اولین نمونه بخدمت در آوردن نیروهای غیر زنده طبیعت توسط بشر بود. خرافه‌های مشهور امروزه هم نشان می‌دهند که این پیشرفت درخشان چه تأثیر عظیمی بر ذهن بشر داشته است.

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 کارد سنگی برگزار می‌شدند.

بنابه یک افسانه یهودی، موسی دستور داده است که مردی که در بیابان بدنیا می‌آید فقط باید با کارد سنگی ختنه شود.^{۹۲} سلت‌ها و زرمن‌ها در مراسم قربانی فقط کارد سنگی بکار می‌بردند. اما مدتهاست که تمام اینها به دست فراموشی سپرده شده‌اند. لیکن قضیه در باره تولید آتش توسط مالش (اصطکاک) طور دیگری بود. مدتها بعد از اینکه طرق دیگر تولید آتش ابداع شده بود، در میان اکثر ملل هر آتش مقدسی می‌بایست با مالش ایجاد گردد. اما حتی امروزه هم در اغلب ممالک اروپائی، عقاید خرافانی اصرار می‌ورزند که آتش با قدرت جادویی (مثلاً آتش بازی آلمانی‌ها برای مقابله با اپیدمی‌ها) فقط میتواند با مالش ایجاد گردد.

بنابراین، تا با مرور خاطره خجسته اولین پیروزی بزرگ بشر بر طبیعت - در خزانه‌های مرسوم، در خاطره‌های مشرکانه و اسطوره شناسانه - تقریباً ناگاهانه در میان تحصیل کرده‌ترین مردم روی زمین به زندگی خود ادامه میدهد.

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

اما تاریخ سرعت خاص خود را دارد، و جریان آن هرچقدر هم که در تحلیل نهایی دیالکتیکی باشد، معبداً دیالکتیک غالباً مجبور است که مدت‌های مدید در انتظار نوبت خویش بایستد. هزاران سال می بایست در میان کشف آتش افروزی اصطکاک و زمانی قرار بگیرد که قهرمان الکساندر یا ماشینی ابداع کرد که بوسیله بخاری که از آن خارج می شد به حرکت دورانی در می آمد (۱۲۰ قبل از میلاد) ' و باز هم 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 بنوبه خود بر یک پیشرفت تاریخی فوق العاده گواهی می دهد. یک مرد فرانسوی، پاپن^{۹۲}، اولین ماشین بخار را، در آلمان ابداع کرد.

و این لایب نیز آلمانی بود که مثل همیشه ایده های درخشان بدور 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)^{۹۳} در می یابیم ایده اصلی ماشین را لایب نیز باو داده است. بکار بردن 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 می کند، حلقه اختراعات در این زمینه تکمیل گردید. امکان تبدیل حرارت به حرکت مکانیکی حاصل آمد چیزهایی که بعداً^{۹۴} مدهمه اصلاحات جزئی بودند.

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

اوضاع کاملاً رقت انگیز بود، هرچند که این درست در قرن هفدهم و هیجدهم بود که سفرنامه های بیشماري ظاهر شدند که پر بود از توصیفات مردمان وحشی ای که جز با اصطکاک بطور دیگری قادر به آتش افروزی نبودند، معبداً فیزیکدانها هنوز هم تقریباً به موضوع بی توجه بودند، آنها در قرن هیجدهم و دهه های اولیه قرن نوزدهم نسبت به ماشین بخار هم به همین نحوی بی توجه بودند. اکثر آنها بسادگی به ثبت وقایع قانع بودند.

بالاخره، در دهه دوم (از قرن نوزدهم) سادی کارنو بدین مسئله دست یازید و در واقع چنان استادانه عمل نمود که بهترین محاسباتش، که بعداً در فرم هندسی توسط کلاپیرن ارائه شد، اعتبار خود را تا امروز در کارهای 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 باز داشت بلکه صرفاً یک تئوری غلط از پیش فرض شده بود، که این جریان را باعث شد. باضافه، این تئوری نبود که بوسیله نوعی فلسفه کج اندیش به فیزیکدانها تحمیل شده باشد بلکه یکی از آن تئوریهایی بود که خود آنها بوسیله نحوه طبیعت گرایانه تفکرشان - که بیهوده لاف برتری بر شیوه فلسفه ایده آلیستی می زدند - ساخته و پرداخته بودند.

در قرن هفدهم در انگلستان حرارت بهر صورتی بمثابه خصوصیتی از جسم در نظر گرفته می شد. بمثابه "یک حرکت از نوع خاص، که ماهیت آن هرگز بر روشی قانع کننده تبیین نگردیده."

این چیزی است که ت. تامسون دو سال قبل از کشف تئوری مکانیکی حرارت بیان کرده است. (طرح کلی دانش حرارت و الکتریسته، چاپ دوم، لندن، ۱۸۴۰)^{۹۴} اما در قرن هیجدهم این فکر کم کم بر صحنه ظاهر گردید که حرارت هم، - مثل نور الکتریسته و مغناطیس جوهر خاصی است و همه این جوهرهای خاص بخاطر وزن نداشتن، و در نتیجه سنجش ناپذیر بودن، از ماده معمولی متفاوتند.

الکتریسیت

الکتریسیت *

الکتریسیت هم مثل حرارت، منتها به شیوه‌ای متفاوت، دارای مشخصه حضور همه جا گیر است. بندرت تغییری می‌تواند در روی زمین بدون همراه شدن با پدیده الکتریسیت انجام گردد. اگر آب تبخیر می‌شود. اگر شعله می‌افروزد، اگر دوفلز 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 بهمین ترتیب، فرآیند الکتریکی نیز همراه با آن پدیده آشکارتر فیزیکی یا شیمیایی بطور همزمان بوقوع می‌پیوندد، علیرغم حضور همه جا گیرش، و علی‌رغم اینکه نیم قرن است که الکتریسیت بیشتر و بیشتر در خدمات صنعتی بشروارد می‌گردد. این دقیقاً همان صورتی از حرکت باقی می‌ماند که ماهیت آن هنوز در تاریکترین ابهامات پنهان مانده است. کشف جریان گالوانیسم تقریباً بیست و پنج سال از کشف اکسیژن جوان تراست و اهمیت آن برای فیزیک همانقدر است که اهمیت کشف اکسیژن برای شیمی. معه‌ذا چه تفاوت بزرگی حتی امروزه در

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

این کتاب چاپ سال ۷۶-۱۸۷۲ است. ۹۵

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

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

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

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

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

بر دانش ماهیت واقعی و تنوع گوناگون جرعه الکتریکی می‌شمارند. بدتر از آن، تامسون بالحنی کاملاً "جدی، در صفحه ۴۱۶، آسمان و ریسمانهای "دزاین" 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، صغ و غیره با فروبرده 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 در اثر 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 بار شدید مثبت و با درجه حرارت در حال نزول بار شدید منفی در آن فلزات ایجاد خواهد شد. و غیره. اینهم شیوه برخورد با واقعیات. اما راجع به نگرش اولی، تامسون تئوری زیر را، که آنرا از کس دیگری بجز شخص فاراده اخذ نکرده درباره جرعه الکتریکی بما هدیه می‌کند.

"جرعه عبارت است از تخلیه یا کاهش حالت القائی ذرات عایق بشمار 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 بسادگی بیرون انداخته نمی‌شوند، بلکه حالت خاصی بدست می‌آورند، یک وضعیت فوق‌العاده متعالی در طول زمان، یعنی، تمام نیروهای مجاور را متوالیاً بخود گرفته و به شدتی نائل می‌آیند که شاید معادل شدت اتمهای درگیر در ترکیب شیمیائی باشد، نیروها را، احتمالاً همراه با بیرون افتادن خودشان، با عملکردی که فعلاً "برای ما ناشناخته است تخلیه می‌کنند و بدین ترتیب قضیه خاتمه می‌یابد. نتیجه نهائی این چنین است که بنظر میرسد که ذرات فلزی بجای ذرات تخلیه‌شونده جایگزین شده‌اند و غیر ممکن بنظر نمی‌رسد که بعداً "ثابت شود که اصول

عمل در هر دو مورد یکسان باشد ۹۷. "تامسون می‌افزاید، "من توصیف فاراده را با کلمات خودش نقل کردم، زیرا آنرا بطور واضحی درک نمی‌نمایم." "هطمثنا" تجربه افراد دیگر نیز بهمین نحو خواهد بود زمانی که در آثار هگل در باره جرعه الکتریکی می‌خوانند که "مادیت ویژه جسم باردار (شارژ شده) نقداً وارد در فرآیند نمی‌شود بلکه فقط به شیوه‌ای 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 شده‌ای متحلی می‌گردد." (فلسفه طبیعی پارگراف ۳۲۴) ۹۸. با عین حال فکر اساسی هم هگل و هم تامسون یکی است. هر دو با این ایده مخالفت می‌ورزند که الکتریسیته حالتی از ماده نیست بلکه تنوع (صنف) ویژه مشخصی از ماده است. و چون در جرعه الکتریکی الکتریسیته ظاهراً "مستقل، آزاد و جدا از هر بنیاد جوهری خارجی متجلی می‌گردد، و در عین حال برای حواس هم قابل ادراک است، ضرورتاً"، بخاطر وضعیت دانش در آلمان، بدین نتیجه می‌رسند که جرعه را به مثابه شکل گذاری نمودی "نیروی" که موقتاً از تمام ماده رها گردیده تصور نمایند. البته معما برای ما حل شده است، زیرا ما اکنون میدانیم که در تخلیه جرعه ما بین الکترونها "ذرات فلزی" واقعی بیرون می‌جهند و بنابراین "مادیت ویژه جسم باردار" عملاً "در فرآیند وارد می‌گردد." همانطور که بخوبی آگاهیم، الکتریسیته و مغناطیس، مانند حرارت و نور، در ابتدا بمثابه گوهرهایی سنجش ناپذیر در نظر گرفته می‌شدند. تا جائیکه به الکتریسیته مربوط می‌شود، بخوبی میدانیم که این ایده بزودی مطرح گردید که دو گوهر متضاد وجود دارند، دو "جریان"، یکی مثبت و دیگری منفی، که در حالت عادی، تازمانیکه توسط آنچه که آنرا "نیروی الکتریکی جدا کننده" می‌نامیم از یکدیگر جدا نشده باشند، یکدیگر را خنثی می‌نمایند.

بنابراین امکان دارد که دو جسم را با 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 در آما مداوم جریانی مداوم

اشکالاتی ایجاد کرد. ساده‌ترین فرضیه‌ها، مبنی بر اینکه جریان در هر لحظه‌ای عبارتست از حرکت الکتریسیته صرفاً "مثبت یا صرفاً" منفی، از طرف فجز و بطور مفصل‌تری توسط و بر، مورد مخالفت قرار گرفت در مقابل، ایده آنها این بود که در هر مدار بسته‌ای 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 و بر، تابعی است که در مقدار $\frac{1}{v}$ ضرب می‌شود - که در اینجا ماکاری با خود تابع نداریم - و $\frac{1}{v}$ دلالت می‌کند بر "خارج قسمت ۰۰۰۰ واحد الکتریسیته بر میلیگرم" (ویدمان، در باره گالوانیسم ۰۰۰ صفحه ۵۶۹) خارج قسمت نسبت به یک مقیاس روزنی، طبیعتاً فقط می‌تواند یک نسبت وزنی باشد.

و بدین ترتیب تجربه‌گرایی 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 آنرا در محاسبات ریاضی وارد می‌نمایند.

فرمولی که و بر بدست آورده فقط در چهار چوبه معین محدودی صدق می‌کند بویژه اینکه هلمولتر فقط چند سال قبل، نتایجی از آنها بدست می‌آورد که با اصل بقاء انرژی تناقض یافتند. در مخالفت با فرضیه و بر مبنی بر وجود دو جریان مختلف جهت، ث. نثومان در ۱۸۷۱ فرضیه دیگری طرح کرد بر این اساس که در جریان فقط یکی از دو بار الکتریکی، مثلاً مثبت، حرکت می‌کند در حالیکه دیگری منفی، بوسیله توده جسم کاملاً مفید می‌ماند. در این باره ویدمان چنین خاطر نشان می‌سازد.

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

تاگیدها از انگلس

این پیشنهاد هم خصلت ویژه تجربه‌گرایی یکسونگر است. برای اینکه جاری شدن الکتریسیته را ممکن کرده باشند آنرا به مثبت و منفی تجزیه کرده‌اند. اما تمام تلاش‌ها برای توضیح این جریان با این دو جزء، با مشکلاتی مواجه می‌گردد. هم این فرض که در هر موردی فقط یکی از آنها جریان می‌یابد و هم این فرض سوم مبنی بر جریان یافتن یکی و ساکن ماندن دیگری اگر ما این فرض آخری را بپذیریم چگونه می‌توانیم این نکته را این‌حل را توضیح دهیم که الکتریسیته منفی، در جریان کاملاً به توده جسم می‌خکوب می‌شود در حالیکه میدانیم که این الکتریسیته بقدر کافی در ماشین الکترو استاتیک و بطری لیدن* متحرک است.

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 باز هم جریان دیگری ایجاد می‌کنیم، اینبار از الکتریسیته خنثی e^0 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 پدیده‌ای که بواسطه جاری شدن الکتریسیته‌های جداگانه رخ می‌دهد فرض می‌کنیم که آنها بتوانند بطور غیر مجزا هم جریان یابند، ابتدا ما حالتی را برای تبیین یک پدیده خاص فرض می‌کنیم، و در مواجهه با اولین مشکل، فرض دیگری می‌کنیم که مستقیماً فرض اول را نفی می‌کند، آن چه نوع فلسفه‌ای می‌تواند باشد که این عالیجنابان حق داشته باشند از آن شکایت نمایند؟

بهر حال، دوشادوش با این ایده مادی بودن ماهیت الکتریسیته، بزودی ایده دوم 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 ایده "ذرات" ویژه حرارت را رسوا نمود و معلوم شد که حرارت حرکتی است مولکولی، قدم بعدی این بود که با الکتریسیته نیز مطابق همین شیوه رفتار کنند و کوشش نمایند که معادل مکانیکی آنرا تعیین نمایند.

این کوشش کاملاً موفقیت آمیز بود. بویژه، به برکت تجربیات ژول، فاورو

* توضیح در باره بطری لیدن از دیکسنری وبستر؛

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

اما قیاس ما بین حرارت و الکتریسیته کامل نبود، جریان گالوانیک باز هم در جنبه‌های اساسی از هدایت حرارت متفاوت بود. هنوز ممکن نبود که گفته شود که این "چیست" است که در اجسام حاوی الکتریسیته حرکت می‌کند. فرض یک ارتعاش مولکولی صرف، مثل مورد حرارت، کافی بنظر نمی‌رسد. بملاحظه سرعت فوق‌العاده حرکت الکتریکی، که حتی از سرعت نور هم افزون‌تر است^{۹۹}، 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 شده‌اند با این فرض (که قبلاً برای اولین بار توسط فاراده در ۱۸۴۶ بعنوان یک پیشنهاد طرح گردیده) موافقت کامل دارند، که الکتریسیته عبارت است از حرکت یک محیط قابل ارتجاع که در تمام فضا، و در نتیجه در تمام اجسام، نافذ و ساری است و ذرات مجزای سازنده آن، یکدیگر را مطابق قانون عکس مجذور فاصله دفع می‌کنند.

بعبارت دیگر، حرکتی است از ذرات اتر، و مولکولهای جسم در آن شرکت می‌جویند. از نظر چگونگی طریقه این حرکت تئوریهای مختلف بایکدیگر 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 شیوه‌های مختلف دوار توضیح داده‌اند و بدین ترتیب بار دیگر منحنی‌های دوار دکارت در حوزه‌های 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 بنظر 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 ماده سنجش پذیر نفوذ می‌کند و این حرکت بر روی مولکولهای

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

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

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

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

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

سهم یکسونگری تجربه گرایانه رایج نیز در حفظ این اغتشاش فکری موجود، کم نیست تناقض ما بین الکتریسته مالشی یا با اصطلاح الکتریسته ساکن (استاتیک) و الکتریسته جاری (دینامیک) یا گالوانیک را می‌توان اکنون رفع شده دانست، زیرا ما یا دیگر فتایم که جریان پیوسته الکتریکی بوسیله ماشین الکتریکی ایجاد کنیم و برعکس، بوسیله جریان گالوانیک، الکتریسته ساکن تولید نمائیم. مثلاً "بطری لیدن را پر (شارژ) کنیم و غیره. ما در اینجا به اشکال فرعی الکتریسته ساکن، یا مغناطیس، که حالا دریافته شده که شکلی فرعی‌ای از الکتریسته است. نخواهیم پرداخت، در هر موردی، توضیح تئوریک پدیده‌های مورد نظر در اینجا، بایستی در تئوری جریان گالوانیک جستجو شود و بنابراین عمده‌تاً به این مسئله خواهیم پرداخت.

یک جریان پیوسته را می‌توان بطرق مختلفی ایجاد نمود. حرکت مکانیکی کلی جسم مستقیماً، بوسیله مالش، در مرحله اول فقط الکتریسته ساکن تولید میکند، و جریان پیوسته را فقط با صرف مقدار بسیار زیاد انرژی ایجاد می‌نماید، و در بیشتر موارد برای تبدیل شدن به حرکت مکانیکی، دست کم دخالت مغناطیس لازم است، مثل ماشین‌های مشهور الکترومغناطیسی گرام و زیمنس و دیگران، حرارت می‌تواند مستقیماً به جریان الکتریکی تبدیل گردد همچنانکه، مثلاً "در اتصال دو فلز مختلف رخ میدهد. انرژی آزاد شده در واکنش شیمیایی، که در شرایط عادی بصورت حرارت ظاهر می‌گردد، تحت شرایط مناسب به حرکت الکتریکی بدل می‌شود، و بالعکس، حرکت الکتریکی، زمانی که شرایط لازمه فراهم باشد، به صورت دیگر حرکت تبدیل می‌شود. به حرکت کلی جسم (به میزان بسیار کمی مستقیماً به جاذبه و دافعه اکترو دینامیکی به میزان زیادی، اما با دخالت مغناطیس در ماشین الکترومغناطیسی)، به حرارت - در یک مدار بسته، مگر اینکه تغییرات دیگری ایجاد شوند - به انرژی شیمیایی - در سلولهای انکترولیت و ولتامترهایی که در مسیر مداری که در آن جریان الکتریکی موادی را تجزیه می‌کند که بطرق دیگر تجزیه آنها امکان پذیر نیست. بر تمام این تبدیلات، اصل بنیادی هم‌ارزی کمی حرکت در تمام تغییر شکل‌های آن حاد 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 تأثیرات این جریان اعمال می‌شود."

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

یکی از زیباترین تجربیات درباره تبدیل صورت حرکت در اثر عملکرد پیل
 گالوانیک تجربه فاور است (۵۸ - ۱۸۵۷)^{۱۰۰}
 فاور یک پیل سمی (smee) شامل پنج جزء را در یک کالریمتر قرار داد ، در
 کالریمتر دیگری یک موتور الکترومغناطیسی کوچک قرار داد که محور اصلی و چرخ
 دوار آن طوری طرح شده بود که برای برقراری هر نوع ارتباطی مناسب باشد .
 با تولید هریک 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
 بر حسب گرم بیان می شود) در پیل ، نتایج زیر بدست آمد .
 الف . پیل محاط در کالریمتر ، در حالتی که موتور از مدار خارج باشد : ۱۸۶۸۲
 واحد حرارت

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

* من در اینجا اصطلاح " الکتریسیته " را بمعنای حرکت الکتریکی بکار برده ام
 بهمان حقی که اصطلاح عام " حرارت " برای بیان مشکل حرکت چیزی که حواس
 ما آنرا بمثابة حرارت دریافت می نماید بکار برده می شود .

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

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 روپیم ۱۸۶۵۷ واحد حرارت .
 د . مثل حالت " ج " اما موتور وزنه ای را بلند می کند بطوریکه ۱۳۱/۲۴ کیلو
 گرم متر کار مکانیکی انجام میدهد . حرارت در پیل ۱۵۴۷۲ واحد ، در موتور ۲۹۴۷
 واحد ، مجموع ۱۸۳۷۴ واحد حرارت ، تفاوت در مقایسه با ۱۸۶۸۲ بمیزان ۳۰۸
 واحد حرارت .

اما کار مکانیکی انجام شده بالغ بر ۱۳۱/۲۴ ضربدر ۱۰۰۰ (برای تبدیل
 کیلوگرم متر به گرم بر متر تا با سایر مقادیر مطابقت داشته باشد) و تقسیم بر معادل
 مکانیکی حرارت یعنی ۴۲۳/۴ کیلوگرم متر ۱۰۱ ، نتیجه ای برابر ۳۰۹ واحد حرارت
 بدست 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 باین ترتیب ثابت می شود
 که " نیروی الکتروموتیو " باتری گالوانیک چیزی نیست مگر انرژی شیمیائی تبدیل
 شده به الکتریسیته ، و خود باتری چیزی نیست مگر یک وسیله ، دستگاه ، که انرژی
 شیمیائی آزاد شده را به الکتریسیته تبدیل می کند ، درست به همان نحو که ماشین
 بخار حرارت دریافت کرده را به کار مکانیکی تبدیل می کند بدون اینکه در هیچ یک
 از این دو مورد دستگاه بکار برده شده انرژی از آن خود بکار گرفته باشد ،

اما در اینجا در رابطه با فهم مرسوم مسئله دچار اشکالی می شویم ، این شیوه
 مرسوم بواسطه شرایط موجود مابین فلزات و مایعات درون باتری ، یک نیروی
 الکتریکی تفکیک " بآن نسبت میدهد که این نیرو متناسب است با نیروی الکتروموتیو
 و بنابراین برای یک باتری معین یک کمیت انرژی معینی را مجسم می سازد ،

بنابراین رابطه این نیروی الکتریکی تفکیک ، این منشاء انرژی که مطابق تصور
 مرسوم جزء لاینفک باتری است (حتی بدون واکنش شیمیائی) با انرژی آزاد شده از
 واکنش شیمیائی چیست ؟ و اگر این نیرو خود منبع انرژی است مستقل از واکنش
 شیمیائی ، انرژی حاصله از آن از کجا می آید ؟ این سؤال ، بصورت های کم و بیش

مبهم، موضوع مجادله‌ای را تشکیل می‌دهد ما بین تئوری تماس (ایجاد شده توسط ولتا) و تئوری شیمیایی جریان گالوانیک که بلافاصله بعد از آن ایجاد گردید. تئوری تماس (Contact) جریان را با کشش‌های الکتریکی‌ای که در اثر تماس فلزات با یک یا چند مایع، یا حتی صرفاً تماس خود مایعات، در درون باطری بروز می‌کنند و از خنثی شدن آنها با الکتریسیته‌های متخالفی که بدین ترتیب در جریان تولید می‌گردند، توضیح می‌دهد و بدینوسیله از نظر تئوری تماس محض هر تغییر شیمیایی‌ای بمثابه یک رخ داد ثانویه واقع می‌شود. از سوی دیگر، در ۱۸۵۵، ریتر اظهار کرد که یک جریان فقط زمانی می‌تواند برقرار گردد که محرکه‌ها و ارد فعل و انفعال شیمیایی، حتی قبل از بستن مدار، شده باشند. این تئوری قدیم شیمیایی توسط ویدمان به طریقی خلاصه و جمع بندی می‌شود که مطابق با آن با اصطلاح تماس الکتریکی،

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

ملاحظه می‌شود که هر دو طرف با مسئله منشاء انرژی جریان، فقط بطور 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 پیوسته‌ای ایجاد نماید و نتیجتاً، توانائی انجام کار معینی، بدون جبران معادل با آن را داشته باشد. ریتر و هواداران‌ش هم درست همینقدر درباره اینکه چگونه واکنش شیمیایی، باطری را قادر به تولید جریان و انجام کار می‌سازد دچار ابهام هستند، اما اگر این نکته مدتهاست که توسط فاور، راثول و دیگران، برای تئوری شیمی، روشن شده است لیکن وضعیت در مورد تئوری تماس، برعکس است. تا آنجا که این تئوری پافشاری کرده است اساساً هنوز در نقطه آغاز خود بجای مانده است، تصوراتی بازمانده از دوره‌ای گذشته، دوره‌ای 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 می‌بایست از هیچ بوجود آمده باشد - تصوراتی که مستقیماً با اصل بقای انرژی در تضاد هستند - و بدین ترتیب تا با امروز نیز به حیات خود در تئوری الکتریسیته ادامه داده‌اند. و اگر انکار پذیرترین جنبه‌های این عقاید پیراسته شوند، تضعیف شوند، شسته و جلا داده شوند و بسته بندی گردند بهیچ وجه بهبودی در قضیه حاصل نخواهد شد. مقدر چنین است که این سردرگمی باز هم بدتر و بیشتر شود.

همانطور که دیدیم، حتی تئوری شیمیایی قدیمتر نیز اعلام میدارد که روابط تماسی در باطری برای برقراری جریان، عاملی است حتمی و ضروری؛ این تئوری فقط تأکید می‌کند که این تماس‌ها هرگز نمی‌توانند بدون ملازمت واکنش شیمیایی همزمانی با آن یک جریان پیوسته ایجاد نمایند. و حتی امروزه هم این مسئله بذیهی فرض می‌شود که آرایش‌های تماسی باطری دقیقاً همان دستگاهی را می‌سازد که بوسیله آن انرژی شیمیایی آزاد شده به الکتریسیته تبدیل می‌شود، و اساساً چگونگی و میزان انرژی شیمیایی واقعاً تبدیل شده به حرکت الکتریکی تابع این آرایش‌های تماسی است.

ویدمان، بمثابه یک تجربه گرای یکسونگر، سعی می‌کند تا آنچه را که از این تئوری قدیمی قابل نگهداری است حفظ نماید، آنچه را که او گفته است دنبال کنیم؛

"برعکس آنچه که قبلاً تصور میشد، ویدمان می‌گوید (جلد اول صفحه ۷۹۹) "اثر تماس اجسام شیمیایی مشابه، یعنی فلزات، نه برای تئوری پیل‌ها حتمی و ضروری است* و نه بوسیله واقعیت‌هایی که اهم اصل خود را از آنها نتیجه گرفته ثابت می‌شود، این فرض را می‌توان بدون آن پیش فرض بدست آورد، و فجز هم، که این اصل را بطریق تجربی اثبات کرده تئوری تماس را رد کرده است. معذراً، ایجاد و بروز الکتریسیته در اثر تماس فلزی* حد اقل مطابق تجربیات فعلی،

نیابستی انکار شود، هرچند 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.

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 بطور تئوریک توسط اهام و نه بطور تجربی توسط فجز اثبات شده است. حتی می پذیرد که آن با اصطلاح تجربیات بنیادی، که این تئوری فقط بدانها می تواند هنوز تکیه کند هم، چیزی بجز نتایجی غیر قطعی در زمینه کمیات بدست نمی دهد، و عاقبت صرفاً از ما می خواهد که قبول نمائیم که عموماً "بوسیله تماس است - اگرچه فقط تماس فلزات - که حرکت الکتریکی واقع میگردد.

اگر تئوری تماس باین 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 بوسیله آن می توان مقدمات انقباض ماهیچه قورباغه را فراهم کرد، الکتروسکوپ را شارژ نمود و حرکات دیگری ایجاد نمود. تنها سئوالی که در مرحله اول مطرح می شود این است که: انرژی لازم از کجا بدست می آید؟ برای پاسخ بدین سئوال، به پیروی از ویدمان "کم و بیش ملاحظات ذیل را در نظر می گیریم. اگر صفحه های فلزی غیر همجنس A, B نزدیک 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 می تواند* رخ بدهد که در تماس فلزات ناهمجنس اگر مولکولهایی با ارتعاش غیر همزمان* در تماس با یکدیگر قرار بگیرند تغییری

*تأکید از انگلس

** منظور از همزمان در اینجا همفاز بودن است و ارتعاش همفاز دارای پیوندهای یکسان هستند و با هم به نقاط ماکزیمم و مینیمم و صفر خود می رسند - م

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

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

بغیر از مشکلات دیگری که در اینجا با آنها مواجه می شویم، گروه و گاز بیوت نشان داده اند که برای برانگیزاندن جریان الکتریکی، تماس، آنطور که ویدمان اظهار می دارد، ضروری و حتمی نیست، بطور خلاصه، هرچه بیشتر این موضوع را بررسی

تمام تأکیدها از انگلس است.

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. بعقیده نثورما (۱۸۷۷)، "نیروهای تماس - الکتروموتیو حرارت را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند"، او "این پیش فرض را طبیعی میدانده قابلیت این منابع برای ایجاد حرکت الکتریکی تابعی است از کمیت حرارت موجود، یا، عبارت دیگر، این تابعی است از درجه حرارت"، همانطور که بطریق تجربی توسط لورکس هم اثبات شده است. بار دیگر ما خود را در حال کورمال رفتن در تاریکی می‌یابیم، اصل فلزات سری شده ولتا ما را از رجوع به فرآیندهای شیمیایی ای که بمیزان کوچکی بطور مداوم در سطح فلزات در حال تماس (این سطوح همیشه بالا به نازکی از هوا و آب ناخالص پوشیده شده‌اند و تا آنجا که بامربوط می‌شود این لایه از سطح جدا شدن نیست) رخ می‌دهند.

و بنابراین مانع این می‌شود که ما انگیزش جریان الکتریکی را بواسطه حضور یک الکتروولت نامرئی فعال در بین سطوح تماس توجیه و تبیین نمائیم، یک الکتروولت جریان پیوسته‌ای 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 شیمیایی توسط این "نیروی الکتریکی تفکیک" ممکن می‌شود در حالیکه خود ویدمان قبل از همه آنها 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 آنچنان نظم بدنیال یکدیگر مرتب می‌نماید که هر یک از آنها نسبت به فلز قبل از خود نقش الکترون‌گاتیو و نسبت به فلز بعدی نقش الکتروپوزیو را ایفا می‌نماید.

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

بسته‌ای 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 بوسیله تولید سرما در محل اتصال فلزات تعدیل گردد، بهر حال این باعث یک توزیع ناهمگون حرارت خواهد شد، علاوه بر این یک موتور الکترومغناطیسی می‌تواند بطور دائم با این جریان و بدون هیچ کمکی از بیرون بحرکت در آید و بنابراین، کار انجام گردد، که این غیر ممکن است، زیرا در روی فلزاتی که محکم بیکدیگر متصل شده‌اند، مثلاً "بوسیله لحیم، هیچ تغییر دیگری برای جریان این کار انجام شده نمیتواند رخ دهد حتی در سطح تماس این فلزات".

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

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

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

ترتیب یک جریان پیوسته الکتریکی در مدار ظاهر خواهد شد، جریانی که می تواند بخودی خود (بدون هیچ جبرانی) کار انجام دهد، که این بار غیر ممکن است. نتیجتاً جسمی که فقط الکتریسیتم را هدایت کند بدون اینکه فعالیت الکتروموتیونیست به اجسام دیگر داشته باشد نمی تواند موجود باشد. (جلد یکم، صفحه ۴۵)

این دفعه هم مفر بهتری نیافتیم؛ عدم امکان خلق حرکت بار دیگر راه را سد می کند. با تماس اجسام مشابه شیمیایی، و بنابراین با تماس الکتریکی از این دست، ما هرگز جریانی تولید نخواهیم کرد، بنابراین بیا باید به عقب بازگردیم و راه سوم را که ویدمان خاطر نشان ساخته بپیماییم:

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

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

روان می گردد. ما بلافاصله می توانیم بازگردیم (پاراگراف ۳۴) به مسئله اینکه هر یک از نیروهای الکتریکی تفکیک منفرد حاضر در مدار، تا کجا واقعاً در تشکیل جریان شرکت دارند. "ترکیبی از هادیها آنچنان جریان گالوانیکی فراهم می نماید که ما آنرا المان گالوانیک یا همچنین باطری گالوانیک می نامیم." (جلد اول، صفحه ۴۵)*

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

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

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

* تأکیدها در این نقل قول از انگلس است.

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

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

اما بعد، دو باره در صفحه ۵۱، کاملاً بر خلاف این گفته شده است، 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- «علاوه بر این، چون نیروی الکتریکی تفکیک که در اثر تماس این دو فلز ظاهر می گردد الکتریسیته مثبت را در همان جهت منتقل می نماید تا نیروی الکتریکی تفکیک مانند حالت مدار بسته فلزی موقوف نمی گردند. و بنابراین یک جریان پیوسته بروز می نماید.» و غیره.

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

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

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

* تأکید از انگلس.

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

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

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

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

سپس بطور ناگهانی ادامه دهد که: (صفحه ۴۹)

«حال ما باید تحقیق کنیم که نیروی الکتریکی تفکیک

به چه طریقی در مدار بسته ای از دو فلز و یک محلول

(مثلاً روی و مس و اسید کلریدریک) فعال است.»

«ما میدانیم، زمانی که جریانی از طریق مایع جریان

می یابد اجزاء تشکیل دهند ترکیب شیمیائی دوتائی

(HCL) محلول در این مایع بطریقی از یکدیگر

جدامی شود که یک جز (H) بر روی مس آزاد می شود.

و مقدار متناظر آن از جزء دیگر (CL) بر روی روی، که در نتیجه آن این جزء دوم یا مقدار متناظری از روی ترکیب می شود تا $ZnCl$ را بوجود آورد

ما میدانیم! اگر ما اینرا بدانیم. مطمئناً آنرا از ویدمان که تا بحال یک کلام هم درباره این فرآیند حرفی نزده نمی دانیم. و بعد اگر ما چیزی از این فرآیند میدانیم این است که این فرآیند در مسیری که ویدمان شرح میدهد پیش نمی رود. در تشکیل یک مولکول HCl از گاز هیدروژن و گاز کلر، مقدار انرژی برابر 22000 واحد حرارتی رها می شود (ژولیوس تامسون) 10^2 . بنابراین، برای گسیختن کلر از ترکیبش با هیدروژن، همین مقدار انرژی، بازای هر مولکول HCl بایستی از بیرون تأمین شود. باطری این انرژی را از کجا اخذ می کند؟ تشریح ویدمان چیزی بمان نمی گوید، پس بیائید خودمان جستجو کنیم. موقعی که کلر با روی ترکیب می شود تا کلرور روی تولید نماید. مقدار انرژی آزاد شده بنحو قابل ملاحظه ای بیشتر است از مقدار انرژی لازم برای جدا کردن کلر از روی، (Zn, Cl_2) مقدار 97210 و $2(H, Cl)$ مقدار 44000 واحد حرارتی ایجاد می نمایند (ژولیوس تامسون)، با این ارقام فرآیند ذرون باطری قابل درک می شود. بنابراین آنطور که ویدمان می گوید این چنین نیست که هیدروژن بدون هیچ درد سردی بر روی مس آزاد بشود و کلر بر روی روی، «بدین طریق» بعداً روی و کلر بطور اتفاقی با یکدیگر وارد در ترکیب شوند. برعکس، ترکیب روی با کلر ضروری است و شرط اساسی ای است برای تمام فرآیند، و تا زمانی که این شرط واقع نشده باشد انتظار برای یافتن هیدروژن بر روی مس بیهوده خواهد بود.

ما زاد 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 و کل «نیروی الکتروموتیو» را که در جریان نمود می باید تهیه می نماید. بنابراین «این» نیروی الکتریکی تفکیک اسرار آمیز نیست که هیدروژن و کلر را بدون یک منبع انرژی قابل توضیح از یکدیگر جدا می کنند، این کل فرآیند شیمیائی رخ داده در باطری است که به «نیروی الکتریکی تفکیک» و «نیروی الکتروموتیو» انرژی لازم برای حیاتش

* هر جا که «نیروی الکتروموتیو» آمده می توان معادل آن یعنی «نیروی محرکه الکتریکی» را قرار داد -

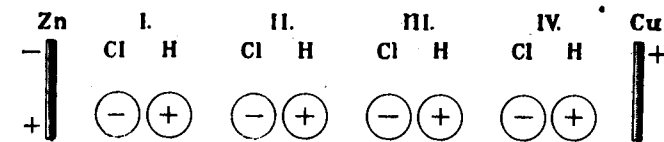
را اعطاء می نماید.

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

«این فرآیند ثابت می کند که رفتار ترکیب دوتائی ما بین دو فلز صرفاً به تسلط میل و کشش تمامی جرم آن به سوی یکی از الکتریسیته ها خلاصه نمی شود بلکه اضافه بر این عمل خاصی نیز از سوی اجزاء تشکیل دهنده آن نمایان می شود. چونکه عنصر CL در جایی که الکتریسیته مثبت وارد مایع می شود آزاد می گردد 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 می شود و این الکتریسیته منفی کشش آن را در مقابل الکتریسیته مثبت تعیین می نماید، این عنصر الکترونکاتیو ترکیب خواهد بود. به همین ترتیب همان تعداد متناظر H توسط الکتریسیته مثبت شارژ می شود و عنصر الکتروپوزیتیو ترکیب را ارائه می نماید. این CLh بارها می توانند در ترکیب H و CL ، درست بهمان طریقی که در تماس روی و مس، تولید گردند چون که ترکیب CLh غیر الکتریک (خنثی) است ما باید 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 می توانیم تصور کنیم* که روی کشش قویتری به سوی عنصر الکترونکاتیو (CL) دارد تا به

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



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

« بر اثر تاثیر اعمال شده از سوی الکتروسیسته منفی عنصر الکتروننگاتیو Cu در همسایگی روی ، الکتروسیسته 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 ، الکتروسیسته منفی در آن سمت مس که در همسایگی اتمهای اسید قرار گرفته جمع می شود و الکتروسیسته مثبت به قسمت دور افتاده ، رانده می شود . »

« سپس ، الکتروسیسته مثبت در روی با الکتروسیسته منفی در نزدیکترین اتم Cl مجاور ترکیب خواهند شد و خود کلر نیز با روی ترکیب می شود (ZnCl غیر الکتریک را تشکیل دهند) * اتم الکتروپوزیتیو h ، که قبلاً با همان

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

« واضح است که در این صورت مرتباً "مقادیری از نیروی زنده کاسته خواهد شد ، بواسطه اینکه عناصر سازنده ترکیب شیمیائی دوتائی با سرعت معینی به سوی صفحات فلزی می روند و در آنجا ساکن می شوند یا بصورت ترکیب ZnCl یا بصورت 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 جریان می گردد . تأثیر این فرآیند را می توان نادیده گرفت) . این کمبود نیروی زنده معادل

* تأکید از انگلس

* عبارت داخل پرانتز بوسیله انگلس حذف شده است .

است با مقدار حرارت آزاد شده در فرآیند شیمیائی قابل روئیتی که رخ میدهد، مخصوصاً "حرارتی که از حل شدن روی در اسید رقیق تولید می گردد. این مقدار بایستی معادل باشد با کار انجام شده جهت جدا کردن الکتریسیته ها بنابراین اگر الکتریسیته ها برای ایجاد جریان بیکدیگر وصل شوند، آنگاه در حین حل شدن یک مقدار متناظر از روی و آزاد شدن مقدار متناظر با آن هیدروژن از مایع، جریان بایستی در تمام مدار نمایان گردد، حال یا بصورت 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 می کنیم - می تواند - باید بپذیریم - می توان تصور نمود - توزیع خواهد شد - شارژ خواهد شد" و غیره و غیره. شرط و گمان های صرفی که می توان فقط سه نتیجه واقعی از آنها استخراج کرد:

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

ثانیاً، همانطور که در پایان بطور ضمنی فهمیدیم، انرژی آزاد شده، منبع، و منبع منحصر بفرد، است برای تمام انرژی مورد نیاز جهت تشکیل جریان، ثالثاً این توصیف چگونگی تشکیل جریان، همانقدر مستقیماً با دو شرح سابق الذکر تناقض دارد که آن دو متقابلاً با یکدیگر داشتند.

کمی جلوتر گفته می شود:

"برای تشکیل یک جریان پیوسته، صرفاً و منحصراً" نیروی الکتریکی تفکیک منتج از کشش نامساوی و قطبی شدن اتمهای ترکیب دوتائی مایع باطری بسوی الکترودهای فلزی است که فعال است، در محل تماس فلزات، جایی که هیچ تغییر مکانیکی دیگر نمی تواند رخ دهد، نیروی

* تاکید از انگلس

الکتریکی تفکیک، از سوی دیگر بایستی غیر فعال باشد* اینک این نیرو، که شاید انگیزش الکتروموتیو فلزات توسط مایع را (مانند فرو بردن قلع و سرب در مایع سیانور پتاسیم) خنثی* می نماید، با سهم معینی از نیروی الکتریکی تفکیک در مقابل تماس جبران نمیکرد، بوسیله تناسب کامل کل نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکتروموتیو) با مقدار گرمای متناظر فرآیند شیمیائی در یک مدار بسته، اثبات می گردد، که سابق براین گفته شد، بنابراین این نیرو بایستی بطریق دیگری خنثی گردد، خیلی ساده این تصور ایجاد می شود که در تماس مایع محرک با فلزات، نیروی محرکه الکتریکی به دو طریق تولید می گردد، از یکسو با نابرابری کشش قدرتمند توده* مایع بمثابة یک کل بسوی این یا آن الکتریسیته، و از سوی دیگر با کشش نامساوی فلزها بسوی عناصر تشکیل دهنده مایع که دارای الکتریسیته های مخالف هستند. . . . بواسطه کشش نابرابر توده مایع بسوی الکتریسیته ها، مایع کاملاً با اصل ولتائی سری فلزات، مطابقت میکند و در یک مدار بسته. . . . خنثی شدن تا حد صفر نیروی الکتریکی تفکیک (و نیروی الکتروموتیو) رخ میدهد، عمل (شیمیائی)* دوم. . . . از طرف دیگر، بخودی خود* نیروی الکتریکی تفکیک لازم برای برقراری جریان و نیروی الکتروموتیو متناظر با آن را تأمین می نماید.

(صفحه ۵۲ و ۵۳)

و بدین ترتیب خوشبختانه آخرین نشانه های تئوری تماس، از توضیح شکل گرفتن جریان محو می شود و همراه با آن آخرین بقایای توصیف اولویدمان (صفحه ۴۵

* تاکیدها از انگلس

کتاب مذکور) نیز ناپدید می‌گردد. عاقبت بدون هیچ تبعیضی پذیرفته می‌شود که باطری گالوانیک دستگاه ساده‌ای است برای تبدیل انرژی شیمیایی، در فرآیند آزاد شدن، به حرکت الکتریکی، به آن با اصطلاح نیروی الکتریکی 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 و سپس تبدیل شدن انرژی، اما انرژی از آن خود ایجاد نمی‌نماید. با پذیرفتن این قضیه، حال وظیفه ما بررسی دقیق‌تری است از سومین شرح ویدمان در باره چگونگی شکل گرفتن جریان. تبدیلات انرژی در مدار بسته باطری در اینجا چگونه نمایش داده شده است؟

این آشکار است، او می‌گوید، که در باطری «مرتبه‌ها» مقداری از نیروی زنده کاسته می‌شود بواسطه اینکه عناصر سازنده ترکیب شیمیایی دوتایی با سرعت عینی بسوی صفحات فلزی می‌روند و در آنجا ساکن می‌شوند، یا بصورت ترکیب $ZnCl_2$ یا بصورت اتم H آزاد. این کمبود نیروی زنده معادل است با مقدار حرارت آزاد شده در فرآیند شیمیایی 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، بواسطه 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 اسید کلرید رقیق، که بالغ بر مقادیر بسیار زیاد کالری است، برابر می‌شود با نصف حاصلضرب جرم یونها و مجذور سرعتی که با آن سرعت این یونها بسوی الکترودهای فلزی حرکت می‌کنند.

و این محاسبه آشکارا غلط است، نیروی زنده‌ای که در حرکت یونها به سوی

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

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

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

* : اف کلراؤس اخیراً محاسبه کرده است^{۱۰۴} که «نیروی عظیمی لازم است تا یونهای از میان محلول آب عبور نمایند. برای حرکت دادن یک میلی گرم یون بر فاصله یک میلی متر احتیاج به نیروی کششی داریم که برای هیدروژن برابر ۲۲۵۰۰ کیلو گرم نیرو، برای کلر ۵۲۰۰ کیلو گرم نیرو و بنابراین برای ClH برابر ۲۷۷۰۰ کیلو گرم نیرو است. حتی اگر این اعداد مطلقاً صحیح باشند، تأثیری برگرفته فوق نمی‌گذارند. اما این محاسبات دربر گیرنده عوامل فرضی‌ای است که تا بحال در زمینه الکتریسیته اجتناب ناپذیر بوده‌اند و بنابراین باید این محاسبات توسط آزمایشاتی کنترل شوند. چنین کنترلی ممکن بنظر میرسد. اولاً، این «نیروهای عظیم» باید بصورت مقادیر معین حرارت درجایی که مصرف شده‌اند ظاهر گردند مثلاً در مثال فوق، در باطری، ثانیاً، انرژی مصرف شده بایستی کوچکتر باشد از انرژی تولید شده توسط فرآیندهای شیمیایی باطری و باید تفاوتی موجود باشد. ثالثاً این تفاوت باید در بقیه مدار بسته مصرف گردد و باین ترتیب بایستی از نظر کمی در آنجا قابل روئیت باشد. فقط بعد از اثبات این ارقام با چنین کنترلی است که می‌توان آنها را نتایجی کامل دانست. اثبات این مراحل در سلول الکتریکی از این هم مستعدتر به نظر می‌رسد، (یاد داشت از انگلس.)

قادر می سازد تا آخرین جهش خود را از تئوری قدیمی تماس، به تبیین شیمیائی جریان انجام دهد.

در واقع فقدان نیروی زنده حالا دیگر نقش خود را بازی کرده و اخراج شده است، بنابراین فرآیند شیمیائی در باطری بطور انکارناپذیری بمثابة تنها منبع انرژی برای شکل گرفتن جریان برسمیت شناخته شده، و تنها گرانی باقی مانده برای مؤلف ما این است که چگونه می تواند بطور آبرومندانه ای جریان را از شر آخرین بقایای انگیزش الکتریسته در اثر تماس اجسام شیمیائی غیر متفاوت، یعنی، از شر نیروی الکتریکی تفکیک فعال در محل تماس دوفلز خلاص کند.

با خواندن توضیحی که در بالا ویدمان درباره جریان ارائه نمود، انسان باور می کند که در مقابل از آن دست عذر و 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، برانوباوئر 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 بخودش اجازه تفکر در حد محاسبات ریاضی میدهد، تصور می کند که فقط با حقایق انکار ناپذیر سروکار دارد. اما در عالم واقع، او عمدتاً با عقاید سنتی، و اکثراً با نتایج مهجور تفکر متقدمین اش سروکار دارد، مانند الکتریسته مثبت و الکتریسته منفی.

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

برای آن حتی حقایقی که بطور تجربی مستقر گردیده اند بتدریج از تفسیر سنتی آنها جدائی ناپذیر شد، ساده ترین پدیده الکتریکی و ارونه جلوه داده شده است، یعنی، به دو الکتریسته تقسیم شده است، این تجربه گرایی دیگر نمی تواند حقایق را درست توصیف نماید، زیرا تفسیر سنتی مرسوم در تاروپود این توصیف تنیده شده است. خلاصه، ما اینجا در حوزه تئوری الکتریسته 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 تئوریک که ضرورتاً از آنها ناشی میشوند، بیرحمانه علیه سنت های قدیمی عمل می نمایند مدافعان این سنت ها خود را مستقیماً در محاصره می بینند، آنها مجبورند به انواع حمله ها و تدابیر بی حاصل متوسل شوند و تناقضات آشستی ناپذیر را برق و جلا دهند و عاقبت در برهوت تناقضاتی پهلوی بگیرند که از آن رهایی ندارند همین ایمان به تمام تئوری قدیمی الکتریسته است که دست و پای ویدمان را در رهایی ناپذیرترین تضاد با خویش درگیر کرده است و این صرفاً بخاطر 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 بصورت یک شعبده بازی با کلمات باقی مانده است و اینکه هر چند که ویدمان درابتدا چیزی ناشیانه و ناصحیح اظهار داشته معذرتاً در آخر کار بررسی صحیحی مطابق با اصل بقای انرژی ارائه نموده و باین ترتیب همه چیز را روبراه کرده است. برای رد این عقیده ما ذیلاً نمونه دیگری ارائه می دهیم. توصیف او از فرآیند درون باطری، نوی - اسید سولفوریک رقیق - مس:

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

ارائه نشده است.

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

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

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

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

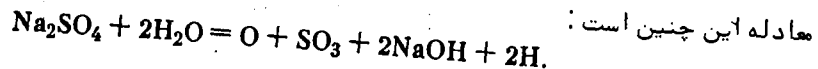
تا بدینجا ما فقط وقایع درون باطری را بررسی کردیم، یعنی، آن فرآیندی که در آن یک مازاد انرژی بواسطه واکنش شیمیائی آزاد می شود و بواسطه ترتیبات (آرایش) درون باطری به الکتریسیته تبدیل می گردد اما خوبی میدانیم که این فرآیند می تواند عکس هم بشود:

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

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

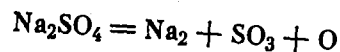
تجزیه سولفات سدیم (Na_2SO_4) حل شده در آب

این "تقسیم میشود به یک مولکول گرم $\text{SO}_3 + \text{O}$ و یک مولکول گرم Na اما، دومی، بر آب محلول اثر می گذارد و یک مولکول گرم H از آن جدا میسازد، درحالی که یک مولکول گرم سود سوزآور [NaOH] تشکیل میشود و در آب محیط اطرافش حل میگردد

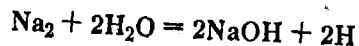


معادله این چنین است:

در واقع، در این مثال تجزیه



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



را فرآیند صرفاً شیمیائی ثانوی دانست. اما این فرآیند ثانوی بلافاصله در الکترونه جایی که هیدروژن ظاهر میشود، انجام می پذیرد و مقدار قابل ملاحظه ای انرژی (۱۱۱۸۱۰ واحد حرارتی برای Na ، O ، H ، طبق محاسبات زولوس 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 درباره انرژی شیمیائی مستقیماً یا مقدماتاً آزاد شده در باتری هم میتواند رخ بدهد. مقدار انرژی که باین ترتیب قابل استفاده میشود و به الکتریسیته تبدیل میگردد، بایستی از مقدار انرژی که جریان مجبور است برای تجزیه مداوم Na_2SO_4 فراهم نماید، کسر گردد. اگر تبدیل شدن سدیم (Na) به هیدرات اکسید سدیم (NaOH) در اولین لحظه کل فرایند بمثابة فرایندی ثانوی ظاهر گردید، از لحظه دوم به بعد تبدیل می شود 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: SO_3

→ قول ها وزن اتمی جدید را بکار می برم بنابراین خواهیم داشت $\text{ZnCl}_2, \text{H}_2\text{O}$ (یادداشت از انگلس)

و سلول الکترولیتی اصلاً "سخنی بمیان آورده نمی شود و کسی که در بخش بعدی،" تأثیر تجزیه های الکتریکی بر مقاومت هدایت الکتریکی و نیروی الکتروموتیو در مدار بدنال توضیحی در باره تبدیلات انرژی بگردد به سختی مایوس خواهد شد. حال بیایید "تافرآیند الکترولیتی" سرسخت را که قادر است H_2 را از O بدون منبع انرژی قابل رویتی 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 جدا شدن یونها،

تعدادی فرآیندهای ثانوی صرفاً شیمیائی، کاملاً مستقل از

فرآیند اولی، بواسطه جدا شدن یونها توسط جریان

رخ میدهند. این عمل میتواند درباره مواد الکترودها و اجسامی

که تجزیه میشوند و همچنین در مورد جسم حل شده در مایع

الکترولیت انجام پذیرد." (جلد اول - صفحه ۴۸۱)

حال برگردیم به موضوع باتری سابق الذکر. روی موس در محلول اسید سولفوریک رقیق

در اینجا، مطابق گفته خود، ویدمان یونها را جدا شده عبارتند از H_2 و O

متعلق به آب.

نتیجتاً، از نظر ویدمان اکسیده شدن روی و تشکیل ZnSO_4 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 ZnSO_4

امکان پذیر میگردد.

حال کمی مفصل تر بپردازیم به سردرگمی ای که ناچاراً از این واژه گونه کردن سیر

صحیح وقایع حاصل خواهد شد.

ابتدا - بپردازیم به آن اصطلاح 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 بکار می برد - و می نویسد ZnCl_2, OH و غیره، در حالیکه من در تمام نقل و

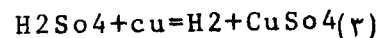
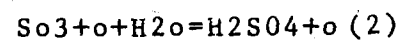
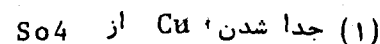
با H_2O ترکیب میشود تا H_2SO_4 (اسید سولفوریک) ایجاد گردد، بشرط آنکه SO_3 وارد فعل و انفعال با فلز الکتروود مثبت نشود (که در این صورت نیز انرژی آزاد خواهد شد). اما این تغییر ضرورتاً بلافاصله در الکتروود رخ نمیدهد. در نتیجه، مقدار انرژی (۲۱۳۲۰ واحد حرارتی ژولیس تا مسن) آزاد شده کلاً، یا عمدتاً به حرارت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

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

II

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

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



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

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

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

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 الکتروود رها می گردند. چونکه، مطابق تازه ترین تجربیات، آب مطلقاً خالص تاسر حدامکان به یک جسم غیر هادی 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 بطور الکترو- شیمیائی تجزیه میشود بلکه اجزاء متشکله آب (O, H_2) از اسید جدا میشوند، که در تشکیل این اسید البته آب محلول با یستی شرکت جوید. "اگر بطور همزمان در دو لوله U شکل اسید هیدروکلریک III

($HCl + 8H_2O$) را الکترولیزه نمائیم در یک لوله یک الکتروود مثبت روی و در لوله دیگر الکتروود مثبت مس بکار ببریم، آنگاه در لوله اول به نسبت $22/53$ روی حل میشود و در لوله دیگری نسبت $2 \times 31/7$ مس. " (صفحه ۴۸۲)

اجازه دهید که فعلاً مس را کنار گذارده و روی را در نظر بگیریم، تجزیه HCl در اینجا بعنوان فرآیند اولیه، و حل Zn بعنوان فرآیند ثانوی در نظر گرفته شده اند مطابق با این تعلق، 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 آزاد شده است که باید این

مقدار را از کل انرژی لازم برای جدائی $C_{10}H$ کسر نمود، بنابراین جریان مجبور است که فقط این تفاوت انرژی را تأمین نماید. و باین ترتیب همه چیز به خوبی روبراه شد، اما اگر ما آن دو مقدار انرژی مذکور را دقیقتر مد نظر قرار دهیم در می یابیم که انرژی آزاد شده در تشکیل $ZnCl_2$ بزرگتر است از انرژی مصرف شده برای شکافتن $2C_{10}H$ نتیجتاً، جریان نه تنها مجبور به تأمین انرژی نیست بلکه برعکس، انرژی دریافت می کند، مادیگر نه با یک الکترولیت غیر فعال بلکه با یک محلول محرک و نه با یک سلول الکترولیتی بلکه با یک باطری مواجه هستیم که پیل 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 و کل فرآیند را از جریان تولید شده توسط پیل ولتائی بی نیاز ساخت.

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

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

و باین ترتیب قادر است که چنین حکمی طرح نماید.

"میل شیمیائی مواد تجزیه شده به ترکیب با 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 درباره تشکیل جریان: اولی، آن تئوری سنتی، بوسیله تماس صرف، دومی، که از تصور انتزاعی نیروی الکتریکی تفکیک مشتق شده، که به

شیوه های توصیف ناپذیر برای خودش یا برای "فرآیند الکترولیتی" انرژی لازم همه شکافتن HCl باطری و ایجاد جریان را بدست می آورد، و عاقبت، تئوری مدرن شیمی 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 بطور 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 باین موضوع نمی کند 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.

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

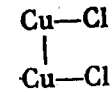
بیائید به مورد III باز گردیم. در آنجا، یک جریان برای تجزیه اسید - کلریدریک در دولوله T شکل بکار برده شد، اما در یک دولوله الکترودمت روی و در لوله دیگر الکترودمت مثبت مسی بکار بردیم. طبق اصل اساسی تجزیه الکتریکی (قانون فاراده) یک جریان واحد در هر سلول الکترولیتی کمیت معادلی از الکترولیت را تجزیه می کند و کمیت مواد آزاد شده در دو الکترودمت هم متناسب است با همان کمیت (صفحه ۴۷۰) در مثال فوق معلوم گردید که در لوله اول مقدار $32/53$ روی حل شده است و در لوله دیگر به میزان $2 \times 31/7$ مس.

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

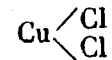
خیلی ضعیف همراه با تشکیل کلرور روی از یکسو ... و کلرور مس از سوی دیگر ... بدست آمده‌اند. در وضعیت جریانهای قویتر، با همان نسبت روی حل شده، به نسبت مس حل شده به ۳۱/۷ تقلیل خواهد یافت که همراه است با افزایش در کمیت کلرور مس تشکیل شده.

پرواضح است که روی تنها یک ترکیب با کلر تشکیل می‌دهد، کلرور روی ($ZnCl_2$) در حالیکه مس دو ترکیب با کلر ایجاد می‌نماید، کلرور کوپریک ($CuCl_2$) و کلرور کوپر (Cu_2Cl_2)

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



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



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

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

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

بدین ترتیب: بازاء یک مولکول گرم روی فقط $\frac{1}{2}$ مولکول گرم طلا در اسید کلریدریک حل می‌شود. این فقط زمانی قابل توجه خواهد بود که، مثلاً 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، دواتم کلر به یک اتم روی متصل می‌شوند ($ZnCl_2$) و به محض اینکه این فرمول را دانسته باشیم در خواهیم یافت که در تعیین نسبت‌ها در مثال فوق اتم کلر را بایستی واحد فرض نمود نه اتم روی. فرمول کلرور طلا $AuCl_3$ است، که از روی آن بلافاصله دیده می‌شود که $ZnCl_2$ همان مقدار کلر دارد که $2AuCl_3$ و بنابراین تمام فرایندهای درجه اول و دوم و سوم درون باطری یا سلول الکتروولیتی مجبورند که بازاء هر نسبت وزنی^۱ روی تبدیل شده به کلرور روی، نه کمترین بیشتر از دو سوم نسبت وزنی طلا به کلرور طلا تبدیل نمایند. این بطور 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 بازاء 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 بدست آمده از تجربه راثول شامل این حقیقت هستند که چگونه اصول فاراده توسط واقعیهایی که ظاهراً بآن در تناقض هستند اثبات می‌شوند، اما اینکه از آنها چه نقشی در روشن کردن چگونگی فرآیندهای ثانوی الکتروولیزها انتظار می‌رود معلوم نیست. مثال سوم ویدمان بار دیگر ما را از سلول الکتروولیتی به باطری رهنمون می‌گردد. و در حقیقت زمانیکه تحقیق درباره فرآیندهای الکتروولیتی مورد نظر ما در رابطه با تبدیلات انرژی مطرح باشد باطری بیشترین توجه را بخود جلب می‌نماید. بدین ترتیب ما، نه بندرت، با باطریهایی مواجه می‌شویم که در آنها بنظر میرسد فرآیندهای شیمیکی - الکتریکی وقوع می‌یابند که مستقیماً با اصل بقای انرژی و میل ترکیب شیمیایی تضاد دارند.

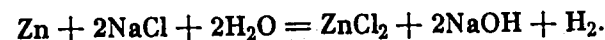
مطابق محاسبات پورگندورف باطری^{۱۰۷} روی - محلول نمک غلیظ پلاتینیوم، جریانی با قدرت $134/6^*$ ایجاد می‌نماید. بنابراین مادر اینجا مقدار کاملاً قابل

* با قراردادن جریان سلول دانیل = ۱۰۵ (با داداشت از انگلس)

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



نیست بلکه:



است.

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

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

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

حاصل جمع برای حل کلرور روی = 112840 واحد حرارتی

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

واحد حرارتی = 33460 جمع کل

کاهش انرژی، بصورت انرژی مصرف شده در تجزیه مواد

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

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

جمع 329740 واحد حرارتی

مازاد انرژی آزاد شده برابر است با:

$$\text{واحد حرارتی } 6720 = 329740 - 336460$$

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

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

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

در اینجا علاوه بر تغییرات شیمیائی معمولی که حاصل می شوند، پایداری های روبرو می شویم که زمانی رخ میدهد که آزاد شدن یونها بر روی الکترودها در شرایطی متفاوت از شرایط وقوع آزادانه آنها انجام میپذیرد و فقط زمانی به این حالت آزاد میرسند که از الکترودها دور شده باشند. در چنین مواردی یونها می توانند صاحب غلظت و یا حالت تجمع متفاوتی باشند. آنها همچنین می توانند 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 می شود به تغییر ثانویه شیمیائی یا فیزیکی یونها که در فاصله خاصی از الکترودها صورت می پذیرد، معمولاً حرارت آزاد می شود، و در بعضی موارد مصرف می شود. این تغییر حرارتی، البته، عمدتاً محدود می شود به محلی که در آن رخ میدهد: مایع درون باطری یا سلول الکترولیتی گرم تر یا سرد تر می شود در حالیکه بقیه مدار از تأثیر این تغییر بدور می ماند. بنابراین حرارت گرمای موضعی نامیده میشود. بنابراین انرژی شیمیائی آزاد شده قابل تبدیل به الکتریسیته متناسب با افزایش یا کاهش این درجه حرارت موضعی باطری کاهش یا افزایش می یابد. به گفته فارو، در یک باطری با پروکسید هیدروژن و اسید هیدروکلریک دو سوم کل انرژی آزاد شده بصورت گرمای موضعی مصرف می شود، از سوی دیگر، سلول الکترولیتی گروه با بستن مدار بمقدار قابل توجهی خنک تر می شود و بنابراین از طریق جذب حرارت انرژی از بیرون برای مدار تأمین میشود. بدین طریق می بینیم که این فرآیندهای ثانوی نیز نسبت به فرآیند اولیه واکنش نشان میدهند. هر برداشتی هم که داشته باشیم، معضله مرز بین فرآیندهای اولیه و ثانویه مرزی نسبی باقی خواهد ماند و مرتباً در تأثیرات متقابل بین این فرآیندها زیر پا گذاشته می شود. اگر این موضوع فراموش شود و آن اختلافات نسبی مطلق انگاشته شوند، آخر الامر درگیر تناقضات خواهیم شد. همانطور که در بالا دیدیم.

همانطور که میدانیم، در اثر آزاد شدن الکترولیتی گازها الکترودها با لایه نازکی از گاز پوشیده می شوند، در نتیجه قدرت جریان کاهش می یابد تا اینک الکترودها از گاز اشباع شوند که در این نقطه جریان تضعیف شده دوباره تشبیه می شود فارو و زیلرمان نشان داده اند که حرارت موضعی در چنین سلولهای الکترولیتی

نیز افزایش می یابد، بنابراین، این حرارت موضعی فقط می تواند مربوط به ایسن واقعیت باشد که گازها بصورتی که معمولاً آزاد می شوند 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 می شود که ملازم با تغییر حرارت است. اما وضعیتی که در آن گازها بروی الکترودها آزاد می شوند چیست؟

هیچ کس نمی تواند نظرش را در این باره بهتر از ویدمان اظهار دارد. او این وضعیت را یک وضعیت "معین"، "آلوتروپیک"، "فعال" و عاقبت در مورد اکسیژن مکرراً آنرا وضعیتی "اوزونی شده" می نامد. در مورد هیدروژن گفته های ویدمان از اینهم اسرار آمیز تر میشود. بطور اتفاقی این عقیده پیدای می شود که اوزون و پروکسید هیدروژن حالاتی هستند که در آن این وضعیت "فعال" بواقعیت در می آید. مؤلف ما آنقدر در تعقیب این اوزون جدی و مشتاق است که حتی خواص فوق العاده الکتروننگاتیوی برای بعضی پروکسیدها بواسطه این واقعیت که آنها احتمالاً محتوی مقدار اکسیژن بصورت اوزونی* شده هستند، شرح میدهد. (صفحه ۵۷). مطمئناً هم اوزون و هم پروکسید هیدروژن در عمل با اصطلاح تجزیه آب، منتها بمقدار کم، تشکیل میشوند. اصلاً اساسی برای این استدلال وجود ندارد که حرارت موضعی یاد شده ابتدا در اثر پیدایش این دو ماده و سپس در اثر تجزیه مقدار زیاد آن، ایجاد شده باشد.

ما تفاوتی در حرارت تشکیل اوزون (۵۳) و حرارت تشکیل اتمهای اکسیژن آزاد نمی بینیم مطابق محاسبات برتلو، حرارت تشکیل پروکسید هیدروژن از آب: $21480 = 0 +$ (مایع)، پیدایش این ترکیب در مقادیر زیاد باعث ایجاد یک مازاد بزرگ انرژی می شود. در حدود سی درصد انرژی لازم برای جدا شدن H_2 و O ، که این دیگر قابل اثبات و برهان پذیر نیست. بالاخره، اوزون و پروکسید هیدروژن فقط با اکسیژن برخورد می کنند (بجز در معکوس شدن جریان، که در این حالت هر دو گاز، هیدروژن و اکسیژن، در یک الکتروده جمع می شوند) و نه با هیدروژن. با عین حال هیدروژن هم در این وضعیت "فعال" همانطور آزاد و رها می شود که در ترکیب:

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

محلول نیترات پتاسیم مابین الکترودهای پلاتینیوم، هیدروژن در اینجا مستقیماً با ازن 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 بصورت اتمهای O, n, H و غیره جدا می‌سازد و فقط بعد از این عمل است که این اتمها می‌توانند با یکدیگر جمع شده و مولکولهای O, H, n غیره را تشکیل دهند و در اثر این پیوند مقدار معینی انرژی بصورت حرارت ظاهر میشود که تا با امروز قابل اندازه‌گیری نبوده است. اما در طول آن لحظه بی‌نهایت کوچک زمان که اتمها آزاد هستند، حامل حداکثر مقدار انرژی هستند که می‌توانند همراه داشته باشند، هنگامی که از حداکثر انرژی برخوردار هستند آزادند تا در هر ترکیبی که بر سر راهشان واقع شود وارد شوند. بنابراین این اتمها در یک وضعیت فعال هستند برعکس مولکولهای H_2, N_2, O_2 و که حال دیگر مقداری از این انرژی را از دست داده‌اند و نمی‌توانند با عناصر دیگر وارد ترکیب شوند مگر اینکه آن مقدار انرژی از دست رفته از جایی بیرون آنها تأمین گردد. بنابراین ما احتیاجی نداریم که فقط به اوزون و پروکسید هیدروژن، که خود زائیده این وضعیت فعال هستند، متوسل شویم.

مثلاً، ما می‌توانیم همان تشکیل آمونیاک فوق‌الذکر 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 بواسطه 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 اندازه‌گیری اجسام، هر چند که بی‌نهایت کوچک است معیناً کافی است تا از صرف انرژی آزاد شده از تشکیل مولکولها

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

تبدیل انرژی شیمیائی به الکتریسیته بوسیله باطری فرآیندی است که، ما درباره 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 "نیروی 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" نمی‌پذیرد، بلکه برعکس، یکباره و بلاواسطه شکل با اصطلاح - "نیروی محرکه الکتریکی" ... یعنی حرکت الکتریکی بخود 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 می‌گوئیم این دلیلی نیست برای این که همین سردرگمی و ابهام نظرات را در تفکر علمی نیز وارد سازیم. ما حتی براحتی 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 می‌نماید و برد هر سلاحی فقط با کم یا زیاد بودن اتلاف انرژی تعیین می‌شود و این میزان اتلاف انرژی بستگی دارد به

طول لوله، تمیز بودن گلوله^{۱۰} و شکل آن. اما قضیه در مورد نیروی ماشین بخار و نیروی الکتریکی تفکیک نیز بهمین منوال است. دو ماشین بخار (یا دو باتری کالوانیک) که تمام شرایط و خصوصیات دیگرشان برابر باشد فقط از نظر اتلاف انرژی با یکدیگر تفاوت داشته باشند را در نظر می گیریم (شرایط مساوی یعنی اینکه میزان انرژی آزاد شده در واحد زمان در هر دو ماشین یا هر دو باتری یکسان باشد). و اگر تا بحال تمام ارتشها قادر بوده اند که تکنیک سلاحهای آتشین را بدون فرض نیروی پرتاب و 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 انرژی را متجسم نمی سازد و بنابراین نمی تواند به حساب خود حتی یک میلیون میلی گرم بر میلی متر کار انجام دهد.

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

یعنی باین ترتیب این هم نیرویی است که حتی یک ذره هم انرژی دار نیست. اگر ما همراه با ویدمان بپذیریم که منشاء انرژی الکتریسیته تماس در نیروی زنده حرکت اتصال (چسبندگی) نهفته است، آنگاه این انرژی اولاً بصورت 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" بخود گرفته باشد.

و حالا ما مطمئن یافتیم که نیروی الکتروموتیو (نیروی محرکه الکتریکی)، یعنی، انرژی شیمیائی ظاهر شده بصورت حرکت الکتریکی، متناسب است با این "نیروی الکتریکی تفکیک" که نه تنها محتوی هیچ انرژی نیست بلکه مطابق با عین مفهومش نمی تواند هیچ انرژی 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 می شود. اما این

* مراجعه کنید به صفحات اول همین بخش

وضعیت بی معنی که وجودش مدیون تصور یک خاصیت ساده بمشابه یک نیروی اسرار آمیز است، فقط یک زبان بازی معمولی را پنهان می سازد. ظرفیت یک باتری معلوم برای تبدیل انرژی شیمیائی آزاد شده به الکتریسیته با چه اندازه گرفته می شود؟ با کمیت انرژی دوباره ظاهر شده در مدار بصورت الکتریسیته نسبت به انرژی شیمیائی مصرف شده در باتری. فقط همین.

برای رسیدن به یک نیروی الکتریکی تفکیک، بایستی تدبیر اضطراری دوجریان 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 می توانند با دوباره یکی شدن همان مقدار انرژی را پس بدهند - نیروی الکتروموتیو. و چون امروزه دیگر هیچکس، حتی خود ویدمان نیز، این دو الکتریسیته را بصورتی که حیات واقعی داشته باشند در نظر نمی آورد. این بدان معناست که کسی که چنین نقطه نظری داشته باشد برای نسلی مرده مطلب می نویسد خطای اساسی تئوری تماس در این حقیقت نهفته است که این تئوری نمی تواند 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 نیرو بدل شده باشد این کار سختی خواهد بود، زیرا درواقع، یک نیرو دقیقاً بایستی صورت معینی باشد از انرژی.

بدلیل اینکه ویدمان نمی تواند خود را از شر این ایده^{۱۱} مبهم نیرو خلاص نماید، هر چند که دوشادوش آن ایده های جدید فناپذیری و خلق پذیری انرژی نیز با و تحمیل شده اند، به توصیف بی معنای شماره I دوباره جریان مذکور فرو می لغزد و سپس 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 مدت ها قبل از اینکه موتور الکتریکی (الکتروموتیو) داشته باشیم موتور حرارتی داشتیم و معضات تئوری حرارت بدون یک نیروی ویژه ترمو - موتور بخوبی تکامل یافته است. درست همانطور که اصطلاح ساده "حرارت" تمامی پدیده^{۱۲} حرکتی متعلق به این صورت از انرژی را در

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

مثلاً، مغناطیس شدن آهن، تجزیه شیمیائی، حتی در مکانیک نیز این پیشرفتگی خواهد بود اگر که بتوان بنوعی از مزاحمت واژه نیرو خلاصی یافت.

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

مطمئناً در همه موارد، اما در مواردی که تناسب وقوع نیاید، این تنها دلیل این است که باتری خوب ساخته نشده و انرژی در آن به هدر می‌رود. و به همین دلیل ویدمان حق می‌یابد. تا در استنتاجات تئوریکیش هیچ توجهی به چنین رخ دادهای فرعی‌ای که خلوص فرآیند را مختل می‌سازند مبذول ندارد، بلکه بسادگی 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 باتری اسید - قلیا، ترکیب اسید و قلیا باعث تشکیل جریانی که از تجربیات ذیل بدست می‌آید نیست:

پاراگراف ۶۱ (بکول و فجز)، پاراگراف ۲۶۰ (دو - بوا - 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 باتری فرق دارد با تجربه مذکور در پاراگراف ۶۲ (هنریش)، که در اثر مداخله محلول نیترات پتاسیم ما بین هیدروکسید پتاسیم و اسید نیتریک نیروی الکتروموتیو به همان صورتی ظاهر می‌شود که در

غیبت این نیترات پتاسیم*» (صفحه ۷۹۱)

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

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

* نامهای داخل پرانتز توسط انگلس افزوده شده‌اند.

** در تمام اطلاعات ذیل در رابطه با قدرت جریان، سلول دانیل برابر است با

۱۰۰ (یادداشت از انگلس)

نمکهای قلیائی، مثلاً باطری و تستون، کلرور پلاتینیوم، ملقمه پتاسیم - قدرت جریان ۲۳۵، پروکسید سرب، اسید سولفوریک رقیق، ملقمه پتاسیم - قدرت جریان ۳۲۶، پروکسید منگنز بجای پروکسید سرب - قدرت جریان ۲۸۰، در هر یک از موارد اگر ملقمه روی بجای ملقمه پتاسیم بکار برده شود قدرت جریان در حدود ۱۰۰ کسر خواهد شد. همینطور در باطری: دی اکسید منگنز، محلول پرمنگنات پتاسیم، هیدروکسید پتاسیم، پتاسیم، بیتز (Beetz) جریانی با قدرت ۳۰۲ بدست آورد و سپس در باطری: پلاتینیوم، اسید سولفوریک رقیق، پتاسیم جریانی با قدرت ۲۹۳/۸ زول 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 بدینوسیله آزاد می شود ۱۱۰ چند صفحه بعد دوباره چنین اظهار می شود:

"اما بایستی کاملاً بخاطر داشت که معادل کاری کل واکنش شیمیائی انجام شونده در محل تماس اجسام نامتجانس نبایستی مستقیماً بعنوان اندازه نیروی الکتروموتیو در مدار بسته در نظر گرفته شود. بطور مثال، وقتی در باطری اسید^{۱۱} قلیای بکورل این دوماه ترکیب می شوند، موقعی که کربن در باطری: پلاتینیوم، نیترات پتاسیم ذوب شده، کربن، کربن سوخته می شود، وقتی که در سلول معمولی: مس، روی ناخالص، اسید سولفوریک رقیق روی سرعت حل می شود همراه با تشکیل جریانات موضعی، آنگاه مقدار زیادی از کار انجام شده" (می توان خواند: انرژی آزاد شده) "در این فرآیندهای شیمیائی... تبدیل به حرارت شده و بنابراین از نظر کل مدار جریان نابود شده است." (صفحه ۷۹۸)

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

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

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

* ستونی از خالص ترین آب بطول 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 می تواند نشان بدهد. (یادداشت از انگلس)

ممیزی و تکمیل شده باشند. گفته شده است که الکتریسیته هیچ ماندی (اینرسی) ندارد* (که این همانقدر صحیح است که بگوئیم سرعت هیچ ثقل ویژه‌ای ندارد)، اما مطمئناً نمی‌تواند چنین چیزی درباره تئوری الکتریسیته گفته شود.

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

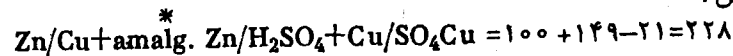
در هر دانشی، تصورات خطا، در مراجعه نهائی، بغیر از خطاهای مشاهده عبارتند از تصورات غلط از حقایق صحیح. حتی بعد از آشکار شدن خطا بودن اولی دومی هنوز بجا می‌ماند. هر چند که ما تئوری قدیمی تماس را رد کرده‌ایم، معیناً حقایقی که آن تئوری تبیین‌شان تصور می‌شد بجا مانده‌اند. بیایید این موارد را بررسی نمائیم و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

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

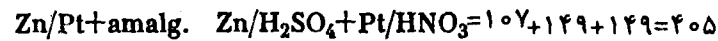
گرفته است.

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

سلول دانیل:



سلول گروه



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

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

* : amala مختصر amalgan و بمعنای ملقمه است.

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

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

«مجموع نیروی الکتروموتیو روی و پلاتینیوم و پلاتینیوم و مس حالا جای نیروی الکتروموتیو روی و مس در مایع را می گیرد. چون مسیر الکتریسته بواسطه ورود صفحه پلاتینیوم بطور محسوسی تغییر داده نشده است، می توانیم از برابر بودن انحراف عقربه گالوانومتر در هر دو حالت نتیجه بگیریم که، نیروی الکتروموتیو روی و مس در مایع برابر است با نیروی الکتروموتیو روی و پلاتینیوم با اضافه نیروی الکتروموتیو پلاتینیوم و مس در همان مایع. این بهمین نحو با تئوری ولتا در باره انگیزش الکتریسته 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 سربهای ولتائی پیروی می کنند. به این اصل همچنین نام اصل الکتروموتیو نیز داده شده است.

(ویدمان، صفحه ۶۲)

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

در حین انحراف اول هنوز مدار بسته‌ای وجود ندارد. اسید، که هنوز تجزیه نشده، هادی نیست، این فقط بتوسط یونها قادر به هدایت الکتریسته است. اگر فلز سوم (در اینجا پلاتینیوم) هیچ تأثیری 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 می گیرد و پلاتینیوم در انتهای منفی و مس در بین ایندو. 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 بخودی خود متناقض است. شرط اساسی برای مفید واقع شدن چند فلز در یک باطری این است که این فلزات از بیرون بصورت یک مدار بسته بیکدیگر مربوط گردند. یک فلز اضافی وصل نشده در باطری مثل یک جسم غیرهادی عمل خواهد کرد، نه میتواند یون تولید کند و نه اجازه عبور به آنها میدهد، و بدون یون هم میدانیم که هیچ هدایتی در الکترولیت نخواهد بود. بنابراین این حتی نقش هم نیست، حتی در سر راه یونها قرار می گیرد و آنها را وامی دارد که او را دور بزنند.

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

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

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

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

این حد اکثر می تواند فرآیند را بتأخیر بیندازد.

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

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

در سال ۱۸۴۵، 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 تایی اول دارای ارزش خاصی هستند، در هر یک از این تجربیات سه فلز معلوم یکی بعد از

دیگری در مایع محرک واحدی به سه باطری مختلف وصل شده و سپس کمیت الکتریسیته تولید شده در این باطریها مورد مقایسه قرار گرفته است. پوگندروف بعنوان 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" صرفاً "یک نعلش باقی می ماند". اما اهمیت این تجربیات در این مسئله نیست بلکه بیشتر عبارت است از اثبات و استقرار مفهوم صحیح اصل با اصطلاح الکتروموتیو.

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

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

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

یک پیل تشکیل شده از تمام سلولهای سری فوق، به شرط مساوی بودن سایر

شرایط، کاملاً" توسط یک سلول روی - پلاتینیوم با جریانی درجهت مخالف خنثی خواهد شد.

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

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

سابق بر این، عمدتاً هنگام تحقیق در باره منشأ انرژی جریان گالوانیک، این منبع، یعنی تغییر شیمیایی، بعنوان بعد فعال فرآیند ظاهر میگردد، الکتریسته از آن تولید می‌شد و بنابراین کلاً منفعل بنظر میرسید. حالا قضیه برعکس است، انگیزش الکتریسته که بر پایه اجسام نامتجانس در حال تماس درون باطری تبیین میگردد. نه میتواند انرژی واکنش شیمیایی بیفزاید و نه آنرا کاهش دهد (بجز از طریق تبدیل انرژی آزاد شده به الکتریسته). اما براساس اینکه چگونه باطری ساخته شده باشد این میتواند واکنش شیمیایی را تسریع نماید و یا کند کند. اگر باطری روی - اسید هیدروکلریک رقیق - مس در واحد زمان فقط نصف باطری، روی - اسید هیدروکلریک رقیق - پلاتینیوم الکتریسته برای جریان تولید نماید این بزبان اصطلاحات شیمی بدین معناست که باطری اولی در واحد زمان $\frac{1}{2}$ باطری دوم کلرور روی و باندازه باطری دوم هیدروژن تولید می‌نماید. بدین ترتیب واکنش شیمیایی مضاعف شده است، هر چند که شرایط صرفاً شیمیایی یکسان باقی مانده است. انگیزش الکتریسته به تنظیم کننده واکنش شیمیایی تبدیل شده است، حالاً این به بمثابة طرف فعال و واکنش شیمیایی بمثابة طرف منفعل ظاهر میشود.

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

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

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

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

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

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

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

مشابه با این، هیچ سری مطلق وجود ندارد که مطابق با آن فلزات یکدیگر را در ترکیباتشان با هالوژنها و ریشه‌های اسیدها جانشین کردند، در بسیاری موارد که انرژی بصورت حرارت تأمین می‌شود ما میتوانیم تقریباً به میل خود سری مناسب برای درجه حرارت‌های معمولی را تغییر دهیم یا معکوس نمائیم.

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

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

از نقطه نظر تشکیل جریان پیوسته، واکنش شیمیایی فرآیندی اولیه (اصلی) بنظر می‌آید، از نقطه نظر انگیزش جریان این فرآیند ثانوی و کمکی بنظر می‌آید. کش متقابل هیچ فرآیند مطلقاً اولیه یا مطلقاً ثانویه را نمی‌پذیرد، اما این فرآیند کاملاً دو جنبه‌ای است که عین ماهیتش اجازه میدهد تا آنرا از دو دیدگاه متفاوت نگریست، برای اینکه این فرآیند در کلیتش درک شود بایستی قبل از رسیدن به نتیجه کلی از هر دو دیدگاه مورد تحقیق قرار گیرد. اما، اگر ما بطوریک جنبه بمثابة نقطه مطلق مقابل دیدگاه دیگر بچسبیم یا اگر بطور خود سرانه و بر حسب نیازهای آنی استدلالمان از یک دیدگاه به دیدگاه دیگر بجهیم تفکر متافیزیکی دست و پاگیرمان خواهد شد، روابط متقابل از چنگمان می‌گریزد و مابه‌تناقضات 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 شیمیایی قدرت انگیزش الکتریکی را تغییر بدهند)، "مقیاسی است برای مجموع نیروهای الکتر-موتیو در مدار بسته."

تا اینجا ما با نیروی با اصطلاح الکتر-موتیو بمثابة صورتی از انرژی آشنائی یافتیم، که در حالت مورد نظر مابه مقداری معادل با انرژی شیمیائی تولید میشود و در سیر بعدی فرآیند دوباره به مقدار متناظری از حرارت، حرکت توده‌ها و جسم و غیره تبدیل میگردد. در اینجا یک مرتبه می‌آموزیم که "مجموع نیروهای الکتر-موتیو در مدار بسته" در واقع قبل از اینکه این انرژی در اثر تغییرات شیمیائی آزاد شده باشد وجود داشته است، عبارت دیگر، نیروی الکتر-موتیو 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 الکتر-موتیو نیروی از آب درمی‌آید که یک ذره هم انرژی ندارد. نتیجتاً ویدمان از نیروی الکتر-موتیو "دو چیز کاملاً متفاوت فهم می‌کند، از یکسوی 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 مابین آنها را رفع نمی‌نماید. واکنش شیمیائی درون باطری، کمیت الکتریسیته رشد یافته، و حرارت ایجاد شده از آن در مدار، زمانی که کار بصورت دیگری انجام نشده باشد حتی از متناسب نیز بهم نزدیک‌ترند، آنها معادلند، اما این باعث از بین رفتن تفاوت موجود مابین آنها نمی‌شود.

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

این سردرگمی نتیجه فرعی سردرگمی‌ای است که درباره نیرو و انرژی در مورد نیروی الکتریکی تفکیک وجود داشته است، هر دو این اشتباه‌ها کاربهازمینه هماهنگی ایجاد می‌کنند برای سه توصیف متقابلاً متناقض ویدمان از جریان، و در تحلیل نهائی عبارتند از پایه‌های برای خطاها و سردرگمی‌های او در رابطه با "نیروی با اصطلاح الکتر-موتیو."

علاوه بر تأثیرات متقابل خاصی که مابین واکنش شیمیایی و الکتریسیته بر
 شمرديم، نکته دومی وجود دارد که ایندو در آن مشترک هستند، که باین ترتیب
 مناسب نزدیکی را بین این دو صورت از حرکت نشان میدهد. هر دوی اینها فقط
 در در لحظه‌ای که در حال نابود شدن هستند حیات دارند. فرآیند شیمیایی بطور
 آتی برای هر دسته اتمهای متحمل این فرآیند رخ میدهد. این فرآیند فقط میتواند
 با ماده بیشتری که مرتباً وارد در عمل بشود طولانی تر می گردد. وضعیت حرکت
 الکتریکی نیز بهمین منوال است. بندرت ممکن است حرکت الکتریکی را از صورتی
 از حرکت بدست بیاوریم قبل از اینکه به یک مرتبه دیگر به صورت ثالثی از حرکت
 تبدیل شده باشد، فقط تأمین مداوم انرژی قابل استفاده میتواند جریان پیوسته
 تولید نماید که در آن در هر لحظه‌ای مقادیر جدید حرکت صورت الکتریسیته بخود
 می پذیرد و دوباره آنرا از دست می نهند. اطلاع براین رابطه نزدیک کنش شیمیایی
 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، وبعد از او ککوله، بوضوح بیان کرده اند که احیاء تئوری الکترو - شیمیایی
 در شکلی دوباره جوان قریب الوقوع است. در میان الکتریسیته دانهانیز، همانطور که
 که از آخرین کتابهای اف. کلراوس بر می آید، بنظر می آید که عاقبت این عقیده
 پیدا شده است که فقط توجه دقیق به فرآیندهای شیمیایی در باطری و شلول الکترولیتی
 می تواند به دانش آنها در خروج از بن بست سنن گذشته یاری دهد.

و در واقع معلوم نیست از چه راه دیگری، بجز از طریق تجدیدنظر کاملاً عام شیمیایی
 در تمام سنتها، تجربه های کنترل نشده حاصل از نقطه نظرهای کاملاً مهجور، و
 توجه دقیق برای توضیح تبدیلات انرژی و بدور ریختن تمام تصورات تئوریک سنتی
 در باره الکتریسیته از همان قدم اول، می توان بنیان مستحکم برای تئوری گالوانیزم
 وبعد 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. و کار خود در واقع، بعد از طبیعت، تهیه کننده مواد است که به ثروت تبدیل می شوند. اما اهمیت آن حتی بسیار فراتر از این است، این شرط اساسی اولی بزیای تمامی هستی بشری است، و تابدان پایه که عبارتی می توان گفت که، کار انسان را خلق کرده است.

صدها هزار سال پیش، در مرحله هنوز کاملاً ناشناخته ای از آن دور تاریخی زمین که زمین شناسان آنرا دوران سوم می نامند، نسل فوق العاده تکامل یافته ای از میمونهای آدم سان در نقطه ای از منطقه حاره احتمالاً در جزیره بزرگی که اکنون آب آنرا فرا گرفته است - می زیست. داروین توصیف دقیقی از این اجداد بشر ارائه داده است: آنها کاملاً پوشیده از مو بودند، ریش و گوشهای نوک تیز داشتند و به طور دستف جمعی در میان درختان می زیستند ۱۱۵

بالا رفتن از درخت عملکردهای متفاوتی را به دستها و پاها اختصاص داده بود، و زمانی که شیوه زندگی تحرک بر سطح زمین را ایجاب نمود، این میمونها بتدریج عادت استفاده از دستها را ترک کرد و هر چه بیشتر قامتی افراشته یافتند. این گامی قطعی در گذار میمون به انسان بود.

تمام میمونهای آدم سان موجود می توانند راست بایستند و تنها بر روی دو پایشان راه بروند، منتها فقط در مواقع اضطراری و آن نیز به صورتی ناشیانه، گام زدن عادی آنها به حالتی نیمه ایستاده است و استفاده از دستها را نیز به همراه

دارد. اکثر آنها دستهای مشت شده خود را بر روی زمین قرار میدهند، با پاهای جمع شده بدن را از میان دستهای درازشان می جهانند، بسیار شبیه به حرکت یک افلیج با چوبهای زیر بغل. بطور کلی، تمام مراحل انتقالی از چهار دست و پا رفتن به راه رفتن بر روی دو پا هنوز هم در میان میمونها مشاهده می شود، اما راه رفتن روی دو پا برای هیچ یک از این میمونها از یک حالت موقتی تجاوز نکرده است.

اگر حالت قائم در میان اجداد پر موی ما ابتدا بصورت یک عادت و سپس، با گذشت زمان، بصورت یک ضرورت درآمد می توان نتیجه گرفت که در این میان وظایف دیگری به عهده دستها گذاشته شده اند در واقع نزد میمونها نیز تفاوتی در نحوه استفاده از دستها و پاها موجود است.

همانطور که گفته شد دستها و پاها وظایف متفاوتی دارند. هنگام بالا رفتن، دستها عمدتاً برای جمع آوری و گرفتن غذا بکار برده می شوند همان طریقی که پنجه های جلویی پستانداران پست تر بکار گرفته می شوند بسیاری از میمونها مانند شمیمانزه دستهای خود را در ساختن لانه در میان درختان و حتی سقف زدن در بین شاخه ها برای محافظت از عوامل جوی بکار می گیرند. در مقابل با دشمن در دفاع از خود با دستهایشان چوب بدست گرفته و خصم را با میوه های درختان و سنگ تیرباران می کنند.

در حالت اسارت، از دستهایشان برای انجام عملکردهای ساده ای که از بشر تقلید کرده اند استفاده می نمایند. در اینجا است که می توان فـرق بین دست تکامل نیافته حتی انسانریخت ترین میمونها، و دست انسانی که طی صدها هزار سال کار تکمیل شده است را مشاهده نمود. تعداد و ترتیب عمومی عضلات و استخوانها در هر دو مورد یکسان است، اما دست وحشی ترین انسانها می تواند هزاران عملیاتی را انجام دهد که هیچ دست میمونی قادر به تقلید آن نیست - هرگز دست هیچ میمونی نتوانسته است حتی ابتدایی ترین کارد سنگی را بسازد.

اولین اعمالی که در طول هزاران سال از حلقه 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 با زگشتشان راهی شریابی 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 کام تعیین کننده برداشته شد، دست آزاد شد، و او اکنون می‌توانست مرتباً مهارت بیشتری کسب نماید؛ انعطاف پذیری که بدین طریق حاصل شد از نسلی به نسل دیگر بارت 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، بارت بردن عضلات، مفاصل و در دوره‌های طولانی‌تر زمان، استخوانها که متحمل تحولات خاصی شده بودند و کاربرد مرتباً تازه‌ترین این مهارت ارثی در اعمال پیچیده‌تر و نوتر، همه این‌ها به دست انسان کمالی به اعلی درجه که شرط لازمه وجود آمدن پرده‌های رافائل، مجسمه‌های تور والدسن و موسیقی پاکینی بود بخشید.

اما دست وجودی مستقل نبود، دست فقط عضوی بود از ارگان‌سیمی کامل و فوق العاده پیچیده. و هر چه که بنفع دست می‌بود بنفع جسمی که دست در خدمت آن است نیز می‌بود؛ و بطریقی مضاعف.

اولاً "بدن مطابق قانون کرلاسیون داروین (ارتباط متقابل رشد) از رشد دست سود می‌برد. این اصل بیان می‌دارد که حالات اختصاصی شده اندام‌های مختلف ارگان‌سیم زنده همیشه همراه خواهند بود با حالات خاصی در اندام‌های دیگری که ظاهراً با آن اولی‌ها هیچ ارتباطی ندارند. بدین ترتیب تمام حیواناتی که گلبول قرمز خونی بدون هسته سلولی دارند و سرشان توسط مفصل مضاعفی به اولین مهره ستون فقرات وصل 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، هر چند که ما، نتوانیم رابطه را تبیین نمائیم. تمام گربه‌های کاملاً سفید تقریباً یا تما 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 ارگان‌سیم اثر بجای گذارده است.

اما، این تأثیر هنوز آنقدر مورد مطالعه قرار نگرفته است که ما بتوانیم در اینجا

بیش از بیان کلی مسئله چیزی دیگر بیان داریم.

مسئله مهم‌تر تأثیر مستقیم و قابل اثبات تکامل دست بر بقیه ارگان‌سیم است. قبلاً گفتیم که اجداد میمون بشر زندگی دسته‌جمعی داشته‌اند. بدیهی است که تصور انشقاق انسان، یعنی اجتماعی‌ترین حیوان، از اجداد بلافاصله غیر اجتماعی ممکن نیست. تسلط بر طبیعت با تکامل دست، یا کار، آغاز شد و با هر پیشرفت جدیدی دید انسان گسترده‌تر گردید او مرتباً در حال کشف خواص جدید و قبلاً ناشناخته اشیاء طبیعی بود، از سوی دیگر، تکامل کار ضرورتاً بواسطه 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 بیکدیگر داشتند. احتیاج وسیله (عضو) لازم را آفرید؛ حنجره تکامل نیافته میمون تدریجاً، اما لاینقطع، با همصدائی تبدیل شد به عضوی که صداهایی متنوع و پیشرفته‌تر ایجاد نماید؛ و اجزاء دهان بتدریج 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 بخاطر کار، تنها تبیین صحیح است. آن مقدار کم را که حتی پیشرفته‌ترین حیوانات نیاز به انتقال به یکدیگر دارند نیازی بزبان مقطع ندارد. در یک وضعیت طبیعی حیوانات بخاطر عدم توانائی در سخن گفتن یا فهم زبان بشر احساس، نقص و کمبودی نمی‌کنند. البته در مورد حیوانات اهلی شده بدست بشر قضیه کاملاً متفاوت است. سگ واسب، در اثر سر و کار داشتن با انسان، دارای آنچنان گوش پیشرفته‌ای برای دریافت کلمات مقطع شده‌اند که بر راحتی هر زبانی را در جد درک خویش می‌فهمند. علاوه بر این، آنها عواطفی را که قبلاً برای آنها نا شناخته بود چون محبت و قدرشناسی نسبت به انسان را یافته و کسب کرده‌اند، و کسانی که با این حیوانات سر و کار دارند نمی‌توانند خود را کارنامیدکننده 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 یافته‌اند. اما در حیواناتی که دارای اینگونه 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 کریه‌ترین صداها بهتر از دیگر پرندگان حرف می‌زند. در اینکه طوطی معنای کلماتی را که ادای می‌کند نمی‌فهمد شکی نیست. این درست است که طوطی صرفاً بخاطر لذت بردن از تکلم و همراهی با انسان ساعتهای متعددی حرف می‌زند و مرتباً کلماتی را که آموخته تکرار می‌نماید. اما در حوزه محدود درک خود این را نیز می‌آموزد که آنچه را که می‌گوید درک نماید. بیک طوطی کلمات رکیک را طوری بیاموزید که او تصویری از معنای آنها بدست آورد (یکی از سرگرمیهای رایج ملوانانسی که از منطقه حاره باز می‌گردند)، آنگاه هر وقت مورد آزار قرار گیرد این پرنده می‌داند که چگونه از این فحش‌ها، 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 انگیزه‌هایی بودند که تحت تأثیر آنها مغز میمون بتدریج به مغز انسان تغییر یافت، که علی‌رغم تمام تشابهش با اولی از آن بسیار ظریفتر و کاملتر است. دوش به دوش تکامل مغز تکامل نزدیکترین ابزار مغز، یعنی عضوهای حسی صورت پذیرفت.

همانطور که تکامل تدریجی زبان، با ظرافت متناظری در اندام شنوایی همراه است تکامل مغز نیز بطور کلی همراه بود با دقیقتر شدن کلیه اعضای حسی. چشمهای عقاب فاصله بسیار دورتری را از چشمان بشری بیند، اما چشم انسان بطور قابل - ملاحظه‌ای چیزهای زیادتری را از چشم عقاب در اشیاء تمیز میدهد حس بویایی سگ از انسان بسیار قوی‌تر است، اما او یکصدم رایحه‌هایی را که انسان بعنوان بوی مخصوص به هر شیئی می‌شناسد تمیز نمی‌دهد. و در مورد حس لامسه، که بنسبت بصورت ابتدائی‌ترین شکل خود در نزد میمونها یافت میشود، دوش به دوش تکامل دست انسان، با وساطت کار، توسعه و تکامل یافته است.

تأثیر متقابل تکامل مغز و حواس منضم بآن و افزایش وضوح ادراک، قدرت انتزاع و استدلال، برکار و تکلم، بدانها انگیزه‌ای دایماً نو شونده برای تکامل و پیشرفت بعدی داد.

این تکامل زمانی که انسان عاقبت الامر از میمون متمایز گردید بپایان خویش نرسید، بلکه کلاً پیشرفت قوی بیشتری نمود، هر چند که درجه وجهش در میان

ملتهای مختلف و در زمانهای مختلف تغییر می‌کند و حتی در بعض نقاط بخاطر سیر قهقرائی موقتی و موضعی دچار اختلال گردیده است. این پیشرفت بعدی توسط عنصر جدیدی که همراه با ظهور انسان کاملاً بدوی وارد عمل گردید، یعنی توسط جامعه از یکطرف شدیداً شتاب یافت و از سوی دیگر جهات مشخص‌تری یافت. مطمئناً صدها هزار سال - که در مقایسه با تاریخ زمین چون ثانیه‌ای از عمر بشر بیش نیست* گذشته است قبل از اینکه جامعه‌ی بشری از یک دسته میمونهای درخت‌زی بوجود آید، اما بالاخره این جامعه بوجود آمد.

و آنچه که ما آنرا بار دیگر بعنوان تفاوت متمایز کننده یک دسته میمون و جامعه‌ی انسانی می‌یابیم چیست؟ کار. گله میمون به چرا در چراگاهی که حدود آن توسط عوامل جغرافیایی یا مقاومت گله‌های 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 بدست آید، بجز اینکه این گله‌ها خاک را با فصولات خویش بارورتر می‌ساختند. به محض اینکه تمامی چراگاههای قابل استفاده و دردسترس 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 با اضافه دانه‌های گیاهان، یعنی منبع تأمین آذوقه بعدی، را نابود میکردند. گرگ برعکس شکارچی، به آهوه ماده‌یی که بایستی سال آینده بچه دیگری برایش بزاید رحم نمی‌کند، در یونان بزها، جوانه‌های گیاهان را قبل از رشد یافتن خوردند و سرتاسر کوههای این کشور را از گیاه برهنه کردند.

این "اقتصاد غارتی" جانوران نقش عمده‌ای در تبدیل تدریجی انواع، بازی می‌کند بدین طریق که آنها را و می‌دارد تا خود را با غذاهای دیگری بجز غذای معمولیشان سازگار نمایند و از این راه ساختمان شیمیایی خون و هیئت کلی جسمی شان بتدریج دگرگون می‌شود، در حالیکه انواعی که سازگاری نیابند، نابود میشوند شکی

* سر ویلیام تامسن، که در این زمینه مرجعی برجسته است، حساب کرده است که کمی بیش از یکصد میلیون سال گذشته است تا زمین آنقدر سر شده است که گیاهان و جانوران قادر به زندگی بر روی آن باشند (یادداشت از انگلس)

نیست که این اقتصاد غارتی قویا در گذار اجداد ما از میمون به انسان دخیل بوده است. در یک نژاد میمونی که از نظر هوش و قدرت سازگاری از دیگران بسیار فراتر رفته است، این اقتصاد غارتی مسلماً منجر میشود به افزایش مداوم در تعداد گیاهان مورد استفاده برای تغذیه و مصرف بیشتر و بیشتر قسمتهای ماکول گیاهان مغذی. بطور خلاصه، غذا بیشتر و بیشتر تنوع یافت و همراه با آن موادی که به بدن وارد می شدند نیز تنوع یافتند موادی که مقدمات شیمیائی لازمی بودند برای گذار از میمون به انسان. اما تمام اینها هنوز کار به معنای دقیق کلمه نبودند. کار با ساختن ابزار آغاز میگردد. و قدیمیترین ابزاری که ما یافته ایم چیست؟ - قضاوت درباره قدیمیترین بودن آنها از روی میراث کشف شده از اسنهای 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 بعنوان اسلحه نیز مورد استفاده قرار میگرفته است اما شکار و ماهیگیری مستلزم گذاری است از تغذیه منحصر 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 ارگانسیم در حالتی تقریباً حاضر و آماده است. با کوتاهتر شدن زمان لازم برای هضم غذا، طول زمانی سایر فرآیندهای گوارشی که با زندگی گیاهخواری مطابقت داشتند نیز کوتاهتر شد و بدین ترتیب زمان، مواد و تمایل بیشتری برای تحرک فعالانه مناسب با زندگی حیوانی فراهم آمد. و هر قدر که این انسان از قلمرو گیاهی دورتر می شد بر حیوان برتری می یافت. همانطور که خو گرفتن به تغذیه گیاهی، در کنار تغذیه گوشتی، گریه و سگ وحشی را به خدمتگذار بشر تبدیل کرده است بهمین ترتیب خو گرفتن به غذای گوشتی، در کنار غذای گیاهی، قویا در دادن قدرت جسمانی و استقلال به این انسان در حال تکامل دخیل بوده است. اما غذای گوشتی بیشتر بر مغز تأثیر می گذارد زیرا دیگر مغز جریان غنی تری از مواد ضروری برای رشد و نمو و تکامل خود دریافت می داشت و بدین ترتیب میتواند سریعتر و کاملتر از نسلی به نسل دیگر، رشد یابد. با عرض معذرت از طرفداران گیاهخواری، باید گفت که بشر بدون تغذیه گوشت بوجود نیامده و اگر بعداً، در میان تمام اقوام شناخته شده،

این گوشتخواری به آدمخواری بدل شده است (اجداد برلینی ها، ولتاین ها یا ویرلتریان ها، تا قرن دهم نیز والدین خود را می خوردند) ^{۱۱۶} 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 بر این، ماده غذائی جدیدی (شیر و فرآورده های آن) فراهم آورد که از نظر ترکیباتش حداقل با اندازه گوشت اهمیت غذائی دارد.

بنابراین هر دوی این پیشرفت ها بخودی خود وسایلی بودند برای رهایی انسان. اگر که بخواهیم مفصلاً به شرح تأثیرات غیر مستقیم این دو پیشرفت، که در عین حال اهمیت بسیاری در تکامل بشر و جامعه بشری داشته اند، بپردازیم. از مسیر اصلی بحث خارج خواهیم شد.

همینکه انسان آموخت که از هر چیز ماکولی تغذیه نماید این را نیز آموخت که هر شرایطی زندگی نماید.

و چون تنها حیوانی بود که می توانست کاملاً مطابق میل خویش عمل نماید. در سراسر مناطق قابل سکونت زمین پراکنده گردید، حیوانات دیگری نیز که به تمام شرایط اقلیمی خو گرفته بودند - حشرات حیوانات اهلی شده - 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 یکنواخت داشت به نواحی سردتر نقاطی که در آنها سال به زمستان و تابستان تقسیم میشود، احتیاجات جدیدی خلق کرد - سرپناه و پوشش برای محافظت در مقابل سرما و رطوبت، بدین ترتیب حوزه های جدید کار، اشکال جدید فعالیت پدید آمد و انسان بیشتر و بیشتر از حیوان فاصله گرفت.

با عملکرد هماهنگ و توأمان دستها اندام مخصوص تلکم و مغز، انسان، نه فردا بلکه بصورت یک جامعه، روز بروز بیشتر قادر گردید به انجام اعمال پیچیده تر

و توانایی یافتن برای خود هدفهایی عالی تر و بالاتر قرار دهد و بداند دست یابد.
کار هر نسلی کاملتر و متنوعتر از نسل قبل گردید. کشاورزی به شکار و گله داری افزوده شد، سپس نخ ریزی، بافندگی، فلز کاری، کوزه گری و دریانوردی پیدا شد. همدوش با تجارت و صنعت، هنر و دانش نیز عاقبت الامر پیدایش یافتند. قبایل به ملت ها و دولت ها تکامل یافتند.

قانون و سیاست ایجاد شدند و همراه با آنها آن تصورات و هم آلود امور بشری در ذهن بشر - مذهب -

در مقابل این تصورات، که ابتداء محصول ذهن بشر بحساب می آمدند و بنظر 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 می ریخت قادر بود در همان مراحل اولیه تکامل جامعه بشری (مثلاً حتی در خانواده ابتدائی) که کار طرح ریزی شده را با دستهای دیگری بجز دستهای خود به انجام برساند. تمام افتخار پیشرفت سریع تمدن، به توسعه فعالیت های مغزی، نسبت داده شد. انسان عادت نمود که اعمال خود را زاینده تفکرات خود، نه نیازهای خود بداند (که این نیازها در هر موردی در ذهن منعکس و درج می گردند)، و با گذشت زمان آن جهان - بینی ایده آلیستی ای که، بویژه بعد از سقوط جهان باستان، بر ذهن بشر حکمفرمایی کرده است پدیدار گردید. و این نحوه تفکر هنوز آنچنان بر اذهان حکمفرماست که حتی ماتریالیست ترین دانشمندان علوم طبیعی مکتب داروینی نیز هنوز قادر به ارائه ایده واضحی از منشأ انسان نیستند، زیرا تحت نفوذ این ایده ثولوژی آنها نقش انجام شده توسط کار را برسمیت نمی شناسند.

همانطور که گفتیم، حیوانات محیط را بواسطه فعالیت های نشان همانند انسان، اگرچه نه بقدر او، تغییر می دهند و این تغییرات، همانطور که دیدیم، بنوبه خود بر وجود آورنده شان عکس العمل نشان داده و او را تغییر می دهند. در طبیعت هیچ چیزی در انزوا وقوع نمی یابد.

هر چیزی بر چیزهای دیگر اثر می گذارد 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 بدانجا آورده شده بودند موفق شدند که گیاهان آنرا تقریباً بکلی 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 بخودشان مربوط می شود. اتفاقاً بر محیطشان باقی می گذارند. هر چه که انسان بیشتر از حیوان فاصله می گیرد تأثیرش بر طبیعت بیشتر خصلت یک کنش عمدی نقشه دار را بخود می گیرد که بسوی اهدافی از پیش به تصور در آمده معینی جهت یافته است. حیوان زندگی گیاهی یک منطقه را نابود می کند بدون آنکه از کاری که انجام میدهد آگاه باشد. انسان نیز رستنی های زمین را از میان می برد تا در عوض بر روی این خاک بدست آمده مزارع غلات برویاند یا درختان و مزارهائی برویاند که می داند محصولی چندین برابر آنچه که کشت شده بدست خواهد آمد. گیاهان سودمند و حیوانات اهلی را از کشوری به کشور دیگر نقل و مکان و بدین ترتیب مجموعه گیاهی و جانوری تمامی قاره ها را تغییر می دهد. حتی بیشتر از این، از طریق پرورش مصنوعی گیاهان و حیوانات دچار آنچنان تغییراتی میشوند که شناختن آنها اشکال تولید می کند. هنوز هم بیهوده بدنبال گیاهانی می گردند که انواع مختلف غلات، از آنها بوجود آمده اند.

هنوز هم مشاجراتی درباره حیوانات وحشی ای که از آنها سگ و دامهای مختلف و نژادهای متفاوت اسبها بوجود آمده اند جریان دارد.

ناگفته پیداست که ما هرگز در قابلیت حیوانات برای عمل کردن باروش هدف دارو از پیش طرح شده شک نخواهیم کرد. بلکه برعکس، شیوه نقشه دار و اکشن بصورتی جنینی در هرجایی که بیروت و پلاس، 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 بچشم میخورد. هنگامی که گیاهان حشره خوار قربانی خود را اسیر می نمایند این خود نوعی واکنش از قبل تعیین شده است هر چند که گیاه این عمل را ناآگاهانه انجام میدهد. در حیوانات قابلیت واکنش آگاهانه و از قبل تعیین شده متناسب است با 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 شیوه‌ای خطا ناچیز از اطلاعات عالی خود درباره وضعیت محلی برای فریفتن تعقیب کنندگانش سود می‌جوید و به چه خوبی تمام برجستگی‌های مناسب زمین را می‌شناسد و از آنها برای تغییر صحنه وردگم کردن استفاده مینماید. در میان حیوانات اهلی، در گربه‌ها میتوان همیشه زیرکی و حيله‌گری معادل با کودکان را سراغ گرفت. زیرا، همانطور که تکامل جنین انسان در رحم مادر فقط تکرار مختصر شده تاریخ چند میلیون سالی تحول جسمانی اجداد حیوانی ماست که از کرم شروع می‌شود، بهمین ترتیب تکامل عقلانی بچه آدمی نیز فقط تکرار خلاصه شده تکامل ذهنی همین اجداد، یا حداقل اخیرترین آنها، می‌باشد. اما تمام کارهای نقشه‌دار تمامی حیوانات هرگز موفق به زدن مهر اراده‌شان بر زمین نشدند. این وظیفه برای بشر قرار داده شده بود.

خلاصه، حیوان فقط از محیطش استفاده میکند، و صرفاً "بخاطر حضورش در آن تغییراتی پدید می‌آورد، انسان با تغییراتش محیط را به خدمت در جهت اهدافش وامیدارد، یعنی بر آن حکم می‌راند. این تمایز اساسی و نهایی مابین انسان و سایر حیوانات است. و بار دیگر این کار است که این تمایز* را باعث می‌گردد. اما اجازه بدهید بیش از حد بخورمان در مورد پیروزیهایمان بر طبیعت دلخوشی ندهیم.

البته این درست است که هر پیروزیی در مرحله اول نتایج دلخواه ما را ایجاد می‌نماید، اما در مرحله دوم و سوم آنچنان تأثیرات کاملاً متفاوت و پیش‌بینی نشده‌ای به‌همراه دارد که در بیشتر موارد از آن نتایج مورد نظر فراتر می‌روند. اقوامی که در بین النهرین، یونان، آسیای صغیر و دیگر نقاط، جنگلها را برای تهیه زمین‌های زراعتی نابود کردند، هرگز در خواب هم نمی‌دیدند که همراه با این جنگلها مراکز تجمع و ذخیره رطوبت را نیز نابود می‌کنند و وضعیت اسف‌انگیز فعلی این مناطق را پایه گذاری می‌نمایند.^{۱۷} هنگامی که ایتالیائیهای آلپ جنگلهای کاج را، که در دامنه‌های شمالی به شدت پرورش و توسعه می‌یافتند، در دامنه‌های جنوبی نابود کردند نمی‌دانستند که با این کار صنایع غذایی دامی را در منطقه‌شان ریشه کن می‌کنند، و این

* در نسخه دستی بامداد نوشته شده است: Emmblement.

را نیز اصلاً تصور نمی‌کردند که چشمه‌سارهای کوهستانی خویش را برای نیمه بزرگتر سال از آب محروم می‌کنند و ریزش سیلابهای خشمگین تری را بر دشتهای برهنه در طول فصل بارانی سال ممکن می‌سازند. کسانی که سبب زمینی را در اروپا رواج دادند نمی‌دانستند که همراه با این غده نشاسته‌ای مرض حنازیر را نیز رواج میدهند.

بنابراین در هر قدمی بما یادآوری میشود که ما بهیچ وجه مانند فاتحی در مقابل ملتی مغلوب یا همچون فرمانروایی خارج از طبیعت بر آن حکم نمی‌رانیم، بلکه ما با گوشت و خون و مغز خود به طبیعت تعلق داریم، و در متن آن زندگی می‌کنیم و تمام آقائی ما بر او در این خلاصه میشود که ما این برتری را بر سایر مخلوقات داریم که میتوانیم قوانین طبیعت را بیا موزیم و آنها را بدرستی بکار بندیم.

و، در واقع، هر روزی که میگذرد ما فهم بهتری از این قوانین بدست می‌آوریم و خو می‌کنیم به دریافتن هم نتایج فوری و هم نتایج بعدی دخالتمان در سیر عادی طبیعت بویژه، بعد از پیشرفتهای عظیم بدست آمده توسط علوم طبیعی در قرن حاضر (قرن نوزدهم - م)، بیش از هر وقت دیگری ما در موقعیتی هستیم که نتایج طبیعی دورتر و دورتر حداقل فعالیتهای تولیدی 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 می‌فهمد، و ایده بی‌معنای تباین مابین ذهن و ماده انسان و طبیعت، روح و جسم، که بعد از زوال عهد کلاسیک باستان در اروپا پیدایش یافتند و در مسیحیت به اوج خود رسیدند نیز بیشتر و بیشتر غیر ممکن میگردد.

نیاز به کار هزاران سال بود تا ما بیا موزیم که چگونه تا حدود اندکی تأثیرات طبیعی دورتر اعمال خود را در زمینه تولید محاسبه نمائیم، اما در مورد نتایج آتی اجتماعی این اعمال قضیه از این هم مشکل تر بوده است. لیکن خنازیر چه اهمیتی دارد در مقایسه با تأثیری که تقلیل غذای زحمتکشان به فقط سبب زمینی بر شرایط زندگی توده‌های مردم در تمام کشورها بجای گذاشت؟ یاد ر مقایسه با طاغوتی که سبب زمینی فاسد در ۱۸۴۷ در ایرلند ایجاد کرد و یک میلیون ایرلندی را که تقریباً از سبب زمینی تغذیه میکردند به دل خاک سپرد و دو میلیون نفر را وادار به مهاجرت آنسوی دریاها نمود؟ هنگامی که عربها تقطیر مشروبات را فرا گرفتند به مغزشان خطور نمی‌کرد که باین وسیله یکی از مهمترین وسایل نابودی بومیان قاره کشف نشده آمریکا را فراهم می‌آورند.

وبعدها زمانی که کریستف کلمب این قاره را کشف کرد نمی دانست که با این کار خود تجارت برده های سیاه را پایه گذاری می کند و بار دیگر به زندگی برده وار که در آن موقع در اروپا بکلی نابود شده بود جواز عبور می دهد.

مردمانی که در قرن هفدهم و هیجدهم برای خلق ماشین بخار زحمت میکشیدند تصور نمی کردند که در حال تهیه وسیله ای هستند که بیش از هر چیز دیگری باعث انقلابی در روابط اجتماعی سراسر جهان خواهد شد. بویژه در اروپا، با تمرکز ثروت در دست یک اقلیت و محروم شدن اکثریت عظیم مردم از آن مقدار این بود که این وسیله (ماشین بخار - م) ابتدا باعث تفوق اجتماعی و سیاسی بورژوازی شود اما بعد، پیدایش یک مبارزه طبقاتی مابین بورژوازی و پرولتاریا که فقط با نابودی بورژوازی و انقراض تمام سبزه های طبقاتی پایان می گیرد 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 اتی فعالیت های 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 بین 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 می شوند و از طریق تکرار و تجمع تدریجی فعال میشوند، کلاً نادیده گرفته می شدند. مالکیت اشتراکی اولیه بر زمین، از یکسو همراه بود با سطح خاصی از تکامل بشری که در آن افق دید انسان عموماً محدود میشد به آنچه که بطور بلاواسطه در دسترس قرار داشت و از سوی دیگر مستلزم یک مقدار معین مازاد زمین بود تا بواسطه آزادی عمل حاصل از آن بعضی 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، بهر حال، به تقسیم جمعیت به طبقات مختلف و، در نتیجه به بروز تخاصم مابین طبقات حاکم و طبقات تحت ستم منجر گردیدند.

بدین ترتیب منافع طبقه حاکم تبدیل به عامل محرکه تولید شد، زیرا که تولید دیگر به تأمین اولین و ساده ترین مایحتاج زندگی مردم ستم کش محدود نمی گردید این حالت به کمالات و جهی در شیوه تولید سرمایه داری، که امروزه بر اروپای غربی حکم فرماست، جاری و برقرار است.

سرمایه داران، که بر 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 می شوند، 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 زمینه تولید و مبادله مورد بررسی قرار میدهد که عملاً مورد نظر بوده اند.

این کاملاً مطابقت دارد با آن تشکیلات اجتماعی که این دانش بیان تئوریک آن است. چون یک فرد سرمایه دار بخاطر نفع فوری در امر تولید و مبادله شرکت می جوید، فقط نزدیکترین و فوری ترین نتایج را به حساب می آورد تا زمانی که یک صاحب کارخانه یا تاجر بتواند کالای ساخته شده یا خریداری شده را با سود آزمندانهای بفروشد خرسند است و علاقهای به این موضوع نشان نمی دهد که بعداً چه بر سر این کالا و خریدارش خواهد آمد. در مورد نتایج و عواقب طبیعی فعالیت های اقتصادی نیز وضع به همین منوال است. کشت کاران اسپانیایی که در کوبا جنگلهای واقع در دامنه کوهها را سوزاندند تا از خاکستر آنها کود کافی برای یک نسل درختان قهوه فوق العاده پربار بدست بیاورند چه اهمیتی برایشان داشت که از آن به بعد باران های سنگین استوائی قشرفوقانی 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

* دست نوشته در اینجا تمام میشود، آنچه که بدنبال می آید مطالبی است که روی کاغذ جداگانه ای نوشته شده است و باید داشتی به خط شخص دیگری مننی بر اینکامین کاغذ آخرین صفحه طرح اولیه بوده.

فقط به فوری ترین نتایج قابل لمس علاقمند است، و آنوقت از این تعجب می کنند 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 هرده سال یکبار در صنایع مشاهده میشود. - و حتی آلمان هم تجربه کوچکی از این قضیه در "ورشکستگی" کسب نمود، و اینکه مالکیت خصوصی مبتنی بر کار فردی ضرورتاً" به خلع ید و محرومیت زحمتکشان توسعه می یابد، در حالیکه ثروت روز بروز بیشتر در دستهای غیر زحمتکش متمرکز می گردد، و اینکه (.....)*

تاریخ علوم

تاریخ علوم

پیشرفت مداوم رشته‌های 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 می‌بایست بر این مشکل نیز غلبه کند. بعدها، در مرحله‌ای معینی از کشاورزی و در نواحی خاصی (بالا بردن آب برای آبیاری در مصر)، و بویژه با پیدایش شهرها بناسدن ساختمانهای عظیم و توسعه صنایع دستی، علم مکانیک نیز پدیدار شد. این (مکانیک - م) بزودی برای دریانوردی و جنگ بکار 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 واقعا علمی به همین سه رشد محدود ماند، و در حقیقت، تحقیق علمی بصورتی دقیق و سیستماتیک برای اولین بار در دوره بعد از عهد کلاسیک انجام پذیرفت (هلنی‌ها، ارشمیدس، و غیره). در فیزیک و شیمی، که هنوز بدرستی از یکدیگر در ذهن بشر متمایز نبودند (تئوری عناصر، فقدان مفهوم عنصر شیمیایی)، در گیاه‌شناسی، جانورشناسی، کالبدشناسی انسانی و جانوری، تا آن زمان فقط جمع‌آوری حقایق و مرتب نمودن آنها تا سرحد امکان بصورت سیستماتیک ممکن بود.

فیزیولوژی، بمحض اینکه از مرز آشکارترین و قابل لمس‌ترین موضوعات سمثلا جذب و دفع مواد غذایی - 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 بطور ناگهانی با نیروی جدید غیرقابل تصویری بپاخاست و با سرعتی اعجاب انگیز رشد نمود، باردیگر ما این را به معجزه تولید مدیونیم.

اولا، بدنبال جنگهای صلیبی، صنعت بیزانی شگفت آور توسعه یافت و گنجینه‌ای از حقایق مکانیکی (بافندگی، ساعت‌سازی، و آسیاب)، شیمیائی (رنگرزی، ریخته‌گری و الکال) 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 می‌نمود و ساختن ابزار جدید را ممکن می‌گردانید. میتوان گفت که در این زمان تجربه واقعا سیستماتیک علمی برای اولین بار ممکن گردید. ثانياً، سراسر اروپای غربی و مرکزی، منجمله لهستان، در شکلی پیوسته پیشرفت می‌کرد. البته بغیر از ایتالیا که بخاطر تمدن از قدیم بارش برده‌اش، هنوز در راس دیگران قرار داشت. ثالثاً، اکتشافات جغرافیائی که صرفاً بخاطر سود و بنابراین، در تحلیل نهائی، بخاطر تولید انجام می‌شد - مقادیر بی‌نهایت عظیم و تا بدان موقع غیر قابل دسترسی از موضوعات هواشناسی، جانورشناسی، گیاه‌شناسی و علائم فیزیولوژیکی انسانی را پدیدار نمود. رابعا، ماشین چاپ وجود داشت.*

در این موقع - سوای ریاضیات، نجوم و مکانیک که قبل از اینهم وجود داشتند - فیزیک بطور قطعی از شیمی جدا گردید (تریچلی¹، گالیله - اولی در رابطه با صنایع آبرسانی برای اولین بار حرکت مایعات را مطالعه کرد، به کلرک ماکسول مراجعه کنید). پویل² شیمی را بمشابه یک علم برپایه‌ای استوار قرارداد. هاروی³ - با کشف گردش خون، همین خدمت را برای فیزیولوژی (حیوانی و انسانی) انجام داد.

*: در نسخه اصلی دستنویس در مقابل این پاراگراف نوشته شده است: "بحال، از آنچه که تولید به دانش مدیون است لاف زده می‌شد، لیکن دانش بسیار بیشتر به تولید مدیون است."

جانورشناسی و گیاهشناسی در ابتدا بصورت جمع آوری نمونه‌ها باقی ماندند، تا اینکه دیرین‌شناسی بر صحنه ظاهر گردید - کوپه¹ - و اندکی بعد کشف سلول و توسعه شیمی موجودات زنده انجام پذیرفتند. و همراه با آنها ریخت‌شناسی مقایسه‌ای و فیزیولوژی ممکن گردیدند و از آنموقع به بعد، این هر دو دیگر علم واقعی هستند. زمین‌شناسی در پایان قرن گذشته (۱۸) بنیاد نهاده شد و اخیراً آنچه که به غلط انسان‌شناسی مصطلح گردیده و گذار از ریخت‌شناسی و فیزیولوژی انسان و نژادهای انسانی را به تاریخ ممکن می‌سازد. اینها بایستی بعداً بطور مفصل مورد مطالعه قرار گرفته و تکمیل شوند.

* * *

نظریه عهد باستان درباره طبیعت

(هگل، تاریخ فلسفه، جلد یکم - فلسفه یونانی)
ارسطو (متافیزیک، ۱ و ۳) از اولین فلاسفای سخن می‌گوید که اظهار می‌داشتند که:

"آنچیزی که تمام اشیاء از آن تشکیل می‌شوند، آنچه که ابتدا از آن بوجود می‌آیند و عاقبت بدان تبدیل می‌گردند. آنچه که ذات‌بدان ماندگار است، اگرچه بانقصان در تاثیرات این اصل و عنصر تمام موجودات است... بنابر این آنها باور داشتند که نه چیزی بوجود می‌آید و نه چیزی نابود می‌گردد، زیرا این ذات‌ازلی همیشه ماندگار است." (صفحه ۱۹۸)

و باین ترتیب این در واقع تمامی آن ماتریالیسم خودبخودی (ارتجالی) اولیه‌ای است که در آغاز کار خود، وحدت تنوعات بی‌پایان پدیده‌های طبیعی را لزوماً "امری بدیهی می‌انگاشت و این وحدت را در چیزی کاملاً قابل تجسم جستجو میکرد، همچنانکه تالس آنرا در آب می‌یافت. سیسرو² 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

(نظریه طبیعت، ۱۰ ص ۱۰)

هگل کاملاً محق است که اعلام میدارد که این جمله را سیسرو اضافه کرده، و می‌گوید: "بهر حال ما در اینجا به این مسئله علاقمند نیستیم که آیا تالس به خدا هم عقیده داشته یا خیر. اینجا مسئله گمان، ایمان و مذهب متعارف مطرح نیست... و حتی اگر او از خداوندی صحبت می‌کند که همه چیز را از آب بوجود آورده ما بدینوسیله چیز بیشتری درباره این موجود نخواهیم دانست... این یک کلمه تهی است بدون ایده و محتوای"

صفحه ۲۰۹

قدیمیترین فلاسفه یونان در عین حال محققان طبیعت نیز بودند: تالس، یک هندسه‌دان، سال را به میزان ۳۶۵ روز تثبیت نمود، و گفته می‌شود که یک خورشید گرفتگی را پیش بینی کرده است.

۱- آناکسیماندر¹ یک ساعت آفتابی و نوعی نقشه از خشکی و دریا و ابزار متعدد نجومی ساخت. فیثاغورث یک ریاضیدان بود. آناکسیماندر میلیتوسی، مطابق گفته پلو تارک². "انسانی از ماهی ساخت که از آب بر خشکی پدیدار گردید."

از نظر آناکسیماندر مبداء و عنصر همان نامتناهی است بدون اینکه آنرا بصورت آب یا چیز دیگری تعیین نماید (دیوژنوس لائرتیوس³ II، پارگراف I) این نامتناهی را هگل بدرستی بصورت "ماده نامتعین" بازسازی می‌کند. آناکسیماندر میلیتوسی هوا را عنصر اصلی و بنیادی فرض می‌کند و آنرا نامتناهی (سیسرو، نظریه طبیعت، ۱، صفحه ۱۰) می‌شمارد و می‌گوید:

"هر چیزی از آن پدید می‌آید، و همه چیز دوباره در آن مستهلک می‌گردد." پلو تارک، درباره عقاید فلاسفه،

* تاکید از انگلس

1-Anaximander 2-Plutarch 3-Deoyenes Laertius.

1-Geology. 2-Cicero

در اینجا هوا با دم و روح یکی است:
 "همانطور که روح ما، که هواست، ما را یکپارچه نگه میدارد،
 بهمین ترتیب نیز یک روح و هوا تمام جهان را یکپارچه
 نگه میدارد. روح و هوا یک معنا دارند." (پلو تارک) ۱۲۰
 (صفحات ۲۱۵ و ۲۱۶)

روح و هوا به مثابه محیط عام تصور شده‌اند (صفحه ۵۵۵)
 ارسطو به درستی اظهار می‌دارد که این فلاسفه باستان این ذات نخستین
 را در صورتی از ماده نهاده‌اند. هوا و آب (و احتمالاً آناکسیماندر در چیزی
 بنیابین این دو)، و بعداً هراکلیوس آنرا در آتش فرض نمود اما هیچ یک از آنها
 آنرا در خاک (بخاطر تنوع ترکیبات سازنده‌اش) ندانستند. (متافیزیسین‌ها، I، ۱)
 ۸، صفحه ۲۱۷ ارسطو محق است در این گفته که تمام آنها منشاء حرکت را بدون
 توضیح باقی گذاشته‌اند. (صفحه ۲۱۸ و ۲۱۹).

فیثاغورث (اهل ساموس): عدد اصل بنیادی است.
 "عدد ذات همه‌اشیاء است، و سازمان جهان ب‌مثابه یک
 کل در تعیین‌اتش سیستم هماهنگی است از اعداد روابط
 آنها*." (ارسطو، متافیزیسین‌ها)
 هگل بدرستی نشان می‌دهد.

"گستاخی آنچنان کلامی را که تمام آن چیزی را که اساس
 یا ب‌مثابه اساس (حقیقت) تصور می‌شود.
 با یک ضربه خورد میکند." و ذات را در تعیین تفکر قرار
 می‌دهد. حتی اگر که تفکری بسیار محدود و یک‌جانبه باشد.
 (صفحه ۲۳۷ و ۲۳۸)

درست همانطور که عدد محکوم به قوانین معینی است، جهان نیز بهمین
 ب محکوم به قوانین معینی می‌باشد. و بدینوسیله متابعت آن از قانون برای
 بار بیان گردید. تبدیل هماهنگی موسیقی به روابط ریاضی به فیثاغورث

نسبت داده میشود. همچنین:

"فیثاغورثیان آتش را در مرکز قرار میدهند، اما زمین همچون
 ستاره‌ای که در دایره‌ای به دور این جرم مرکزی می‌چرخد."
 (ارسطو، درباره آسمان) (صفحه ۲۶۵)
 اما این آتش خورشید نیست، معذرت این اولین اشاره است برای آنکه زمین حرکت
 میکند. هگل درباره سیستم سیاره‌ای می‌گوید:

"... عنصر هماهنگ کننده، که فواصل (بین سیارات) را
 تعیین می‌نماید - تمامی ریاضیات هنوز قادر به ارائه بنیادی
 برای آن نیست. اعداد تجربی به دقت معلوم شده‌اند، اما
 همه این‌ها ظاهر شانس را دارند، نه ضرورت. انتظام دقیقی
 در فواصل شناخته شده است، و بدین ترتیب بطور شانس
 سیارات مابین مارس و ژوپیتر حدس زده شدند، در نقاطی
 که بعداً، کرس^۱، وستا^۲، پالاس^۳ و غیره کشف گردیدند، لیکن
 نجوم هنوز سری پیوسته‌ای که معنا و منطقی داشته باشد
 بدست نیاورد. بلکه پدیدار شدن منظم این سری را به دیده
 تحقیر نگریسته‌اند. اما این بخودی خود نکته فوق‌العاده
 مهمی است که نباید از آن صرف‌نظر نمود."
 (صفحه ۲۶۷ - ۲۶۸)

نقطه انشعاب تمام جهان‌بینی‌های ماتریالیستی ابتدائی را بایستی در
 میان یونانیان باستان جستجو کرد. از نظر تالس، روح در واقع چیز است خاص،
 چیزی جدا از جسم (همچنانکه اوبه آه‌ریا نیز روحی را نسبت می‌دهد) ۱۲۱. از نظر
 فیثاغورثیان روح چیز است فنا ناپذیر و هجرت کننده، که جسم نسبت بآن صرفاً
 عرضی است. از نظر اینان، همچنین، روح "ذره‌ای از اثیر" است. (دیوژن
 لئاریتوس، VIII، صفحه ۲۶ تا ۲۸)، در حالیکه اثیر سرد شده هوا است، و

1-Ceres 2-Vesta. 3-Palas

اثیر متراکم شده همان دریا و خشکی است (صفحه ۲۷۹ و ۲۸۰). ارسطو بدرستی فیثاغورثیان را هم مورد سرزنش قرار میدهد:

با اعدادشان "نمی‌گویند که حرکت چگونه بوجود می‌آید، و چگونه بدون حرکت و تغییر، حالات و حرکات اجرام سماوی و بوجود آمدن و نابود شدن آنها وجود دارد." (متافیزیسین‌ها ، (صفحه ۲۷۷)

چنین تصور میشود که فیثاغورث یکی بودن ستاره شامگاهی و ستاره صبحگاهی و همچنین نور گرفتن ماه از خورشید را کشف کرده و تئوری فیثاغورثی را بنیاد نهاده است.

"گفته می‌شود که فیثاغورث بخاطر کشف این تئوری کشتار بزرگی را ترتیب داده است..."

و بهر حال این قابل توجه خواهد بود که شادی او از این کشف آنقدر زیاد بود که این میهمانی را، که اغنیا و فقرا بآن دعوت شده بودند، سفارش داد، این کشف و افعاشیستگی این را داشت. این شادمانی کردن است، جشن روح (دانش) (بقیمت جان گاوان نر.) (صفحه ۲۷۹).

الثاتیک‌ها^۱ یا اپلیائیان*

* * *

لئوسیپوس و دموکریتوس^{۱۲۲} Leucippus and Democritus

"اما، لئوسیپوس و شاگردش دموکریتوس عقیده دارند که عناصر عبارتند از "پر" و "تهی" - یعنی "آنکه هست" و

* الثا: شهری در جنوب ایتالیا. الثاتیک: منسوب به مکتبی از فلسفه یونان باستان که بنیانگذار آن پارمنیدز و ادامه دهنده و تکمیل کننده آن زنون بوده است. اعتقاد اصلی در این مکتب یگانگی هستی و غیر واقعی بودن حرکت و تغییر است. (دیکشنری و بستر) - م

lEleatics.

از روی این تقسیم بندی آنها، با آنکه هست" (یعنی اتمها) پر یا جامد را در نظر دارند و با "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، بواسطه تغییرات و اصلاحاتش، پدید آمده میدانند... بهمین 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... باین نحو که A از N از نظر شکل متفاوت است، NA از AN از نظر ترتیب (آرایش) مقاومت است و Z از N از نظر موقعیت مکانی. (ارسطو، متافیزیسین‌ها، کتاب اول، فصل پنجم) لئوسیپوس اولین فردی بود که اتمها را اصول عام قلمداد کرد...

... و آنها را عناصر می‌نامد. از این عناصر جهانهای بیشمار پدید می‌آیند و در آنها مضمحل می‌گردند. این چگونگی شکل گرفتن جهانهاست. در یک بخش هلسوم. اتمهای بسیاری در اشکال مختلف از مکان ناشناخته به درون فضای وسیع تهی کشانده می‌شوند. اینها با یکدیگر جمع می‌آیند و گرداب منفردی را تشکیل میدهند که در آن بیکدیگر ضربه وارد می‌آورند، و با گردش در تمام جهات ممکنه، در حالیکه اتمهای مشابه بیکدیگر ملحق شده اند از یکدیگر جدا میگردند. و، اتمها آنقدر متعددند که دیگر نمیتوانند در حالت تعادل بچرخند، اتمهای سبکتر به فضای تهی بیرون می‌روند، انگار که آنها را باد داده باشند، اتمهای باقی مانده در یکدیگر

می‌پیچند و باهم بر ددارشان حرکت می‌کند و یک سیستم کروی ابتدائی را تشکیل می‌دهند. " (دیوژن لئاریتوس، کتاب IX در باره اپیکور)
 "اتمها از ازل در حال حرکت پیوسته بوده‌اند. سپس، او می‌گوید که اتمها با سرعتی مساوی حرکت می‌کنند، زیرا خلا برای سنگین‌ترین و سبک‌ترین اتم یک نحو راه باز می‌کند... اتمها اصلاً هیچ کیفیتی ندارند مگر شکل، اندازه و وزن... آنها دارای هر اندازه‌ای نیستند، بهر حال هیچ اتمی هرگز توسط حواس ما مشاهده نشده است."

(دیوژن لئاریتوس، کتاب X، صفحه ۴۳ تا ۴۵)

"اتمها هنگامی که از میان خلا 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. بشرط آنکه این اتمهای سنگین‌تر همیشه معبر مناسبی بیابند. و بشرط 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 هیچ یک از این‌ها نیست."

(ارسطو، متافیزیکین‌ها، کتاب IX، فصل ۲) ۱۲۳

* * *

آریستارخوس^۱ (اهل ساموس) ۲۷۰ قبل از میلاد، در واقع نئوری کپرنیکی زمین و خورشید را بیان داشته است. (مدلر، صفحه ۴۴، ولف، صفحه ۳۵ تا ۳۷) ۱۲۴
 دموکریتوس حدس زده بود که کهکشانها در "راه شیری" از میلیونها ستاره ریزودرشت تشکیل شده‌اند که نور افشانی می‌کنند (ولف صفحه ۳۱۳)

* * *

1- Aristarchus

تفاوت مابین وضعیت در پایان عهد باستان، ۳۰۰ قبل از میلاد، و پایان قرون وسطی- ۱۴۵۳:

۱- بجای کناره باریکی از تمدن شهری در طول سواحل مدیترانه، که شاخه‌هایش بطور پراکنده‌ای بداخل خشکی و تا سواحل اسپانیا، فرانسه و انگلستان امتداد یافته بود و میتوانست بدان آسانی بوسیله ژرمن‌ها و اسلاوها از شمال و عربها از جنوب شرقی خرد و عقب نشاندۀ شود، حالا تمدن در ناحیه بستیهای قرار گرفته بود - سرتا سر اروپای غربی، واسکاندیناویا، لهستان و مجارستان بعنوان پاسدارانش.
 ۲- بجای نقطه مقابل قرار گرفتن یونانیا، یا رومیا، در برابر بربرها، حالانش ملت متمدن با زبانی متمدن پدید آمده بودند (بدون احتساب اسکاندیناویا و غیره)، که تماشان تا بدان حد پیشرفت کرده بودند که میتوانستند در پیشرفت عظیم ادبیات در قرن چهاردهم شرکت جویند، و فرهنگهایی بسیار متنوع‌تر از فرهنگ یونانی و اقوام لاتین زبان، که در واقع در پایان عهد کهن در حال زوال و نابودی بودند، ایجاد نمایند.

۳- یک تولید کارخانه‌ای و تجارت فوق العاده پیشرفته، که توسط بورژواهای قرون وسطی ایجاد شده بود، از یکسو، تولید کاملتر، متنوع‌تر و در مقیاس بزرگ و از سوی دیگر، تجارت بسیار قویتر، دریانوردی بسیار پرتحرک‌تر از زمان ساکسونها و فریزی‌ها و نورمانها، و همچنین بسیاری ابداعات و بکارگرفتن ابداعات و اختراعات شرق که برای اولین بار نه تنها بکار بردن و اشاعه ادبیات یونانی کشفیات دریانوردی و انقلاب بورژوازی در مذهب را ممکن ساخت بلکه به آنها حوزه عملی سریع‌تر و کاملاً جدید داد. باضافه، اینها باعث تجمع آنچنان مقادیر عظیم حقایق علمی شد که جهان باستان هرگز در اختیار نداشت، هرچند که این حقایق هنوز دسته‌بندی و منظم نشده بودند: عقربه مغناطیسی، چاپ، کاغذ کتانی (که توسط عربها و یهودیان اسپانیائی از قرن دوازدهم بکار برده میشد، کاغذ پنبه‌ای بتدریج از قرن سیزدهم پدیدار گردید و در قرن سیزدهم و چهاردهم رواج وسیع‌تری یافت، استفاده از پاپیروس در مصر از زمان ورود اعراب کاملاً متروک گردید)، با روت، دوربین، ساعت مکانیکی، پیشرفت‌های بزرگ در مسکانیک و وقایع نگاری.

(به شماره ۱۱ درباره ابداعات مراجعه کنید) *

علاوه بر این، مواد و اطلاعات بدست آمده از سفرها (مارکوپولو ۱۲۲۷ و غیره) آموزش همگانی، هر چند هنوز بصورتی ناقص، بواسطه وجود دانشگاهها توسعه یافت. با ظهور و رونق قسطنطنیه و سقوط رم، عهد کهن به پایان خویش میرسد. پایان قرون وسطی بطور تفکیکناپذیری با سقوط قسطنطنیه پیوند خورده است. عصر جدید با بازگشتی به یونان آغاز می شود - 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 کناره موزل (رودی بین آلمان و فرانسه - م) در آلمان در عصر چارلز کبیر. اولین نشانه های پنجره های شیشه ای، روشن کردن خیابانها در عصر آنتیوش (سلسله ای در سوریه - م) در ۳۲۰ بعد از میلاد.

کرم ابریشم از چین، ۵۵۰ در یونان. قلم ساخته شده از پر در قرن ششم. کاغذ پنبه ای از چین به عربها در قرن هفتم، در ایتالیا در قرن نهم.

ابزار با قدرت متحرکه آبی، در فرانسه در قرن هشتم.

استخراج معادن نقره در هارتز که از قرن دهم ادامه داشته.

آسیابهای بادی، حدود سال ۱۰۰۰.

نت های موسیقی، گام موسیقی آرتز، حدود سال ۱۰۰۰.

ساعت های چرخ دنده ای - حدود سال ۱۰۰۰.

عقربه مغناطیسی از عربها به اروپائیان، سال ۱۱۸۰.

سنگ فرش کردن خیابانها در پاریس، ۱۱۸۴.

دوربین در فلورانس، آئینه شیشه ای نیمه دوم قرن سیزدهم

نمک سود کردن ماهی، سدهای دریچه دار نیمه دوم قرن سیزدهم

* منظور انگلس صفحه ۱۱ از یادداشتهاش است. لیست این ابداعات در ذیل

چاپ شده است.

ساعت های شماطه دار. کاغذ پنبه ای در فرانسه نیمه دوم قرن سیزدهم

کاغذ ساخته شده از پارچه - آغاز قرن چهاردهم

اوراق بهادار - نیمه قرن چهاردهم

اولین کارخانه کاغذ سازی (نورنبرگ)، ۱۳۹۰.

چراغ بندی در خیابانها در لندن. آغاز قرن پانزدهم

پست در ونیز

حروف چوبی و چاپ

کنده کاری روی مس

چاپار در فرانسه ۱۴۶۴

معادن نقره در ساکسون ارتز گبریک، ۱۴۷۱

شستی های فنری در سازهایی مانند پیانو، ابداع در ۱۴۷۲.

ساعت های جیبی. تفنگ های بادی. چخماق برای سلاح - پایان قرن پانزدهم.

چرخ ریسندگی، ۱۵۳۰.

محفظه غواصی ۱۵۳۸

* * *

مربوط بتاريخ ۱۲۵

دانش طبیعی جدید - یعنی تنها دانشی که میتواند در مقابله با مکاشفات

برجسته یونانیها و پژوهش های پراکنده و منقطع عربها واقعا بعنوان دانش

قلمداد شود - با آن عصر بزرگ که در آن فتوداليسم بدست بورژوازی خرد میشود

آغاز می گردد.

در دورنمای مبارزه ما بین بورژواهای شهری و اشرافیت فتودالی، این عصر

دهقانان را در حال عصیان نشان میدهد. و در پشت سر دهقانان، طلایه های

انقلابی پرولتاریای مدرن، با پرچم سرخی در دست و کمونیزم بربل. این عصری

بود که در اروپا سلطنت های بزرگ را بوجود آورد و استبداد معنوی پاپ را درهم

شکست، باعث جان گرفتن دوباره تمدن باستانی و همراه با آن بالاترین پیشرفت

هنری در عصر جدید شد، مرزهای جهان کهنه را در هم شکست و برای اولین بار

جهان را واقعا کشف نمود.

این بزرگترین انقلابی بود که جهان تا بدان زمان بخود دیده بود. دانش

طبیعی نیز در این انقلاب شکوفا گردید ، صدر صد انقلابی گردید ، دوش بدوش فلسفه بیدادگر جدید فلاسفه بزرگ ایتالیا به پیش رفت ، و قربانی های خود را به چوبه های دار و سکوهای آتش و سیاهچالها ارزانی داشت . نکته ویژه در این مورد این است که پروتستانها و کاتولیکها در این زمینه به رقابت با یکدیگر برخاستند . پروتستانها سروتوس^۱ را سوزاندند و کاتولیکها جیوردانو برونو را^۲ .

این زمانی بود که غولهای می طلبید و آنها را فراهم آورد ، غولهایی در یادگیری ، ذکاوت و شخصیت ، عصری که فرانسویان آنرا بدرستی رنسانس نامیدند و اروپای کاتولیک با تعصبی یکسونگرانه آن را رفورماسیون نام گذارد .*

در این عصر دانش طبیعی نیز ادعای استقلال داشت ۱۲۶ . هر چند که این صحت دارد که در ابتدا عملی شدن این خواست بیش از اولین پروتستان بودن لوثر نبود . همان کاری را که لوثر با سوزاندن گاو مقدس پاپ در زمینه مذهب انجام داد ، همین کار را کوپرنیک با اثر بزرگ خود بانجام رسانید . کوپرنیک در این اثر ، هر چند معتدلا نه ، بعد از سی و شش سال تردید و در معنا به هنگام مرگ خویش نبردی را علیه خرافات کلیسائی اعلام داشت . از آن بعد دانش طبیعی ذاتا از مذهب رهایی یافت ، هر چند که تصفیه حساب کامل تا با امروز هم طول کشیده و در بسیاری از ذهنها هنوز بسیار بدور از کامل شدن است . لیکن از آن بعد پیشرفت دانش با گامهای غول آسا جلو رفته ، و عبارتی نسبت فواصل طی شده در فواصل زمانی را نسبت به نقطه عزیمت بطور تصاعدی افزایش داده ، گویی قصد داشته تا بجهان نشان دهد که قانونی که برای حرکت عالیتترین محصول ارگانسیم مادی یعنی ذهن بشری ، صدق می کند بر عکس قانونی است که در حرکت ماده غیر ارگانیک مصداق می یابد .

اولین دوره دانش طبیعی مدرن - در حوزه غیر ارگانیک - با نیوتن باخر می رسد . این دوره ای است که در آن موضوعات مادی مورد بررسی موجود تحت کنترل درآمدند ، تلاش بزرگی در زمینه ریاضیات ، مکانیک و نجوم ، استاتیک و

* رنسانس بمعنای تجدید حیات است و رفورماسیون یعنی اصلاحات - م

1- Serbetus. 2-Giordanobruno

دینامیک ، بویژه به برکت وجود کپلر و گالیله ، که از کار آنها نیوتن نتایج خویش را اخذ نمود ، انجام پذیرفت . اما در حوزه ماده ارگانیک پیشرفتی فراتر از پیشرفتهای آغاز حرکت حاصل نشد . پژوهش در باره اشکال حیاتی که در زمان بدنبال یکدیگر می آیند و جانشین یکدیگر می شوند و همچنین درباره شرایط متغیر متناظر با آنها - یعنی دیرینه شناس و زمین شناسی - هنوز بوجود نیامده بودند . طبیعت هنوز به مثابه چیزی که بطور تاریخی تکامل و رشد می یابد و در زمان دارای تاریخی از آن خود است در نظر گرفته نمی شد . فقط گسترش در مکان بحساب آورده می شد . صور مختلف نه بدنبال یکدیگر بلکه در کنار یکدیگر فرض میشدند .

تاریخ طبیعی برای تمام دوره ها معتبر تلقی می شد ، مانند مدارهای بیضوی سیارات برای هر تحلیل دقیقتر ساختمان ارگانیک هر دو بنیاد ، ضروری غائب بودند یعنی (وشیمی) و دانش ساختمان اساسی ماده ارگانیک (سلول) . دانش طبیعی ، که در آغاز انقلابی بود ، با طبیعتی کاملا محافظه کار مواجه گردید که در آن هر چیزی آنچنان بود که در آغاز جهان بوده ، و تا به آخر آن نیز هر چیزی بهمان صورتی خواهند ماند که در ابتدا بوده است . نکته ویژه این است که این دید محافظه کارانه درباره طبیعت هم در حوزه ارگانیک و هم در حوزه غیر ارگانیک (.....)* .

نجوم	فیزیک	زمین شناسی
مکانیک	شیمی	دیرین شناسی
ریاضیات		معدن شناسی
فیزیولوژی گیاهی		درمان شناسی
" "		تشخیص (ناخوشی)
آناتومی		

اولین رخنه: کانت و لاپلاس

دومین: زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی (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) گروه.

پنجم: داروین، لامارک، سلول و غیره. (تنازع کوویه و آگازیتس).

ششم: عنصر تطبیقی در آناتومی، اقلیم‌شناسی (نقاط هم‌دما در روی زمین) جغرافیای گیاهی و جانوری (سفرهای اکتشافی علمی از نیمه قرن هیجدهم)، جغرافیای فیزیکی بطور عام (هامبولدت)، و مجموعه مطالب حاصل از روابط متقابل این‌ها، شکل‌شناسی (جنین‌شناسی، بائر)*

غایت شناسی قدیم بدرک واصل شده است، اما حالا کاملاً ثابت شده است که ماده در دایره ابدی خویش مطابق با اصولی حرکت میکند که در مرحله خاصی گاهی در یک مرحله و گاهی در مرحله دیگری - ضرورتاً - موجب پیدایش ذهن متفکر در موجود ارگانیک می‌شود.

زیست متعارف حیوانات توسط شرایط فعلی که در آن می‌زیند و بدان خو میکند، معین میشود لیکن از آن بشر، بمحض اینکه از حیوان بمعنای دقیقتر کلمه اشتقاق می‌یابد، هنوز حضور ندارد، و فقط با تکامل تاریخی توسعه یابنده پیدایش میبایست پیدایش یابد.

انسان تنها حیوانی است که قادر است راه خود را به بیرون از وضعیت حیوانی بازگشاید - وضعیت متعارف او وضعیتی است متناسب با آگاهی او، وضعیتی که خود بایستی آنرا بیافریند.

* * *

* تابدینجا نسخه دست نویس بوسیله خطوط افقی قسمت بندی شده، بهمان صورتی که در اولین قسمت "مقدمه" بکار برده شده است. دوپاراگراف بعدی، که تا حدودی در قسمت دوم "مقدمه" بکار گرفته شده اند خطکشی نشده اند.

حذف شده از «فویر باخ»

شیمی ارگانیک تازه پدیدار شده، که آخرین بقایای فهم ناپذیری ترکیبات باصطلاح ارگانیک را یکی پس از دیگری، با تهیه آنها از مواد غیر ارگانیک، از میان برداشت، جنین‌شناسی آغاز شده از ۱۸۱۸، زمین‌شناسی و دیرینه‌شناسی، تشریح مقایسه‌ای نباتات و جانوران - تمام اینها موضوعاتی در مقیاسی بزرگ و بیسابقه فراهم آوردند. اما سه کشف دارای اهمیت تعیین کننده بودند.

اولی عبارت بود از اثبات تبدیل انرژی، که از کشف معادل مکانیکی حرارت (بوسیله رابرت مایر، زول و کلدنیک) نتیجه میشد. تمام علل بشمار فعال در طبیعت، که تا قبل از آن به هستی‌ای اسرارآمیز و توضیح ناپذیر بمثابة نیروها ادامه میدادند - نیروی مکانیکی، حرارت، تشعشع (نور و حرارت تشعشعی)، الکتریسیته، مغناطیس، نیروی شیمیایی تجزیه و ترکیب مواد - حال ثابت می‌شد که صورتهای خاصی باشند، شیوه‌هایی از وجود یک انرژی، یعنی حرکت. نه تنها می‌توانیم تبدیل آنرا از صورتی به صورت دیگر اثبات نمائیم، که دائما در طبیعت صورت می‌پذیرد، بلکه میتوانیم این تبدیل را در آزمایشگاه و کارخانه عملی نمائیم، و در واقع به آنچنان طریقی که کمیت معینی انرژی در یک شکل همیشه متناظر باشد کمیت معینی انرژی از شکلی دیگر.

بدین ترتیب ما می‌توانیم واحد حرارت را با کیلوگرم/متر بیان نمائیم و واحدها یا هر کمیتی از الکتریسیته با انرژی شیمیایی را به واحد حرارت بیان داریم و بالعکس، و بهمین ترتیب می‌توانیم ورود و سوخت انرژی در یک ارگانسیم زنده را اندازه‌گیری نموده و آنرا به هر واحد دلخواهی، مثلا واحد حرارت، بیان نمائیم. یگانگی تمام حرکات موجود در طبیعت از این بیحد دیگر یک‌اظهار 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 شلایدن، بمثابة واحدی که از آن تمام ارگانیسرها با استثناء پست‌ترینشان تشکیل می‌شوند و رشد می‌یابند. این کشف برای اولین بار پایه محکمی برای تحقیقات در زمینه مخلوقات ارگانیک، زنده، طبیعت بدست داد - هم تشریح مقایسه‌ای و هم فیزیولوژی و جنین‌شناسی، منشاء، رشد و ساختمان ارگانسیم آن خلقت رمز آلود خود را از دست داد. معجزه تابدا نزمان فهم ناپذیر تبدیل به فرآیندی شد که مطابق با اصلی که اساسا برای تمام ارگانسیم‌های پرسلولی یکسان

حذف شده از "فویر باخ" ۱۲۷

(دوره‌گردان بی‌ذوقی که در ماتریالیسم آلمان در دهه پنجاه تلاش می‌کردند از نظر خرد از، مرز استادان خود فراتر نرفتند)* تمام پیشرفتهای بدست آمده در علوم طبیعی تا بدان زمان برای آنها صرفا بمثابة مباحثات جدیدی علیه ایمان به خالق گیتی خدمت کردند) و در واقع پیشرفت تئوریک بیشتری اصلا خارج از حیطه فعالیت آنها بود. ایده آلیسم بخاطر سال ۱۸۴۸ شدیداً دچار شکست گردیده بود، لیکن ماتریالیسم در هیئت نو شده‌اش از این هم فراتر رفت. فویرباخ در سلب مسئولیت از این ماتریالیسم کاملا محق بود، فقط او حق نداشت که مرام این جستجوگران دوره‌گرد را با ماتریالیسم بطور عام بیک چوب براند.

بهر حال، تقریبا در همین مدت علوم طبیعی تجربی آن چنان پیشرفتی نمود و به آنچنان نتایج هرخشانی دست یافت که نه تنها غلبه کامل بر یکسونگری مکانیکی قرن هیجدهم را میسر ساخت، بلکه دانش طبیعی خود، به یمن اثبات روابط متقابل درونی موجود مابین حوزه‌های مختلف پژوهش (مکانیک، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و غیره)، از دانش تجربی به دانشی تئوریک، و از طریق تعمیم نتایج بدست آمده، به سیستمی از دانش ماتریالیستی طبیعت تبدیل گردید، مکانیک گازها،

*: مثلا ماتریالیستهای قرن هیجدهم فرانسه.

است انجام می‌پذیرد.

لیکن هنوز شکافی اساسی بجای 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 می‌یابند، پس منشاء این تنوع بی‌پایان ارگانیسمها چیست؟ این سؤال بوسیله کشف سوم، تئوری تحول که برای اولین بار توسط داروین بطور جامعی طرح و اثبات گردید، پاسخ داده شد. این تئوری هر تغییراتی را هم از نظر جزئیات بعدا متحمل شود. هذالك از نظر کلی مسئله را در واقع بقدر کافی حل نموده است. سری متحول ارگانیسمها از چند شکل ساده یا اشکال متزایدا گوناگون و پیچیده‌ای که امروزه در طبیعت مشاهده می‌شوند، و امتداد آن تا انسان، تا آنجا که به چهره‌های عمده آن مربوط میشود، تشکیل گردیده است.

با ترتیب یافتن این سری نه تنها توضیح محصولات ارگانیکی فعلی طبیعت ممکن گردیده است بلکه اساسی ایجاد شد برای تعیین و توضیح مرحله ما قبل تاریخی ذهن بشر برای ردیابی و دنبال کردن مراحل مختلف توسعه و تکامل از پروتوپلاسم ساده - فاقد ساختمان، لیکن تاثیر پذیر در برابر انگیزش - پست‌ترین ارگانیسمها تا به مغز متفکر بشری. بدون در نظر گرفتن این دوره ما قبل تاریخی، وجود مغز اندیشمند بشری بهر حال معجزه‌ای خواهد بود.

با این سه کشف بزرگ، فرآیندهای عمده طبیعت تبیین گردیدند و به علل طبیعی نسبت داده شدند. کار دیگری باز انجام نشده بجا مانده بود. توضیح منشاء حیات از طبیعت غیر ارگانیکی. در مرحله فعلی دانش این بمعنای چیزی کمتر از تهیه پروتئین از مواد غیر ارگانیکی نیست. شیمی بیشتر و بیشتر به حل این مسئله نزدیک می‌شود مع هذا هنوز راه زیادی در پیش دارد. اما اگر بیاد داشته باشیم که فقط در سال ۱۸۲۸ بود که وهلر اولین ماده ارگانیکی، یعنی اوره را از مواد غیر ارگانیکی تهیه نمود و اینکه امروزه چه تعداد بیشمار ترکیبات ارگانیکی بدون استفاده از مواد ارگانیکی 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 کاملا مشخص باشد، تهیه نماید. بمحض 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 بانجام آن فقط پس از میلیونها سال و در روی معدودی اجرام سماوی تحت شرایط ویژه‌ای موفق گردید، انتظار معجزه داشتن است.

بدین ترتیب دید کلی مادی بر طبیعت امروزه برپایه‌های بسیار مستحکمتری از قرن گذشته استوار است. در آن موقع فقط حرکت اجرام سماوی و اجسام صلب زمینی تحت تاثیر نیروی ثقل کاملا درک شده بود. تقریبا تمامی حوزه شیمی و تمامی طبیعت ارگانیکی هنوز اسرار آمیز و درک نشده باقی مانده بود. امروزه تمامی طبیعت بصورت سیستمی از روابط متقابل درونی و فرآیندها، که حداقل از نظر جنبه‌های عمده آن کاملا شناخته شده و تبیین شده هستند، در مقابل ما گسترده است. در تمام وقایع، دید مادی طبیعت چیزی نیست مگر مفهوم ساده طبیعت به همان شکلی که هست، بدون ضماغم بیگانه، و از این رو در میان فلاسفه یونان در ابتدا درک طبیعت از این طریق امری بدیهی شمرده می‌شد.

اما ما بین ما و آن یونانیان باستان بیش از دو هزار سال دید طبیعی اساسا ایده‌آلیستی وجود دارد و بنابراین بازگشت به آن درک بدیهی بیش از آنچه که در نظر اول می‌نماید مشکل است. زیرا مسئله بسادگی بیرون انداختن تمامی محتوای فکری این دو هزار سال گذشته نیست، بلکه عبارتست از نقد آن، استخراج نتایجی که بصورتی غلط و ایده‌آلیستی بدست آمده بودند لیکن از نظر زمانی وسیع مراحل تحولی خود تفکر اجتناب ناپذیر بودند از این صورت گذرا. و ایمن که 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 ایده‌آلیست بلکه حتی دینداران و در واقع مسیحیان ارتودوکسی هستند. تمام این پیشرفتهای تاریخ ساز علوم طبیعی از کنار فویرباخ گذشته‌اند بدون اینکه بطور اساسی بر او تاثیر گذارند. این نه گناه او بلکه گناه شرایط تاسف‌آور آلمان بود که در آن کرسی‌های دانشگاهی، توسط موشکافان التقاطی تهی مغز اشغال شده بود در حالیکه فویرباخ، که در قله‌ای بر فراز آنها قرار داشت مجبور بود در انزوای دلگیر روستایی خویش به بطالت بگذراند.

و بدین خاطر است که او در موضوع طبیعت آنهمه کار خویش را صرف - بجز

چند تعمیم . درخشان - آثار ادیبانه بی مایه نموده است . بدین ترتیب میگوید :
 " حیات ، البته ، نه محصول فرآیندی شیمیائی است و نه بطور
 عام محصول یک نیروی پدید آمده منفرد طبیعی ، که ماتریالیستهای
 متافیزیکست بدان محدودش می کنند . حیات حاصل تمامی
 طبیعت است . " ۱۲۸

اینکه حیات حاصل تمامی طبیعت است بهیچ وجه تعارضی ندارد با این حقیقت
 که پروتئین ، که حامل منحصر بفرد حیات است ، تحت شرایط معینی توسط کل
 روابط متقابل طبیعت تعیین می شود ، لیکن دقیقاً بمثابة محصول یک فرآیند شیمیائی
 حاصل می آید . (اگر فویرباخ در شرایطی بسر می برد که ، تعقیب پیشرفتهای علوم
 طبیعی ، حتی بطور سطحی نیز ، برای او ممکن می شد آنگاه هرگز از فرآیند شیمیائی
 بمثابة معلول یک نیروی منفرد طبیعی سخن بمیان نمی آورد . *) و این راهم باید
 معلول همین گوشه گیری او دانست که خود را در دایره اندیشه بی حاصل رابطه فکر
 با عضو متفکر - یعنی مغز - غرق نموده است . این حوزه ای است که استارک مشتاقانه
 او را دنبال می کند .

فویرباخ در واقع علیه نام ماتریالیسم شورش نموده است . ۱۲۹ و نه کاملاً بدون
 دلیل ، زیرا او هرگز کاملاً از ایده آلیست بودن باز نماند . در حوزه دانش طبیعی
 او یک ماتریالیست است ، لیکن در زمینه انسانی (...) **
 در هیچ کجا با خدا رفتاری بدتر از آنچه که علمای دانش طبیعی معتقد باو ،
 با آن انجام داده اند دیده نمی شود . ماتریالیست ها فقط واقعیتها را بدون استفاده
 از آنچنان عباراتی ، توضیح میدهند .

آنها این کار را اولاً در موقعی انجام میدهند که مؤمنین سمج قصد دارند خدا

* این جمله توسط انگلس خط زده شده است .

** : صفحه نهم از دست نویس اصلی "لودویگ فویرباخ" در اینجا تمام میشود .
 دنباله این جمله در صفحه بعدی آن ظاهر میشود ، که بدست ما نرسیده
 است . بر مبنای متن چاپی "لودویگ فویرباخ" می توان تصور نمود که این جمله تقریباً
 بدین نحو تمام می شده است : "در حوزه تاریخ انسانی او یک ایده آلیست است ."

را با آنها تحمیل نمایند ، آنگاه باختصار یا مانند لاپلاس پاسخ میدهند : آقا
 احتیاجی بدان نداشته ام ۱۳۰ ، یا بالحن گستاخ تری مانند تجار هلندی ، زمانیکه
 مسافران تجارت پیشه آلمانی قصد تحمیل کردن اجناس خود را با آنها داشتند
 جواب میدهند : این چیزها بدرد من نمی خورند . و این پایان ماجراست . اما خدا
 مجبور است در دست مدافعان خویش چه غذایی را تحمل نماید ! در تاریخ علوم
 طبیعی ، طرفداران خدا با او همان رفتاری را داشته اند که با فردریک ویلیام سوم
 ژنرالها و افسران در جنگ ژاندار 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 می شوند و جایی
 برای خالق باقی نمی ماند .

نیوتن باز هم به ایشان "اولین انگیزه" بودن را اجازه داد لیکن او را از دخالت
 بیشتر در منظومه شمسی باز داشت . پدر آنجلوسکچی * ۱ (۱۸۷۸ - ۱۸۱۸ م) ایشان
 را با تمام احترامات شرعی در بیرون از منظومه شمسی احترام می گذارد ، لیکن
 بدون هیچ قاطعیتی ، و فقط برای او کار خلاقه را در رابطه با کره گازی شکل اولیه
 مجاز می شمرد . و در تمام حوزه ها نیز بهمین ترتیب . در زیست شناسی ، آخرین
 دون کیشوت یعنی آگاسیتس ۲ حتی به ایشان چرندیات مثبتی نسبت میدهد . فرض
 می شود که ایشان نه تنها حیوانات واقعی را خلق کرده باشد ، بلکه همچنین حیوانات
 مجرد رانیز ، مثلاً ماهی را *** ۱ . و بالاخره تیندال ۳ ایشان را از هر دخالتی در طبیعت
 منع می نماید و او را به جهان فرآیندهای عاطفی تبعید می کند ، و این اجازه هم ،
 از همه مسائل گذشته ، بدین خاطر بایشان میدهد که بایستی کسی وجود داشته
 باشد که بیشتر از ژان تیندال در این مورد (طبیعت) بداند ۱۳۱ . چه فاصله ای
 است تا خدای قدیمی - خالق سماوات و خاک ، نگهدارنده همه اشیاء - که بدون
 اجازه او حتی موئی از سری نمی افتاد !

نیاز عاطفی تیندال چیزی را ثابت نمی کند . شوالیه دگریوکس نیز نیازی عاطفی

* : به توضیحات آخر کتاب مراجعه کنید - م

** : به قسمت بعدی (دانش طبیعی و فلسفه مراجعه کنید) .

1- Fathersecchi 2- Aqassiz 3- Tyndall

به دوست داشتن و تصاحب مانون لسکات¹، که خود او را بارها و بارها می فروخت،
داشت. این شوالیه بخاطر مانون 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)² ۱۳۲.

(دانش طبیعی و فلسفه)

1- Lescaut.

2- Spinoza

که گذشته از همه چیز افتخار آلمان است .

۲ - استنباط بکار بستن تئوریهای راجع به طبیعت دربارهٔ جامعه و اصلاح نمودن سوسیالیسم .

بنابر این مجبوریم که بآنها توجه نمائیم .

اولا ، آنها در حوزهٔ خاص خویش چه بدست میآوردند ؟ نقل قولهایی .
۳ - نقطهٔ عطف ، صفحات ۱۷۱ - ۱۷۰ . از چه زواین هگلیانیسم ۱۲۵

ترجمه به زبان دیالکتیک .

ردگرایش فلسفی ، گرایش متافیزیکی با مقولات ثابت (هین) ، گرایش
دیالکتیکی (ارسطو و مخصوصا " هگل) با مقولات متغیر : دلایلی مبنی
بر اینکه این تضاد جامد و غیر متغیر اصول و نتایج ، علت و
معلول ، وحدت و کثرت ، ذات و عرض غیر قابل دفاع هستند
و تحلیل نشان میدهد که یک قطب در واقع بصورت نقطه در قطب دیگر حضور دارد
و در نقطه معینی یک قطب به قطب دیگر تبدیل می شود ، و اینکه تمامی منطق فقط
از این تضادهای رشد پابنده پیدایش می یابد با خود هگل این اسرار آمیز است ،
زیرا مقولات بصورت پیش - بودها ظاهر می شوند و اصول دیالکتیکی جهان صرفا
بمثابه انعکاس آنها . در عالم واقع قضیه برعکس این است : دیالکتیک ذهن فقط
انعکاسی است از صور حرکت جهان واقعی ، هم طبیعت و هم تاریخ . تا پایان قرن
گذشته ، و در واقع تا ۱۸۳۰ ، علمای دانش طبیعی بخوبی میتوانستند امور خود
را با متافیزیک قدیمی بگذرانند ، زیرا دانش حقیقی هنوز او مرز مکانیک - زمینی
و سماوی - فراتر نرفته بود . معبدا در همان موقع هم سردرگمی ای توسط ریاضیات
عالی تر ، که حقیقت ابدی ریاضیات پائین تر را بمثابه نقطه نظری منسوخ در نظر
می گرفت و غالبا نظر مخالف و احکامی ارائه می داد که از نظر ریاضی دانان ابتدائی
مزخرفات صرف بحساب می آمدند ، ایجاد شده بود . مقولات خشک و انعطاف ناپذیر
در اینجا ناپدید می شوند ، ریاضیات به حوزه ای می رسد که در آن حتی روابط
ساده ای همچون کمیت مجرد صرف ، لایتنهای الاصول ، نیز صورتی کاملا دیالکتیکی
بخود می گرفت و ریاضیدانان را وا میداشت تا ناگاهانه و علیرغم میل خود به
دیالکتیک روی آورند . چیزی مضحک تر از پیچ و تابها و طفره و تقلا هلی

(دانش طبیعی و فلسفه)

بوختر ۱۲۳

آغاز گرایش . عبور فلسفه آلمانی به ماتریالیسم - کنترل بر علوم ملغی گردید
آغاز شیوع ماتریالیسم سطحی ، که در آن ماتریالیسم می بایست جبران نقص علمی
را بنماید . شکوفائی آن در زمان ژرفترین تنزل بورژوازی آلمان و علوم رسمی آلمان
۱۸۵۰ تا ۱۸۶۰ . وگت ، Voget مولشوت Moleschott بوختر Buchner
اعتماد متقابل ، انگیزه های جدید بواسطهٔ متداول شدن داروینیسیم ، که بلافاصله
تحت انحصار این عالیجنابان درآمد .

میتوان آنها را بعنوان مشغله تنگ نظران و غیر قابل تمجید تعلیم الحاد
و غیره برای خود آلمانیهای بی ذوق بجا گذارد مگر بخاطر .

۱ - جهت گیری ناشایست علیه فلسفه (نقل قول بایستی آورده شود) * ،

* بوختر با فلسفه فقط بصورت آدمی جزایمی آشنائی دارد ، درست همانطور
که خود او خشک اندیشی است با سطحی ترین عقاید با اصطلاح روشنگران آلمانی ،
که روح و حرکت ماتریالیست های بزرگ فرانسوی (باضافه هگل) را فاقد بودند مثلا
نیکولای در مقایسه با ولتر .

گفتهٔ لسینگ : " سگ مرده چون اسپینوزا " ۱۲۴ . (هگل) انسیکلوپدی ، مقدمه
صفحه ۱۹ (یادداشت از انگلس)

که ریاضیدانان برای حل این تناقض و آشتی دادن ریاضیات عالی تر با ریاضیات ابتدائی ترویج و بولاندن این مطلب بخود که آنچه را که بعنوان نتیجه ای انکارناپذیر بدان رسیده اند چرندیات صرف نیست، و تبیین منطقی عام نقطه حرکت، روش و نتیجه ریاضیات نامتناهی بکار می بردند، وجود ندارد.

لیکن حالا همه چیز کاملاً فرق کرده است. شیمی، تقسیم پذیری مجرد اشیاء فیزیکی، نامتناهی دست نیافتنی - اتمیست ها. فیزیولوژی - سلول (فرآیند ارگانیکی تکامل، هم فرد و هم انواع، بوسیله انشقاق، بارزترین محک برای دیالکتیک نظری)، وبالاخره، 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 عبارتی دیالکتیک طبیعت را ثابت می نمایند، بایستی بطور منطقی تبیین گردیده و در ربط با یکدیگر قرار بگیرند، بسیار ناامیدانه است. و در اینجا تفکر لازم است: آنها، مولکولها و غیره، را نمیتوان در زیر میکروسکوپ مشاهده نمود، بلکه فقط توسط فرآیند تفکر این مهم امکان پذیر است. شیمیدانها را (بغیر از شوربیمیر که با هگل آشنائی داشته) با "پاتولوژی سلولی" ویرچوف مقایسه کنید، که در پایان بایستی بیچارگی با کلی گوئی پوشانده شود. دیالکتیک عاری از عرفان بصورت ضرورت مطلق در آمد برای علوم طبیعی، که از حوزه ای که در آن مقولات خشک کفایت میکرد و منطق ابتدائی ریاضیات را بهمانصورت که بود بمثابة سلاح همیشگی اش ارائه می داد نجات یافته بود. فلسفه تبعید خویش را بدست دانش طبیعی تلافی می کند، و با عین حال دانشمندان از روی پیشرفتهای بدست آمده در دانش طبیعی بتوسط فلسفه می توانستند دریابند که فلسفه چیزی دارد که برتر از آنهاست حتی در حوزه خاص خودشان (لایبزیگ - بنیانگذار ریاضیات بی نهایت ها، در مقابل او استفراگرای چون نیوتن^{۱۳۶} یک کلاهبردار ادبی بنظر خواهد رسید، کانت - تئوری منشاء جهان قبل از لاپلاس، آکن - اولین کسی که در آلمان تئوری تحول را پذیرفت، هگل - که روش جامع (۰۰۰۰) * او در

* یک کلمه قابل خواندن نیست، زیرا بالکه جوهری در نسخه اصلی پوشیده

شده است.

تنظیم، دستهبندی منطقی علوم طبیعی دستاورد بزرگتری است از تمام مزخرفات ماتریالیستی رویهم (۰)

راجع به ادعای بوخنرمینی برقضاوت درباره سوسیالیسم و اقتصاد سوسیالیستی بر پایه اصل تنازع بقا: هگل (انسیکلوپدی، مجلد اول، صفحه ۹)، درباره پینه دوزی ۱۳۹.

تفکیک، همزیستی، و توالی. هگل، "انسیکلوپدی" صفحه ۳۵: بمثابة تعیین حسن و ایده ۱۴۰.

هگل، انسیکلوپدی، صفحه ۴۰. پدیده طبیعی ۱۴۱ - اما در بوخنر درباره اش فکر نشده، صرفاً تقلید شده است بنا بر این زائد است.

صفحه ۴۲. قوانین سولون "فقط در غرض تولید شده بود - بوخنر قادر است که همین کار را برای جامعه مدرن انجام دهد.

صفحه ۴۵. متافیزیک - دانش اشیاء - نه حرکات.

صفحه ۵۳. "در تجربه همه چیز بستگی به ذهنی دارد که ما آنرا به واقعیت تحمیل می نمائیم. یک ذهن بزرگ، تجربیاتش نیز بزرگ است، و در بازی رنگارنگ پدیده به یکباره نکته واقعا مهم را در می یابد."

صفحه ۵۶. تشابه مابین فرد انسان و تاریخ ۱۴۲ - تشابه مابین جنین شناسی و دیرینه شناسی.

* * *

همانطور که فوریه یک شعر ریاضی است و با عین حال هنوز هم بکار برده میشود، هگل نیز شعر دیالکتیکی است.

* * *

تئوری غلط خلل و فرج داشتن ماده (که بر طبق آن مواد ناسره گوناگون حرارتی و غیره در منافذ یکدیگر جاداده می شوند و در عین حال در یکدیگر نفوذ نمی کنند) توسط هگل به مثابه توهم صرف ذهن ارائه شده است. (انسیکلوپدی، مجله یکم صفحه ۲۵۹، "منطق" هگل را نیز نگاه کنید.) ۱۴۴

* * *

هگل، "انسیکلوپدی" جلد یکم صفحه ۲۰۵ و ۲۰۶، ۱۴۵ مطلب پیشگویانه‌ای درباره وزن اتمی برعکس عقاید فیزیکی آن دوره، و درباره اتمها و مولکولها بمشابه تعینات تفکر، که بر اساس آنها فکر کردن معین می‌شود.

* * *

اگر هگل به طبیعت بمشابه تجلی "ایده" ازلی در واپسوستگی‌اش می‌نگرد، و اگر این جرم بزرگی باشد، چه چیزی باید گفت درباره شکل‌شناسی چون ریچارد اوان^۱ "ایده" صورت‌نوعی، در گوشت تحت تحولات متعدد بر روی این سیاره متجلی گردید، و بسیار متقدم‌تر بر وجود آن انواع حیوانی‌ای که مصادیق واقعی آن هستند. "(طبیعت اعضاء، ۱۸۴۹) ۱۴۶

اگر این بوسیله یک عالم طبیعی رمزگرا گفته می‌شد، و از آن منظوری نمیداشت، با خونسردی از آن می‌گذشتیم، اما اگر فیلسوفی همین را بگوید، و از آن چیزی منظور داشته باشد، و در واقع چیزی کاملاً صحیح، هر چند بصورتی وارونه، آنگاه این عرفان خواهد بود و جنایتی هولناک.

* * *

از اندیشه دانش طبیعی. نقشه خلقت آگازیتس، که بر طبق آن خدا در امر خلق موجودات از عام به خاص و فردیش می‌رود، ابتدا مهره‌داران را خلق میکند، سپس میمون را، سپس درندگان را، سپس گربه را، فقط در آخر کار شیر را و غیره...! یعنی ابتدا ایده‌های مجرد را در صورتی‌هایی واقعی و سپس اشیاء واقعی را خلق می‌نماید! (هاکل^۲، صفحه ۵۹) ۱۴۷

* * *

در اوکن^۳ (هاکل، صفحه ۸۵ به بعد) بیهودگی‌ای که از دوگرایی مابین دانش طبیعی و فلسفه ایجاد شده آشکار است. اوکن از طریق تفکر، پروتوپلاسم و سلول را کشف میکند، اما این به فکر کسی نمی‌رسد که این مسئله را از طریق پژوهشهای علمی

1-Richard Owen 2-Haeckel 3-Oken

دانش طبیعی دنبال نماید - این باید بوسیله تفکر تکمیل شود! وزمانی که پروتوپلاسم و سلول کشف گردیدند، اوکن بطور کلی از نظر افتاده بود.

* * *

هوفمن^۱

(یک قرن شیمی تحت سلطه هومن سولرن^۲)

از فلسفه طبیعت ایراد می‌گیرد. نقل قولی از روزکرانز^۳، که هیچ هکلی واقعی‌او را برسمیت نمی‌شناسد. انداختن مسئولیت روزکرانز بگردن فلسفه طبیعت همانقدر احمقانه است که هوفمن مسئولیت کشف قند چفندر را متوجه مارگراف^۴ می‌داند. ۱۴۸

* * *

تئوری و تجربه‌گرایی. فرو رفتگی قطبین زمین بطور تئوریک توسط نیوتن مدال گردید. کازینز^{۱۴۹} و سایر فرانسویان نامدتها بعد، بر اساس اندازه‌گیریهای تجربی‌شان، اظهار میداشتند که زمین بیضوی است و محور قطبی آن محور طولهاست بی‌اعتنائی تجربه‌گرایان به یونانیان با مطالعه، مثلاً، آثار تامسون^۵ (درباره الکتریسیته) ۱۵۰ بطور ویژه‌ای به نمایش در می‌آید در این آثار افرادی چون دیوی^۶ و حتی فاراده^۷ در تاریکی می‌خزند (جرقه الکتریکی، و غیره)، و تجربیاتی را ترتیب می‌دهند که کاملاً همان قصه‌های ارسطو و پلینی درباره پدیده فیزیکی شیمیائی‌اند. در همین شاخه علم است که تجربه‌گرایان دوباره همان کورمال رفتن عهد باستان را تکرار می‌کنند. و هنگامی که فاراده با نبوغ خویش براه صحیح می‌افتد، فیلیستین تامسون^۸ مجبور به مخالفت با او میشود. (صفحه ۳۹۷)

1- Hofmann 2- Hohenzollern 3- Rosenkranz

4- Marggraf 5- Th. Thomson 6- Davy

7- Faraday 8- Philistine Thomson

"بنابر دید ماتریالیستی جهان حضور مـاده یا 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 غیر قابل تفکیک هستند. ۱۵۱
او از کجا این ماتریالیسم را بدست آورده؟

هاکل (صفحه ۸۹ و ۹۰) علل غائی و علل فاعلی را تبدیل کرده است به عللی
که غایت‌مندان 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، پیچی غیر قابل اجتناب است. چیزی که هاکل در اینجا
درباره کانت میگوید با هگل موافقت ندارد. ۱۵۲.

مثال دیگری از وارونه اندیشیدن هاکل: مکانیک‌گرایی = وحدت‌گرایی، و
حیات‌گرایی = ثنویت. در واقع در عقاید کانت و هگل غایت درونی مخالفتی
است علیه ثنویت (دوگرایی). مکانیزم که درباره حیات بکار گرفته می‌شود مقوله‌ای
است از روی ناچاری، حداکثر ما می‌توانیم از شیمیزم سخن بگوئیم، اگر نخواهیم
که از تمامی درک اسامی چشم‌پوشیم.

غایت: هگل، مجلد چهارم صفحه ۲۰۵-۱۵۳:

"بدین ترتیب، مکانیزم خود را بمثابة گرایشی از کلیت بیان
میدارد. در اینکه در صدد از آن خود کردن طبیعت، بمثابة
کلی است بصورتی که در درک آن محتاج دیگری نباشد - کلیتی
که در پایان یافته نمی‌شود و درک غیر دینویی که همراه با

* : تاکیداها از انگلس

* : منظور مثال دیگری است که در قسمت‌های بعدی در چند صفحه جلوتر

تحت عنوان "ضرورت و شانس" آورده شده است.

اما نکته در اینجا این است که مکانیزم (و همچنین ماتریالیسم قرن هجدهم)
از ضرورت مجرد و بنابراین از شانس‌رهایی نمی‌یابد. اینکه ماده از درون خود
مغز متفکر بشر را پدیدار می‌نماید و تکامل می‌بخشد از نظر مکانیزم یک تصادف
محض است، هرچند که در جایی که وقوع می‌یابد، قدم بقدم، بر حسب ضرورت
تعیین میگردد، اما حقیقت این است که این خصلت ماده است که به تحول موجود متعقل
پیش‌برود از آنرو که این در هر جایی که شرایط (که ضرورتا در همه جا و هم‌وقت
یکسان نیست) فراهم باشد رخ میدهد.

کمی جلوتر، هگل، مجلد چهارم، صفحه ۲۰۶:

"نتجتاً"، این اصل (این اصل مکانیزم) ** پیوندش با ضرورت
خارجی، آزادی نامحدودی را برای شعور در مقابله با تئولوژی
که محتویات، حتی پیش‌افتاده و قابل تحقیر خود را بمثابة
مطلق ارائه می‌دهد، ممکن می‌سازد. و در اینجا تفکر عام‌تری
فقط می‌تواند با بی‌رغبتی و حتی نفرت تلقی گردد."

اینجا، باردیگر، اتلاف عظیم ماده و حرکت در طبیعت، در منظومه شمسی
حداکثر سه سیاره وجود دارند که برزوی آنها حیات و موجودات متعقل می‌تواند.
وجود داشته باشد - تحت شرایط فعلی. و تمامی این دستگاه معظم بخاطر
آنها!

غایت درونی در اورگانیزم طبق نظر هگل (مجلد چهارم، صفحه ۲۴۴) ۱۵۴، از
طریق انگیزه عمل می‌نماید. انگیزه تصور می‌شود که موجود زنده 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 تعیین ایدئولوژیکی است. و با عین حال این لامارک را
نیز شامل میگردد.

علمای دانش طبیعی باور دارند که با بی‌اعتنائی یا بیحرمتی کردن نسبت

* : تأکید از انگلس

** : اضافه شده توسط انگلس

به فلسفه خود را از آن می‌رهانند. اما آنها بدون تفکر نمی‌توانند هیچ پیشرفتی بنمایند و برای تفکر آنها نیازمند به تعینات تفکر هستند. اما آنها این شقولات را بدون تعمق از شعور متعارفی اشخاص با اصطلاح تحصیل کرده، که تحت تسلط بازمانده‌های عقاید فلسفی مهجور هستند، می‌گیرند و یا از آن اندک فلسفه‌ای که که اجباراً در دانشگاه شنیده‌اند (که نه تنها حاشیه پردازانه است بلکه معجون رنگارنگی است از عقاید و نظرات اشخاص وابسته به متنوع‌ترین و معمولاً بدترین مکتب‌ها)، و یا از مطالعه غیرانتقادی و غیر سیستماتیک آثار فلسفی متنوع، بنا بر این آنها نه تنها مقید به فلسفه هستند، بلکه متأسفانه در اکثر موارد به بدترین فلسفه گرفتارند، و آنها که با فلسفه به بیحرمی رفتار می‌کنند دقیقاً بنده بدترین نمونه‌های سطحی شده بدترین فلسفه‌ها هستند.

* * *

علمای دانش طبیعی می‌توانند هر تلقی‌ای را که مایلند اختیار نمایند، مع هذا باز تحت سلطه فلسفه خواهند بود. مسئله فقط این است که آیا آنها می‌خواهند که زیر نفوذ یک فلسفه بد متداول باشند یا شکلی از تفکر تئوریک که پایه‌های آن بر آشنایی با تاریخ تفکر و دست‌آوردهای آن قرار گرفته است.

"فیزیک برهنه شده از متافیزیک" کاملاً درست است، لیکن به معنایی متفاوت ۱۵۵.

علمای دانش طبیعی با بکار بردن پس مانده‌های متافیزیک کهنه شده اجازه می‌دهند که فلسفه به هستی غیر واقعی‌ای ادامه دهد. فقط زمانی که دانش تاریخی و دانش طبیعی ملهم از دیالکتیک شده باشند تمام چرندیات فلسفی - بغیر از تئوری ناب تفکر - زائد می‌شوند و از دانش مثبت ناپدید می‌گردند.

دیالکتیک

(A) مسائل عام دیالکتیک اصول بنیادی دیالکتیک

دیالکتیک

(A) مسائل عام دیالکتیک

اصول بنیادی دیالکتیک

* * *

دیالکتیک، یا باصطلاح دیالکتیک غیبی، بر سراسر طبیعت حاکم است، و دیالکتیک باصطلاح ذهنی، دیالکتیک تفکر، فقط انعکاسی است از حرکت از طریق اعداد که در هر جایی در طبیعت خودنمایی میکند، و با تعارض دائمی این اعداد و گذارنهایشان به یکدیگر، یا به صور عالی تر، حیات طبیعت را موجب می گردد. جاذبه و دافعه. قطبی شدن با مغناطیسم شروع می شود، که در یک و همان شیئی پدیدار می گردد، در مورد الکتریسیته خود را در دو، یا بیش از دو، شیئی توزیع می نماید که بطور مخالف باردار (شارژ) می گردند. تمام فرآیندهای شیمیائی خود را به فرآیندهای جاذبه و دافعه شیمیائی تقلیل می دهند. بالاخره، در حیات ارگانیک شکل گرفتن هسته سلولی را بهمان ترتیب می تواند بمثابة قطبی شدن ماده زنده پروتئینی در نظر آورد، و از سلول ساده به بعد تئوری تحول نشان میدهد که چگونه هر پیشروی به سوی پیچیده ترین نباتات از یکسو، و تا به انسان از سوی دیگر، از تعارض دائم مابین وراثت و سازگاری تاثیر می پذیرد. رابطه با این موضوع آشکار است که مقولاتی نظیر "مثبت" و "منفی" چقدر کم در مورد چنین اشکالی قابل کاربرد هستند. می توان وراثت را بمثابة جنبه مثبت و نگهدارنده

تصور نمود و تطبیق پذیری را بمثابة جنبه منفی که پیوسته آنچه را که به ارث رسیده نابود می نماید، اما بهمین راحتی می توان تطبیق پذیری را بمثابة فعالیت مثبت، خلاقه و وراثت را به بمثابة فعالیت منفی مقاومت کننده در نظر گرفت.

اما درست همانطور که در تاریخ ترقی خود را به بمثابة نفی حالات موجود امور متظاهر می سازد، در اینجا هم - بر مبنای زمینه های صرفا عملی، سازش پذیری به بمثابة فعالیت منفی بهتر فهمیده می شود. در تاریخ، حرکت از طریق اعداد به بارزترین وجهی در تمام دوره های بحرانی مردم نخستین آشکار می گردد در چنان لحظاتی یک قوم فقط شانس انتخاب بین دو شق ذوحدین را دارند: "یا این - یا آن" ¹ و در واقع مسئله همیشه بطریقی متفاوت از آنچه که آدمهای بی ذوق، که در هر عصری در سیاست به تردستی مشغولند، مایلند طرح می شود. حتی لیبرالهای بی ذوق آلمانی ۱۸۴۸ در سال ۱۸۴۹ بطور غیر مترقبه و ناگهانی و ناخواسته خود را با این سؤال مواجه دیدند: بازگشت به ارتجاع گذشته در شکلی تشدید یافته، یا تداوم انقلاب تا به جمهوری، شاید حتی تا یک جمهوری تجزیه ناپذیر با زمینه سوسیالیستی. وقت زیادی در تعمق در این امر تلف نشد و به خلق ارتجاع مانعوف بعنوان ثمره لیبرالیسم آلمان کمک گردید. مشابه با این، در ۱۸۵۱، بورژوازی فرانسه بر سر دوراهی ای قرار گرفت که انتظار آنرا نداشت. کاریکاتوری از امپراطور، حکومتی پرتوریایی و استثمار فرانسه بدست دسته ای از کلاهداران، یا یک جمهوری سوسیال دمکراتیک - واو (بورژوازی فرانسه - م) در مقابل دسته دزدان سر تعظیم فرود آورد تا بتواند، تحت حمایتشان، به استثمار زحمتکشان ادامه دهد.

* * *

خطوط سخت و ثابت با تئوری تحول جور در نمی آیند. حتی خط فاصل مابین مهره داران و بی مهرگان نیز اکنون دیگر صلب نیست، همانطور که خط فاصل مابین ماهیها و دوزیستان از این هم تغییر پذیر تر است، در حالیکه این خط مابین پرندگان و خزندگان روز بروز محوتر می شود. میان کمپسگناتوس ² ۱۵۶ و آرچئوپتریکس فقط

1- Com Psognathus

2- Archaeopteryx

چند حلقه واسطه لازم است تا متقار پرنده با دندانهای در هر دو جانب این خط فواصل پدیدار شود. "این یا - آن" مرتباً کفایت خود را از دست میدهد. در میان حیوانات، پست تر مفهوم فرد را اصلاً نمی توان 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 می ماند و فرد دیگر آغاز می نماید (nurses ۱۵۷).

در مرحله ای از شناخت طبیعت که تمام تمایزات در پله های واسطه خلاصه می شوند، و تمام اعداد از طریق حلقه های واسطه بیکدیگر بدل می شوند، روش کهنه تفکر متافیزیکی دیگر کافی نیست. دیالکتیک که با نصرت هیچ خط و مرز سخت و صلبی، و هیچ "این یا - آن" غیر مشروط و عموماً معتبری را نمی شناسد و میان تمایز است ثابت متافیزیکی پل میزند، و در کنار "این یا - آن" در جای صحیح خود "هم این - هم آن" را برسمیت می شناسد و زدها را آشتی و پیوند می دهد، تنها شیوه تفکر شایسته و فراخور در بالاترین درجه این مرحله است. البته، برای موارد استفاده روزمره، برای تغییرات کوچک علم، مقولات متافیزیکی اعتبار خویش را حفظ می کنند.

* * *

تبدیل کمیت به کیفیت = جهان بینی "مکانیکی"، تغییرات کمی کیفیت را تغییر می دهند. عالیشانان هرگز انتظار این را نداشتند! خصلت اعداد متقابل متعلق به تعینات فکری تعقل: قطبی شدن. درست همانطور که الکتریسیته، مغناطیس و غیره، قطبی می شوند و در جهات مختلف بحرکت در می آیند، اندیشه ها نیز به همین ترتیب عمل می کنند. همانطور که دراولی حفظ هیچ گونه یکسونگری ممکن نیست، و هیچ دانشمند علم طبیعی نمی تواند به چنین کاری قصد نماید، دومی هم، به همین منوال است.

* * *

ماهیت واقعی تعینات "ذات" توسط خود هگل بیان شده است. (انسیکلوپدی،

جلد اول پاراگراف ۱۱۱، ضمیمه). "هر چیزی در ذات نسبی است"*(مثلاً: مثبت و منفی، که فقط در رابطه با یکدیگر، نه هر یک برای خود، معنا دارند).

* * *

جزء و کل، برای مثال، در واقع مقولاتی هستند که در طبیعت ارگانیک نارسا می شوند. تخم گذاردن - جنین - و حیوان تازه متولد شده را نیایستی بمثابة "جزئی" که از "کل" جدا شده فهم نمود، این غلط جلوه دادن موضوع خواهد بود. این فقط در یک جسم مرده یک جزء می شود. (انسیکلوپدی، ۱، صفحه ۲۶۸) ۱۵۸

* * *

بسیط و مرکب. مقولاتی هستند که حتی در طبیعت ارگانیک نب معنای خود را از دست می دهند و غیر قابل کاربرد میشوند. یک حیوان نه از روی ترکیب مکانیکی استخوانها و خون و عضلات و غیره اش، و نه از روی ترکیب شیمیائی عناصرش بیان نمی شود. هگل (انسیکلوپدی، ۱، صفحه ۲۵۶) ۱۵۹. ارگانیسم نه بسیط است و نه مرکب، حال هر چند هم که پیچیده باشد.

همانی مجرد (a=a و بطور منفی، a نمیتواند بطور همزمان با a متساوی و نامتساوی باشد) نیز در طبیعت ارگانیک قابلیت کاربرد ندارد. نبات، حیوان، هر سلولی در هر لحظه ای از حیاتش با خود یکسان است و با عین حال با جذب و دفع مواد، با دم زدن، با تشکیل و مرگ سلولها، با فرآیند گردش خون، و خلاصه، با مجموعه ای از تغییرات مولکولی پی در پی که حیات را می سازند و نتیجه نهائی آن در مراحل زندگی - زندگی جنینی، جوانی بلوغ جنسی، فرآیند تولید نسل، پیری، مرگ - برای ما قابل مشاهده است، از خود تمایز می یابد. هرچه فیزیولوژی جلوتر می رود، این تغییرات پی در پی بی نهایت کوچک برایش اهمیت بیشتری پیدا می کنند و همچنین در نظر گرفتن و بحساب آوردن نایکسانی درون یکسانی نیز اهمیت بیشتری می یابد و آن نقطه نظر انتزاعی قبلی درباره یکسانی صوری، که یک موجود ارگانیک بایستی بمثابة چیزی یکسان با خود چیزی ثابت، در نظر گرفته شود

* تاکید از انگلس

از دور خارج می‌شود* . معبدا ، شیوه ، تفکر مبتنی بر آن و مقولاتش بازپافشاری می‌کنند . اما حتی در طبیعت غیر ارگانیکی نیز یکسانی بدانصورت در عالم واقعیت موجود نیست . هر جسمی مداوما در معرض تاثیرات مکانیکی ، فیزیکی و شیمیایی قرار دارد که مرتبا آنرا تغییر می‌دهند و در هویتش تصرف می‌نمایند : برابری مجرد ، و تقابلیش با نابرابری ، فقط در ریاضیات وجود دارد — علم مجردی که با خلیقات فکر ، هر چند که اینها خود انعکاسات واقعیت هستند ، سروکار دارد — و حتی در آنجا هم مرتبا رفع میگردد . هگل ، انسیکلوپدی ، I ، صفحه ۲۳۵ ، ۱۶۰ . این حقیقت که همانا نایکسانی را در خود شامل میشود درجایی که محمول بالضروره از حامل متفاوت است در هر جمله بیان می‌یابد ، زنبق یک گیاه است ، رز قرمز است ، که ، در حامل یا در محمول چیزی وجود دارد که حامل یا محمول آنرا در بر نمی‌گیرند . هگل ، صفحه ۲۳۱ ، ۶۱ این موضوع که همانی همراه با خود از همان آغاز نیازمند به تمایز از هر چیز دیگر بمثابة مکمل . خویش می‌باشد ، بدیهی است .

تغییر مداوم ، یعنی ، رفع همانی مجرد خودش ، در طبیعت با اصطلاح غیر ارگانیکی نیز یافته میشود . زمین‌شناسی تاریخ آن است . در سطح ، تغییرات مکانیکی (برهنه شدن پوسته ، یخ بندان) ، تغییرات شیمیایی (تغییرات جوی) ، تغییرات درونی مکانیکی (آب ، اسیدها ، مواد نافذ) ، در مقیاس بزرگ — زلزله ، پستی و بلندیهای ناگهانی ، و غیره . تخته سنگ امروزی اساسا متفاوت است از گل‌ولایی (ooze) که تخته سنگ از آن شکل گرفته است ، و گچ از لایه‌های سست میکروسکوپی که از آنها تشکیل یافته است ، و این امر در مورد سنگ آهک ، که بعقیده بعضی منشا کاملا ارگانیکی دارد ، و ریگ و ماسه‌های دریایی که از گرافیت خرد و پراکنده شده حاصل شده است بیشتر بچشم می‌خورد ، ذغال سنگ که جای خود دارد .

* * *

اصل این همانی در معنای متافیزیکی قدیمی‌اش اصل اساسی جهان‌بینی قدیم است : $a=a$ هر چیز با خودش برابر است . همه چیز پایدار بود . منظومه شمسی ، ستارگان ، ارگانیسما ، این اصل توسط دانش طبیعی قدم بقدم و در هر مورد جداگانهاش

* : در نسخه اصلی دستنویس چنین دنبال می‌شود : مضافا " ، سوای تحول انواع " .

نفی ورد گردیده است مهذا باز هم از نظر تئوریک شیوع دارد و هنوز هم توسط کهنه پرستان برای مخالفت با ایده‌های نو مطرح می‌گردد : یک شیئی نمی‌تواند در عین حال هم خودش باشد و هم چیزی دیگر . و با عین حال این حقیقت که یک هویت واقعی مشخص و در بر دارنده نایکسانی و تغییر است اخیرا بطور 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 دوره‌های کوتاه زمانی مورد سؤال هستند ، مرزهای محدوده‌ای که این مقوله در آن قابل استفاده است غالبا در هر موردی متفاوت است و بر حسب ماهیت موضوع تعیین می‌گردد ، برای یک سیستم سیاره‌ای ، که در محاسبات معمولی نجومی بیضی را میتوان به عنوان شکل اساسی برای مقاصد عملی بدون خطا بحساب آورد ، آن مرزها بسیار وسیعتر هستند از مرزهایی که برای یک حشره ، که مراحل شکل‌شناسانه خود را در چند هفته طی می‌کند در نظر گرفته می‌شود . (مثالهای دیگری ارائه دهیم ، مثلا تغییر انواع ، که در دوره‌های چند صد هزار سالی حدس زده شده‌اند) . برای دانش طبیعی در نقش جامع‌اش ، حتی در هر یک از شاخه‌ها بطور جداگانه ، هویت مجرد کاملا نارسا است ، و هر چند که اینک بطور کلی در عمل منسوخ گردیده معبدا بطور نظری هنوز بر ذهن افراد مسلط است ، و اغلب علمای دانش طبیعی تصور می‌کنند که یکسانی و نایکسانی متقابلهای آشتی‌ناپذیر هستند بجای اینکه آنها را قطب‌های یکسویه‌ای 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 — متقابل‌های * عمده‌ای

* : در نسخه دستنویس .
die beidenhauptr evesatze
(دو متقابل عمده) . انگلس چنین در نظر داشته است : (۱) برابرنهاد هویت و تفاوت ،
(۲) برابرنهاد علت و معلول . کلمات "ضرورت و شانس" بعداد ، میان خطوط نوشته شده‌اند .

که قبلا بطور جداگانه بحساب آورده می شدند . بیکدیگر تبدیل می شوند . و آنگاه " اصول نخستین " بایستی بیاری بشتابند .

* * *

مثبت و منفی . میتوانند بطور معکوس نیز نامگذاری شوند : در الکتریسته و غیره ، شمال و جنوب هم بهمین ترتیب . اگر اینها را معکوس نمائیم و بقیه اصطلاحات را نیز برحسب آنها تغییر دهیم همه چیز درست می ماند . می توانیم بگوئیم غرب شرق و شرق غرب . خورشید از غرب طلوع می کند و سیارات در جهت شرق به غرب می گردند و غیره ، فقط نامها عوض شده اند . در واقع ، در فیزیک ما قطب جنوب واقعی آهنربا را ، که توسط قطب شمال زمین جذب می شود ، قطب شمال می نامیم و مسئله ای ایجاد نمی شود .

* * *

اینکه مثبت و منفی معادلند ، صرف نظر از اینکه کدام طرف مثبت و کدام طرف منفی باشد ، (صدق می کند) نه تنها در هندسهء تحلیلی ، بلکه همچنین بمیزان بیشتری در فیزیک (نگاه کنید به کلوزیوس ، صفحه ۸۷ و ۸۸) ۱۶۲ .

* * *

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 بجای می مانند . اما از طرف دیگر ، اگر یک کرم را بدو نیمه تقسیم نمائیم ، دهان گیرنده ای در قطب مثبت ایجاد می شود و قطب منفی جدیدی بصورت مخرج دفع کننده در سوی دیگر شکل می گیرد . اما قطب منفی قبلی (مخرج) حالا مثبت می شود ، یک دهان می شود ، و مخرج جدیدی ، یا قطب منفی جدیدی ، در انتهای قطع شده تشکیل می گردد . و این هم تبدیل مثبت به منفی

* * *

قطبی شدن ، از نظر گریم این هنوز هم به عنوان یک اصل اکیدا پابرجا بوده که گویش آلمانی بایستی یا گویش ژرمن علیا باشد یا گویش ژرمن سفلی . باین طرز تلقی او کاملا گوش فرانکی را کم می کند ۱۶۳ چون زبان نوشتاری فرانکی دوره اخیر کارلووینج ژرمن علیا بود (زیرا تغییر حروف صامت در ژرمن علیا بر گویش فرانکی جنوب شرقی نفوذ یافته) ، گریم تصور می کند که گویش فرانکی از یکسو به ژرمن علیا و از

سوی دیگر به فرانسه تبدیل شده است . آنگاه تبیین منشاء گویش هلندی در نواحی سالیک باستان مطلقا غیر ممکن می شود . گویش فرانکی فقط پس از مرگ 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 بصورت ژرمن سفلی باقی مانده ، بنابراین گویش فرانکی گویشی است که هم ژرمن علیاست و هم ژرمن سفلی .

* * *

شانس و ضرورت

تقابل دیگری که متافیزیسیست ها در آن بدر دسر افتاده اند تقابل شانس و ضرورت است . چه چیزی می تواند متناقض تر از این دو تعیین اندیشه باشد ؟ چطور ممکن است که این دو یکسان باشند ، اتفاقی ضروری باشد و ضروری اتفاقی هم باشد ؟ عقل سلیم ، و با آن اکثریت علمای دانش طبیعی ضرورت و شانس را همچون تعیناتی در نظر می گیرند که یکدیگر را یکباره و برای همیشه طرد می کنند . یک شیئی ، یک وضعیت ، یا یک فرآیند اتفاقی است یا ضروری ، اما نه هر دو با هم . باین ترتیب هر دوی اینها دوش بدوش یکدیگر در طبیعت موجودند ، طبیعت در برگرفتهء تمام انواع اشیاء و فرآیندهاست که بعضی از آنها اتفاقی هستند و بعضی دیگری ضروری ، و مسئله فقط این است که اینها را با یکدیگر اشتباه نکنیم . بنابراین ، برای مثال ، خصلت های ویژه قطعی و ضروری فرض می شوند و سایر تمایزات مابین افراد یک نوع اتفاق نام می گیرند ، و این در مورد کریستالها (بلورها) و نباتات و جانوران بیک میزان صدق می نماید . بدین ترتیب بار دیگر گروه پست تر در ربط با گروه بالاتر اتفاقی می گردد . و بنابراین چنین ادعا می شود که اینکه چند نوع متفاوت یک جنس وجود دارد و یا چند نوع جنین و دسته در یک طبقه موجودند ، و اینکه چند نوع متفاوت حیوان در یک ناحیه معین به چشم می خورند و یا اینکه نباتات و جانوران عموما " به چه شبیه هستند ، مسئله ای است مربوط به شانس و اتفاق و آنگاه اعلام می شود که ضروری تنها موضوع مورد توجه علم است و اتفاق برای آن مسئله ای بی تفاوت است . این بدین معناست که بگوئیم : هر چیزی که بتواند تحت قوانینی درآید ، و باین ترتیب آنچه که آنرا می شناسیم ، مورد توجه است ، چیزی که نتوان آنرا تحت قانون در آورد ، و بنابراین نتوان آنرا شناخت مورد توجه نیست و می تواند نادیده انگاشته

با این کار تمامی دانش به انتهای می‌رسد، زیرا باید دقیقاً همان چیزی که ما نمی‌شناسیم مورد تحقیق قرار گیرد. عبارت دیگر: هر آنچه که بتواند تحت قوانین عامی آورده شود ضروری تلقی می‌شود و آنچه که تحت چنین قوانینی درنیاید اتفاقی می‌باشد.

هر کسی می‌تواند ملاحظه نماید که این از همان نوع علمی است که هرچه را که بتواند تبیین نماید طبیعی قلمداد می‌کند و آنچه را که قادر به تبیین آن نباشد به علل ماوراء الطبیعه نسبت میدهد. چه ما علت غیر قابل توضیح را شانس بنامیم و چه آنرا خدا بنامیم، تا آنجا که به اصل مسئله مربوط می‌شود کاملاً بی‌اهمیت است هر دو آنها معادلی هستند برای: لاداری 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 می‌کوشد تا کار شانس را با نفی کامل آن تمام کند. مطابق با این تصور فقط ضرورت بسیط مستقیم بر طبیعت حکم فرماست. اینکه غلاف یک نخود مخصوص فقط محتوی پنج نخود و نه شش یا چهار نخود است، اینکه دم یک سگ خاص پنج اینچ طول دارد و نه بلندتر یا کوتاه‌تر، اینکه امسال یک گل شبدر خاص بوسیله یک زنبور و نه زنبور دیگری بارور شده است، و در واقع توسط زنبوری معین و در زمانی معین بارور گردیده است، اینکه یک گل قاصدک خاص جوانه زده است و نه گل دیگر، اینکه شب گذشته ککی در ساعت چهار مرا گزیده است، نه در ساعت سه یا پنج، و در روی شانه راست نه روی ساق پای چپ همه اینها واقعیهایی هستند که توسط تسلسل زنجیره‌ای بازگشت ناپذیر علت و معلول حاصل شده‌اند، بواسطه ضرورتی خدشه ناپذیر با چنان ماهیتی که در واقع گره‌گازی شکل اولیه، که منظومه شمسی از آن مشتق شده، آنچنان تشکیل گردیده که این وقایع به این ترتیب رخ داده‌اند و نه با ترتیبی دیگر. با چنین ضرورتی ما از تصور تئولوژیکی طبیعت رهایی نخواهیم داشت. چه مانند آگوستین و کالوین آنرا اراده‌ای ازلی خداوند بنامیم و چه مانند ترکها آنرا کیزمت (تقدیر)، و چه آنرا ضرورت نام بگذاریم، برای علم یکسان خواهد بود. مسئله دنبال کردن زنجیره علت در هیچ یک از این موارد مطرح نخواهد بود، بنابراین با هر یک از اینها همانقدر خردمند خواهیم بود که با دیگری، و آن

با اصطلاح ضرورت عبارتی تهی خواهد بود و همراه با آن - شانس نیز همان که هست خواهد ماند. تازمانی که ما نتوانیم نشان دهیم که تعداد نخودهای درون یک غلاف تابع چه امری است. این همچنان مسئله‌ای مربوط به شانس باقی خواهد ماند و این حکم که این حالت قبلاً در اساس آغازین منظومه شمسی پیش بینی شده است ما را یکقدم هم جلوتر نخواهد برد. از اینهم بیشتر، علمی که در مقابل خود این وظیفه را بگذارد که به بهانه این یک غلاف لوبیا در زنجیره علت به عقب باز گردد دیگر علم نخواهد بود بلکه بازی کردن است. زیرا همین نوع غلاف نخود به تنهایی دارای فردهای دیگر نیز هست که با کیفیات 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 نخود خاص محتوی پنج نخود است و نه شش یا سه نخود در همان مرتبای 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، هرچقدر هم که تأکید نمائیم که تنوع انواع و افراد ارگانیک و غیر ارگانیک موجود در کنار یکدیگر در یک ناحیه معین بر اساس ضرورتی خدشه ناپذیر مبتنی است، برای یک نوع و فرد جداگانه قضیه بهمان صورت قبلی باقی خواهد ماند، یعنی باز مسئله مسئله شانس خواهد بود. برای یک حیوان منفرد این مسئله شانس است که در کجا متولد شود، چه محیطی برای زندگی بیابد و از طرف چه و چند دشمن مورد تهدید قرار گیرد.

برای گیاه مادر این مسئله شانس خواهد بود که آیا باد دانه‌های آنرا پراکنده نماید یا نه و برای گیاه دختر این مسئله شانس است که دانه‌اش در کجا خاکی برای روئیدن بیابد، و اطمینان دادن ما به اینکه در اینجا هم همه چیز برپایه ضرورتی خدشه ناپذیر قرار گرفته فقط یک تسلی دادن است. بهم آمیختن اشیاء طبیعی با

یکدیگر در یک ناحیه معین، و از آن بیشتر در تمامی جهان، از نظر تعیین آغازین از ازلت، همان که بود خواهد ماند - شانس.

در مقابله با هر دوی این تصورات، هگل با آرای کاملاً تا بحال ناشنیده پیش می‌آید مبنی بر اینکه اتفاق دارای علتی است زیرا که اتفاقی است، و بهمان اندازه نیز هیچ علتی ندارد زیرا که اتفاقی است، اینک اتفاق ضروری است، اینکه ضرورت خود را بمثابه شانس تعیین می‌نماید، و، از سوی دیگر، این شانس بیشترین ضرورت مطلق است. (منطق مجلد ۲، کتاب سوم، ۲: واقعیت). دانش طبیعی بسادگی این آراء را بعنوان بازی با پارادوکس‌ها، مزخرفات خودستیز خوار شمرده، و، آنطور که به تئوری می‌نگرد، از یکسو اصرار کرده است بر اندیشه‌های سترون متافیزیکست‌های پیرو ولف (Wolff). که بر اساس آنها هر چیزی یا اتفاقی است و یا ضروری و نه هر دوی اینها با هم، و از سوی دیگر تکیه کرده است به جبرگرایی مکانیکی فوق‌العاده خام‌اندیش که در حرف شانس را بطور کلی فقط برای این نفی می‌کند که آنرا در عمل و در هر موردی به رسمیت بشناسد.

در حین اینکه دانش طبیعی به چنین طرز تفکری ادامه میداد، چه کاری در شخص داروین انجام داد؟

داروین در اثر تاریخی‌اش، از وسیع‌ترین مبنای موجود شانس آغاز نمود. دقیقاً تمایزات اتفاقی بشمار مابین افراد در یک نوع واحد، (تمایزاتی که تشدید می‌یابند تا اینکه خصیصه نوع را بر طرف نمایند، و علل بلا فصل آنها را حتی می‌توان فقط در موارد فوق‌العاده معدودی مدلل نمود) داروین را مجبور ساخت تا مبنای قبلی تمام قانونمندی بیولوژی یعنی مفهوم بنیاد انواع را در تغییر ناپذیری فیزیکی‌اش مورد سؤال قرار دهد. اما بدون مفهوم انواع تمامی این دانش هیچ بود. تمام شاخه‌های این علم به مفهوم بنیاد انواع بمثابه بنیاد و مبنای نیاز داشتند. کالبدشناسی انسانی و کالبدشناسی تطبیقی - جنین‌شناسی، جانورشناسی، دیرین‌شناسی، گیاه‌شناسی و غیره... اینها بدون مفهوم بنیاد انواع چه بودند؟ تمام نتایج آنها نه تنها مورد سؤال قرار گرفتند بلکه بکناری گذاشته شدند. شانس ضرورت را بآن صورتی که تا بدان موقع تصور میشد بیرون انداخت*. ایده قدیمی ضرورت درهم

*: تذکر در نسخه اصلی دست نویس: "مطالبی که در باره رویدادهای مبتنی



شکست. برقراری این بمعنای مستبدانه اعمال کردن تعیین دلخواهانه بشر، که با خود و با واقعیت در تعارض می‌باشد، بمثابه یک قانون بر طبیعت است، بدین معنا خواهد بود که تمام ضرورت درونی در طبیعت زنده نفی گردد، و عموماً چنین معنای خواهد داد که ادعا نمائیم که سلطنت آشفته شانس تنها قانون طبیعت زنده باشد. طبیعتا زیست شناسان تمام مکاتب چنین فریاد برداشتند. داروین*.

* * *

هگل، منطق، مجلد یکم ۱۶۷

هیچ که با چیزی مخالف است، هیچ هر چیزی، یک هیچ معین است. (صفحه ۷۴)**

هگل از نظر پیوستگی متقابلاً تعیین کننده (جهان) کل، متافیزیکست‌ها می‌توانند تاکید نمایند (که این واقعاً یک حرافاتی است) که اگر کوچکترین ذره غیار نابود شود تمامی جهان تباه خواهد شد. (صفحه ۷۸) نفی، متن اصلی. "دییاجه"، صفحه ۳۸:

"خودستیزی نه تنها خود را در پوچی، در هیچ مجرد، بلکه ذاتاً فقط در نفی محتوای خاص خویش حل می‌نماید." و غیره.

نفی نفی. پدیده‌شناسی، پیشگفتار، صفحه ۴، غنچه، گل، میوه، و غیره ۱۶۸

(B) منطق دیالکتیکی و نظریه شناخت

درباره "مرزهای شناخت"

* * *

وحدت طبیعت و ذهن. برای یونانیها این امری بدیهی محسوب می‌شد که طبیعت نمی‌تواند غیر منطقی باشد، اما حتی امروزه کودکان ترین تجربه‌گرایان با

بر شانس در این مدت جمع‌آوری شده بود ایده قدیمی ضرورت را منکوت و درهم شکست.

* به بخش زیست شناسی همین کتاب مراجعه کنید.

** انگلس این نقل قول را در بخش ریاضیات بکار برده است.

استدلالشان (هرچند هم که غلط باشد) ثابت می‌کنند که از همان ابتدا متقاعد شده‌اند که طبیعت نمی‌تواند غیر منطقی باشد یا دارای منطق مخالف با طبیعت باشد.

* * *

تحول یک تصور، یا یک رابطهٔ تصویری (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 جنین‌شناسی (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 می‌شود، ایفا می‌نماید.

* * *

انتزاعی و انضمامی*. اصل عام تغییر صورت حرکت بسیار مشخص تر است از هر نمونه "مشخص" آن.

* * *

فهم و دلیل. این حصر هگلی که بر اساس آن فقط تفکر دیالکتیکی مدلل است دارای معنای مشخصی است. ما در تمام فعالیت فهم با حیوانات مشترک هستیم: استقراء قیاس، و همچنین انتزاع (تجريد)، (مفاهیم دید ۱۶۹ دربارهٔ جنس، چهارپایان و دوپایان)، تحلیل اشیاء ناشناخته (حتی خردکردن یک فندق آغازی است برای تحلیل)، ترکیب* (در مورد موانع جدید و وضعیات ناآشنا). تمام این شیوه‌ها در ماهیتشان - و بنابراین تمام طرق پژوهش علمی که منطق معمولی به رسمیت می‌شناسد - در انسان و حیوانات رده‌های بالا مطلق یکسان‌اند. آنها فقط از نظر درجه (تکامل روش در هر مورد خاص) تفاوت دارند. جنبه‌های اساسی روش یکسانند و در انسان و حیوان، تاجایی که هر دو صرفاً "به این روش‌های ابتدائی متوسل می‌شوند به نتایج مشابهی رهنمون می‌گردند. از سوی دیگر، تفکر دیالکتیکی

*: مجرد و غیرمجرد - انضمامی بجای concrete قرار گرفته که معادل

دیگر آن "مشخص" است. - م

*: ترکیب با سنتز synthesis برابر گرفته شده است. - م

دقیقا بدین خاطر که تحقیق ماهیت خود مفاهیم را پیش فرض می‌داند - فقط برای انسان امکان پذیر است و برای او هم فقط در مرحله نسبتا بالایی از سیر تکاملی (پيروان بودا و یونانیان)، و این شیوهٔ تفکر بعدا و از طریق فلسفهٔ مدرن به‌رشد کامل خود دست می‌یابد - معیذا ما نتیجه‌گیریهای درخشانی حتی در میان یونانیان داریم که با فاصلهٔ بعدی نتایج پژوهشی^{۱۷۰} را پیش گوئی می‌کنند!

* * *

در باره طبقه بندی احکام

منطق دیالکتیکی، برعکس منطق قدیمی صرفا صوری، به بر شمردن و معین کردن صور حرکت تفکر، یعنی، صور مختلف احکام و نتیجه‌گیریها، و قراردادن آنها در کنار یکدیگر بدون هیچ رابطه‌ای قانع نیست. بلکه برعکس، او این صورتها را از یکدیگر جدا می‌نماید، آنها را وابسته و تابع یکدیگر می‌نماید بجای اینکه آنها را در یک سطح برابر قرار دهد، و صور عالی‌تر را از صور پست‌تر بیرون می‌کشد و تعالی می‌بخشد. هگل با ایمان کامل به این تقسیم‌بندی خود از تمامی منطق احکام را بصورت زیر دسته‌بندی می‌نماید^{۱۷۰}.

- ۱ - حکم کیفی، ساده‌ترین شکل ارزیابی، که در آن یک صفت عام بطور اثباتی یا انکاری محمول یک شیئی واحد است (حکم ایجابی: گل رز قرمز است حکم سلبی: گل رز آبی نیست. حکم نامعین، یابی کران: گل رز شتر نیست).
- ۲ - حکم نسبی یا بازتابی، که در آن یک نسبت تعیینی محمولی است از

موضوع.

(حکم فردی: این انسان مردنی است. حکم جزئی^{۱۷۱}: بسیاری از انسانها 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 - حکم مفهومی، که در آن از موضوع خبر داده می‌شود که تا کجا بر ماهیت عام خویش، یا بقول هگل، بر تصور خویش انطباق دارد. (حکم اخباری: این

حاجه بد است.

حکم مشکوک: اگر خانه‌ای این چنین و آنچنان ساخته شود، آن خانه خوب است، حکم واجب: خانه‌ای که این چنین و آنچنان ساخته شده باشد خوب است).

۱ حکم فردی ۲ و ۳ خاص ۴ عام

هرچقدر که این خشک بنظر آید و هرچقدر که این طبقه‌بندی احکام در نظر اول اختیاری بنظر آیند مع هذا حقیقت و ضرورت باطنی این دسته‌بندی قضا یا برای کسی که منطق بزرگتر هگل را خوانده باشد آشکار است (مجموعه آثار هگل، جلد چهارم، صفحه ۶۳ تا ۱۱۵) ۱۷۲

برای نشان دادن اینکه این دسته‌بندی 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 ماقبل تاریخ نیز شناخته شده بود، این انسانها تولید آتش توسط اصطکاک را احتمالاً صد هزار سال پیش آموخته‌اند و حتی قبل از آن نیز قسمتهای مختلف بدن را با مالیدن گرم می‌کردند. اما از این مرحله تا کشف اینکه اصطکاک بطور عام یک منشأ حرارت است، چه کسی میدانند که چند هزار سال گذشته باشد؟ بالاخره زمانی رسید که مغز بشر بقدر کافی رشد کرده بود تا بتواند این ارزیابی را فرموله کند، اصطکاک یک منشأ حرارت است، که یک حکم کیفی و در واقع یک حکم کیفی ایجابی است. و باز هم هزارها سال گذشت تا اینکه، در سال ۱۸۴۲، مایر، ژول، و کولدینگ این فرآیند را در رابطه با فرآیندهای مشابهی که در این مدت کشف شده بودند مورد تحقیق قرار دادند، یعنی، در نظر گرفتن شرایط عام بلاواسطه آن و فرموله کردن ارزیابی: تمام حرکات مکانیکی قادرند بوسیله اصطکاک به حرارت تبدیل شوند.

بنابراین این همه زمان مقدار عظیمی کار تجربی لازم بود تا مادر شناخت 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 یا 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 بطور کلی.

بنابراین چیزی که در هگل بمثابة تکامل صورت فکری حکم بنظر می‌آید، ما در اینجا با آن بمثابة تکامل شناخت تئوریکی مبتنی بر تجربه خویش از ماهیت حرکت بطور عام مواجه می‌شویم. این بهر حال نشان میدهد که اصول تفکر و اصول طبیعت لزوماً با یکدیگر هماهنگ‌اند، البته اگر که بدرستی دانسته شده باشند.

می‌توانیم حکم اول را بمثابة فردیت در نظر آوریم. این واقعیت منفرد که اصطکاک حرارت تولیدی 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 می‌نماید. در این شکل اصل بیان نهائی خویش را می‌یابد. با کشفیات جدید ما می‌توانیم مثالهای تازه‌ای از آن ارائه دهیم و آن متحوایی تازه و غنی‌تر ببخشیم. اما نمی‌توانیم به قانونی که در اینجا فرموله شده چیزی بیفزائیم. در این کلیت‌اش، هم در صورت و هم در محتوای، بسط بیشتری برای آن متصور نیست. این یک قانون مطلق طبیعت است. متأسفانه 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 (۰۰۰) *

*: این جمله ناتمام آخرین جمله‌ای است از صفحه چهارم یک ورقه دو برگی که صفحه دوم و سوم و ابتدای صفحه چهارم آن همین مطالب طبقه‌بندی احکام را تشکیل داده‌اند. انگلس ظاهراً "در نظر داشته است که این یادداشت را با ارائه تز خود در باره تجربه بودن مبنای تمام علوم در مقابله با قیاس‌گرایی کانت تمام کند.

فردیت، جزئیت، کلیت - این سه تعیناتی هستند که تمام "اثین مفاهیم" ۱۷۳ در آن حرکت می‌کند. تحت این عبارات، پیشروی از واحد به جزئی و از جزئی به کلی، نه تنها در یک بلکه در تمام جهات، صورت می‌پذیرد و هگل غالباً این را بعنوان سیر تکاملی مثال می‌آورد: فرد، نوع، جنس، و حالا هاکل پیش می‌آید و با اقامه این‌ها و این حقیقت را بر علیه هگل - با هیاهو بیان میدارد که سیر تکاملی بایستی از فرد به جزء و از جزء به عام باشد (۱)، از فرد به نوع و سپس از نوع به جنس - و سپس استنتاجات قیاسی‌ای را مجاز می‌شمارد که تصور میشود که به پیشرفت بیشتری منجر گردند. این افراد در آنچنان نقطه کوری درباره تقابل استقراء و قیاس گیر کرده‌اند که تمام صور منطقی استنتاج را در این دو صورت خلاصه می‌بینند، و در حین انجام چنین عملی توجه می‌کنیم که آنها (۱) ناآگاهانه اشکال کاملاً متفاوت نتیجه‌گیری را تحت این نامها بکار می‌برند، (۲) خود را از گنجینه عظیمی از اشکال مختلف استنتاج که تحت این دو عنوان در نمی‌آیند محروم می‌کنند، و (۳) بدینوسیله هر دو شکل، استقراء و قیاس را به لاطاعات محض تبدیل می‌کنند.

* * *

استقراء، و قیاس. هاکل صفحه ۷۵ و ۷۶، جایی که بطور استقرایی استنتاج می‌کند که انسان که طبیعتاً یک استخوان فک آرواره‌ای نداشت، می‌بایست چنین استخوانی داشته باشد، با استدلالی غلط به یک نتیجه صحیح می‌رسد ۱۷۴.

* * *

حرف بی‌معنای هاکل: استقراء علیه قیاس. به‌تصور اینکه موردی نبوده است که استقراء = قیاس باشد، و بنابراین قیاس هم مساوی استقراء باشد. این از قطبی کردن نتیجه حاصل شده است. استنتاج بصورت قیاسی و استقرایی قطبی شده است!

* * *

بوسیله استقراء صد سال پیش کشف شد که خرچنگ آب شیرین و عنکبوتها حشراتی هستند و تمام حیوانات رده پائین تر، گرم هستند. و حالا توسط استقراء آشکار شده است که این حرفها بی‌معنا بوده‌اند و طبقات X وجود دارند. پس امتیاز نتیجه‌گیری با اصطلاح استقرایی، که می‌تواند بهمان اندازه نتیجه‌گیری با اصطلاح قیاسی که در عین حال مبنای آن نیز طبقه‌بندی 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 بشمار می‌آمد. اما پلاتنیوس پستان ندارد. تمام حقه‌بازی استقرایی از انگلیسی‌ها گرفته شده، وول، علوم استقرایی، علوم استقرایی، (علوم) ۱۷۵ ریاضی محض را شامل می‌گردد، و باین ترتیب آنتی‌تری برای قیاس ابداع می‌شود. منطق، قدیم یا جدید، چیزی از این نمی‌شناسد. تمام اشکال استنتاجی که از فرد شروع می‌کنند تجربی هستند و مبتنی بر تجربه، در واقع استنتاج استقرایی حتی از U-I-P ۱۷۶ (کلی - فردی - جزئی) شروع می‌کند.

این هم از خصوصیات بارز قدرت تفکر علمای دانش طبیعی است که هاکل متعصبانه از استقراء درست در زمان دفاع می‌کند که نتایج استقراء - طبقه‌بندی در همه‌جا مورد سؤال قرار می‌گیرند (لیمولوس یک عنکبوت، آکسید یا یک مهره‌دار کردیت، برعکس تمام تعریفهای قبلی در باره دوزیستیان دیپنوا ماهی هستند) ۱۷۷ و هر روزه حقایق جدیدی کشف می‌شوند که تمامی طبقه‌بندی استقرایی قبلی را کبار می‌زنند. چقدر زیبا این تر هگل که نتیجه‌گیری استقرایی یک نتیجه‌گیری مشکوک است تأیید می‌شود. در واقع، بواسطه تئوری (Probematic) حتی تمام طبقه‌بندی ارگانیسما از استقراء پس گرفته شده و دوباره به تکامل، یعنی به توارث محول گردید - انواع بوسیله توارث یکی پس از دیگری از یکدیگر منتج می‌شوند - و این غیر ممکن است که تئوری تکامل را بروش استقرایی اثبات نمائیم زیرا که کاملاً ضد استقرایی است. مفاهیمی که استقراء با آنها عمل می‌کند: نوع، جنس، طبقه، بوسیله تئوری تکامل دستخوش تغییراتی شده و نسبی شده‌اند: اما نمی‌توان مفاهیم نسبی را برای استقراء بکار گرفت.

* * *

خطاب به "همه استقراگرایان" *. با تمامی استقراءهای موجود در جهان ما هرگز به نقطه وضوح درباره فرآیند استقراء نمی‌رسیدیم. تنها تحلیل این

* در نسخه دست‌نویس "Deaalinduvtiomisten" "، یعنی، خطاب به کسانی که استقراء را بمثابه تنها روش صحیح تلقی می‌نمایند.

فرآیند می‌توانست این مهم را انجام دهد. استقراء و قیاس بالفروره همانقدر با یکدیگر نسبت دارند که سنتز و آنالیز* (ترکیب و تجزیه - م). بجای اینکه بطور یک جانبه یکی از آنها را بقیمت خوار شمردن دیگری تا به عرش بالا ببریم، بایستی سعی کنیم که آنها را در جای صحیح خویش بکار بندیم، و این مهم فقط از این طریق عملی است که بخاطر داشته باشیم که این دو بیکدیگر تعلق دارند و یکدیگر را تکمیل می‌نمایند.

بنا به عقیده استقراگرایان، استقراء روشی خطا ناپذیر است. این اینقدر کم صحت دارد که هر روزه مطمئن‌ترین نتایج آن بوسیله کشفیات جدید از دور خارج می‌شوند. ذره‌نور و کالریک (ماده حرارتی - م) نتایج استقرا بودند. حالا کجا هستند؟ استقراء بما می‌آموخت که تمام مهره‌داران دارای سیستم عصبی مرکزی هستند که به مغز و تارهای عصبی تیره پشت انشقاق می‌یابد. و تارهای عصبی تیره پشت در استوانه استخوانی ستون فقرات پوشیده می‌شود - که نام آنها همین جا اخذ شده است سپس آمفیوکسوس بمثابه یک مهره‌دار با سیستم مرکزی عصبی انشقاق نایافته و بدون ستون فقرات پیدا شد. استقراء اظهار میداشت که ماهیها آندسه از مهره دارانی هستند که در سرتاسر عمر خویش فقط از طریق آبخش‌هایشان نفس می‌کشند. سپس حیواناتی یافته شدند که صفت ماهی بودنشان عموما برسمیت شناخته شده، اما، علاوه بر آبخش‌ها دارای شش‌هایی کاملاً تکامل یافته هستند، و معلوم شد که هر ماهی دارای ششی بالقوه بصورت بادکنک می‌باشد. فقط با کاربرد گستاخانه تئوری تکامل هاگل استقراء گرایان را، که خود را کاملاً در میان این تناقضات کاملاً راحت احساس میکردند، نجات داد.

اگر استقراء واقعا آنچنان خطا ناپذیر بود، این انقلابات بی‌درپی و سریع در طبقه‌بندی جهان ارگانیک از کجا حاصل شد؟ این طبقه‌بندیها بارزترین محصولات استقراء هستند و با وجود این یکی پس از دیگری نابود میشوند.

استقراء و تجزیه و تحلیل. مثال برجسته‌ای از اینکه استقراء چقدر کم در ادعایش به مثابه تنها شکل و یا حتی شکل مسلط اکتشاف علمی محق است در ترمودینامیک

* یادداشت در نسخه اصلی: "شیمی، که در آن تجزیه شیوه رایج تحقیق است، بدون متقابل آن یعنی ترکیب هیچ خواهد بود."

مشاهده می‌شود: ماشین بخار قاطع‌ترین دلیل را ارائه داد مبنی بر اینکه می‌توان حرارت داد و حرکت مکانیکی بدست آورد. صد هزار ماشین بخار این مطلب را 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 قرارداد، آنرا تحلیل کرد، و دریافت که در آن فرآیندی که موجب این پدیده می‌شود در شکلی خالص (صورتی محض) ظاهر نمی‌شود بلکه با مجموعه‌ای از فرآیندهای فرعی مختلف مخفی می‌گردد. او این حالات فرعی را که هیچ نشانه‌ای بر فرآیند اساسی نمی‌گذارند بکناری زد، و ماشین بخار ایده‌آلی (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 بنوبه خود همان خدمتی را انجام میدهد که این تجربیات هندسی انجام میدهند: فرآیند را در شکلی خالص، مستقل و عاری از تحریف ارائه نمود. و او مستقیماً تا یکقدمی معادل مکانیکی حرارت پیشرفت (به معنای تابع C دقت کنید)* که فقط در کشف این ناکام ماند زیرا که به کالریک باور داشت. اینهم دلیل دیگری بر خسارتی که از تئوری غلط ایجاد می‌شود.

* * *

تجزیه‌گرایی در مشاهده علمی به تنهایی هرگز نمی‌تواند ضرورت را کاملاً اثبات نماید. بعد از این اما نه بعلت این* (انسیکلوپدی، جلد یکم، صفحه ۸۴) ۱۷۸۸ این مطلب آنقدر صحت دارد که حتی از طلوع مداوم خورشید در صبحگاهان نتیجه نمی‌شود که فردا هم دوباره طلوع نماید، و در واقع اینک میدانیم که زمانی خواهد

*: به صفحات آخر "مقدمه اصلی بر آنتی دورینگ" مراجعه کنید.

*: اصل عبارت این چنین است: Post hoc but mot propter hoc و این اشاره‌ای است به Post hoc eryl propternoch بعد از این، پس، بعلت این) که این شیوه سفسطه آمیزی از استدلال است که از پست سرهم آمدن زمانی پدیده‌ها رابطه علی در بین آنها استنتاج می‌کند. (از فرهنگ انگلیسی و بستر) م

رسید که خورشید طلوع نخواهد کرد. لیکن دلیل لازم در فعالیت بشری، در کار نهفته است. اگر بتوانم بگویم که بعد از این برابر خواهد بود با اینکه بگویم بخاطر این.

* * *

علیت. اولین چیزی که از ملاحظه ماده در حرکت بخاطر ما می آید عبارتست از پیوند درونی حرکات فردی اشیاء مجزا، و تعیین یافتن آنها توسط یکدیگر. اما نه تنها در می یابیم که یک حرکت خاص توسط حرکت دیگری دنبال می شود، بلکه این را نیز در می یابیم که قادریم یک حرکت خاص را با فراهم آوردن شرایط وقوع آن در طبیعت ایجاد نمائیم و حتی حرکاتی تولید کنیم که در طبیعت، لااقل بدین صورت، وقوع نمی یابند (صنایع)، و می توانیم به این حرکات امتداد و جهت از قبل معین شده ای بدهیم. از این طریق، با فعالیت موجود انسانی، ایده، علیت، تاسیس می شود، یعنی این ایده که یک حرکت علت حرکت دیگری است. حقیقتا، توالی منظم پدیده های طبیعی خاصی می توانند بخودی خود سبب بروز ایده، علیت گردد. حرارت و نور که با خورشید پدیدار می شوند. لیکن این هیچ دلیلی را فراهم نمی آورد و شکاکیت هیوم بجا بود در گفتن اینکه یک توالی منظم زمانی هرگز نمی تواند اثبات یک تسلسل علی باشد. اما فعالیت بشر محک علیت را تشکیل می دهد. اگر ما اشعه خورشید را توسط یک آینه مقعر متمرکز نمائیم و آنرا وادار نمائیم که مانند اشعه معمولی آتش عمل نماید، بدینوسیله اثبات نموده ایم که حرارت از خورشید می آید. اگر ما در یک تفنگ گلوله و خرج، ماده محترقه، قرار میدهیم، پیش از وقت روی اثری که در تجربه قبلی شناخته ایم حساب کرده ایم، زیرا می توانیم با جزئیات کامل فرآیند افروزش، احتراق، انفجار بواسطه تبدیل ناگهانی خرج به گاز و فشار گاز بر گلوله را دنبال نمائیم. و در اینجا شکاک حتی نمیتواند بگوید که بخاطر تجربه قبلی چنین نتیجه نمی شود که دفعه بعد هم همینطور باشد. زیرا، بدیهی است که، بعضی اوقات چنین اتفاق می افتد که دفعات بعد مثل دفعات قبل نباشد، یعنی یا ماده محترقه عمل نمی کند یا لوله می ترکد و غیره. اما دقیقا همین مسئله است که علیت را اثبات می کند نه رد، زیرا ما می توانیم علت هر یک از این انحراف ها از قانون را با تحقیقات مناسب دریابیم. ترکیب شیمیایی ماده محترقه، رطوبت خرج، ترک در لوله، غیره و غیره...

بنابراین در اینجا محک علیت عبارتی مضاعف است.

دانش طبیعی، مانند فلسفه، تا بحال تاثیر فعالیت بشر را بر تفکر کاملا نادیده گرفته است. هر دوی اینها فقط یک طرف طبیعت و در طرف دیگر تفکر را می شناسند. اما دقیقا این تغییر طبیعت بدست بشر، نه صرفا طبیعت بدان معنا، است که اساسی ترین و بلاواسطه ترین پایه تفکر انسان می باشد و به همان میزان که انسان آموخته است که طبیعت را تغییر دهد بهمان میزان هوشش افزایش یافته است. مفهوم طبیعت گرایانه (ناتورالیستی) تاریخ، که مثلا کم و بیش در دراپر و سایر دانشمندان چشم می خورد، باینصورت که منحصرا طبیعت بر انسان تاثیر می نماید، و در هر جایی منحصرا شرایط طبیعی تکامل تاریخی بشر را تعیین نموده اند، یک بعدی است و فراموش می کند که انسان نیز بر طبیعت واکنش نشان میدهد، آنرا تغییر میدهد و شرایط جدیدی برای زیست خود فراهم می نماید. بطور وحشتناکی چیز بسیار کمی از "طبیعت" با نصرتی که هنگام ورود زمین 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 بواسطه فعالیت بشر بوده است، در حالیکه تغییرات طبیعی که در طول همین مدت بدون دخالت انسان در آلمان رخ داده اند بطور غیر قابل محاسبه ای اندک هستند.

* * *

واکنش متقابل اولین چیزی است که ما هنگام بررسی ماده در حال حرکت بمثابة یک کل از نقطه نظر علوم طبیعی مدرن با آن مواجه می شویم. ما یک سری صور حرکتی ملاحظه می کنیم، حرکت مکانیکی، حرارت، نور، الکتریسیته، مغناطیس، پیوند شیمیایی و تجزیه شیمیایی، تبدیلات حالات گردآمدگی، حیات ارگانیک، که همه اینها، اگر فعلا باز هم حیات ارگانیک را مستثنی کنیم، بیکدیگر تبدیل می شوند، متقابلا یکدیگر را متعین می سازند، در یک نقطه معلول هستند و در نقطه بعد علت، در عین اینکه مجموع کل حرکت همچنان باقی می ماند (اسپینوزا: گوهر چیزی است که علت خویش است، این کاملا کنش متقابل را بیان می نماید) ۱۷۹ حرکت مکانیکی تبدیل می شود به حرارت، الکتریسیته، مغناطیس، نور و غیره، وبالعکس. و باین ترتیب دانش طبیعی آنچه را که هگل گفته است (کجا؟) اثبات می کند یعنی اینکه کنش متقابل علت واقعی پدیده ها است. ما برای رد پایی این کنش متقابل بیش از این نمی توانیم در دانش طبیعی به عقب بازگردیم، بدین

دلیل که عقب تراز این چیزی وجود ندارد، اگر ما صور مختلف حرکت ماده را بشناسیم (این حقیقت دارد که صور بسیاری هنوز شناخته نشده اند، از نظر اینکه دانش طبیعی زمان کوتاهی است که بوجود آمده است)، آنگاه ما خود ماده را خواهیم شناخت، و بدین طریق شناخت ما کامل می شود. (تمام سوء تفاهم گروه درباره علیت بر این واقعیت مبتنی است که او موفق به دریافت مقوله کنش متقابل نمی شود. او تصویری 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 رابطه علی واقعی می رسیم. برای فهم پدیده های مجزا، باید آنرا از روابط درونی عام آنها جدا نمائیم و آنها را بطور منفرد در نظر آوریم، و آنگاه حرکات تغییر یابنده ظاهر می شوند، یکی بمثابه علیت و دیگری بمثابه معلول.

* * *

برای کسی که علیت را نفی می کند هر اصل طبیعی فقط یک فرضیه است، منجمله تجزیه و تحلیل شیمیائی سیارات از طریق تجزیه طیفی. چه بی مایگی فکری با چنین نقطه نظری بجای می ماند!

* * *

درباره ناتوانی نگلی در شناختن نامتناهی ۱۸۱.

نگلی، صفحه ۱۲ و ۱۳

نگلی قبل از هر چیزی می گوید که ما نمیتوانیم تفاوت های کیفی واقعی را بشناسیم، و بلافاصله بعد می گوید که چنین "تمایزات مطلق" 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 این ها، هر چند کیفیات مشخص، قابل اندازه گیری و شناسائی هستند. ثانیاً کیفیات وجود ندارند بلکه اشیا 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 "دوشیئی آنچنان متفاوت را بطور 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 ایندو مشترک است. اما یک سری بی نهایت از اشیا و فرآیندهای طبیعی می توانیم در بین ایندو قرار دهیم، که بما اجازه می دهند تا سری از سنگ شهابی تا انسان را تکمیل نمائیم و بهر یک از آنها، مقامش را در روابط درونی طبیعت اختصاص داده و بدین ترتیب آنها را بشناسیم. نگلی خود این را می پذیرد.

ثالثاً، حواس می توانند بماتاثیراتی مطلقاً متفاوت، از نظر کیفیت، بدهند. در چنین مواردی خصوصیات که ما با شنوائی، بویائی، بینائی، ذائقه و لامسه آزمایش می کنیم مطلقاً متفاوت خواهند بود. اما حتی در اینجا هم این تفاوت ها با پیشرفتن تحقیق ناپدید می شوند. بویائی و ذائقه از مدتها پیش بمثابه حواسی پیوسته و متعلق بیکدیگر شناخته شده اند، که حواس توأمان، اگر نه یکسان، را دریافت می نمایند. بینائی و شنوائی هر دو امواج ارتعاشی را دریافت میدارند. لامسه و بینائی تابدان حد مکمل یکدیگر هستند که با دیدن یک شیئی غالباً می توانیم خصوصیات لمسی آنرا دریابیم. و بالاخره، همیشه همان "من" است که این تاثیرات حسی متفاوت را دریافت و تکمیل می نماید، و بنابراین آنها را در یگانگی ای فهم می نماید، و بدین ترتیب این تاثیرات مختلف توسط شیئی واحد ایجاد شده اند، و بمثابه خصوصیات مشترک آن ظاهر گردیده و بنابراین ما را به شناختن آن یاری می دهند. تبیین این خصوصیات که فقط در دسترس حواس متفاوت هستند، در ربط آوردن آنها با یکدیگر، دقیقاً وظیفه دانش است، که تا بحال بخاطر اینکه یک حس عام بجای پنج حس خاص نداریم یا اینکه نمی توانیم مزه و بو را بشنویم یا به بینیم شکایتی نداشته ایم.

به هر جایی که می نگریم، در هیچ کجا در طبیعت آنچنان "زمینه های کیفیات" یا مطلقاً متمایزی که بدون دلیل فهم ناپذیر اعلام شده اند یافت نمی شود (صفحه ۱۲) تمام سردرگمی ها از ابهام درباره کمیت و کیفیت ایجاد شده اند. بر طبق نظریه مکانیکی رایج، نگلی تمام تمایزات کیفی را بمثابه تمایزاتی تلقی می کند که فقط تا آنجا که قابل تقلیل به تمایزات کمی (که در این مورد چیزی که لازم است گفته شود در جای دیگر گفته شده است) باشند قابل تبیین می داند، یا بخاطر اینکه کیفیت و کمیت از نظر او مقولاتی مطلقاً متمایز هستند. متافیزیک،

" ما فقط می‌توانیم متناهی را بشناسیم و غیره" (صفحه ۱۳)

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) منحصر عبارتست از ارتقاء شیئی منفرد در فکر از فردیت به جزئیت و از جزئیت به کلیت، یعنی، جستجو و برپا کردن نامتناهی در متناهی، ازلی در موقتی. شکل کلیت، اما، همان شکل خود - تمامی، و بنابراین همان شکل نامتناهی است. این محیط شدن بسیاری متناهی‌ها در نامتناهی است. می‌دانیم. که کلر و هیدروژن، در محدوده خاصی از حرارت و فشار و تحت تاثیر نور، با احتراق ترکیب می‌شوند تا گاز اسید کلریدریک تشکیل دهند، و بمحض اینکه این را دانسته باشیم، این را نیز خواهیم دانست که این در هر جایی و در هر زمانی که شرایط فوق حضور داشته باشند وقوع می‌یابد، و این اهمیتی ندارد که یکبار رخ بدهد یا میلیونها بار تکرار شود و یا بر روی چند جرم سماوی اتفاق افتد. صورت کلیت در طبیعت قانون است، و هیچ کس بیشتر از طبیعی‌دانان درباره خصلت ازلی قوانین طبیعت سخن نمی‌راند. 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 کرانه‌ناپذیری ماده قابل شناخت مرکب است از اشیاء صرفاً متناهی، بهمین ترتیب پایان‌ناپذیری تفکری که مطلق را می‌شناسد نیز مرکب است از تعداد بی‌پایانی از ذهن‌های بشری، که دوش بدوش یکدیگر و متوالیاً بر روی این شناخت بی‌پایان کار می‌کنند، مرکب خطاهای عملی و نظری می‌شوند، از مقدمات یک بعدی و نادرست آغاز به حرکت می‌کنند، مسیرهای خطا و پیچاپیچ نامطمئن را دنبال می‌نمایند، و غالباً نمی‌دانند آنچه که بآن برخورد کرده‌اند درست است (پریستلی) ۱۸۲. بنابراین شناخت

✱ : تاکید از انگلس

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

با کمال تعجب، نگلی هم همین را می‌گوید:

"ما می‌توانیم فقط متناهی را بشناسیم، اما ما می‌توانیم تمام متناهی‌ای** را که در حوزه دریافت حسی ما وارد می‌شود بشناسیم".
متناهی‌ای که در حوزه، و غیره، در مجموع دقیقاً نامتناهی را می‌سازد، زیرا درست از همین نکته است که نگلی ایده نامتناهی‌اش را اخذ نموده است! بدون این متناهی، و غیره، او در واقع هیچ ایده نامتناهی‌ای نمی‌داشت!
(نامتناهی الاصول، بدان معنا که در جای دیگر با آن مواجه خواهیم شد).

قبل از تحقیق درباره این نامتناهی چنین می‌آید:

(۱) "حوزه ناچیز" در مقایسه با زمان و مکان.

(۲) "تکامل احتمالاً ناقص ارگانهای حسی".

(۳) ما "فقط 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 اندازه‌های بدست آمده از خودشان مورد سنجش قرار دهیم. ما برای آنچه که نامتناهی یا ازلی برای آنچه که ابدی، است و برای تمایزات مطلق هیچ مفهومی نداریم ما دقیقاً میدانیم که معنای یک ساعت، یک متر، یک کیلوگرم چیست اما نمی‌دانیم زمان، مکان، نیرو، ماده، حرکت و سکون، علت و معلول چه هستند".

همان داستان قدیمی است. اول امور حسی را به مجردات تبدیل می‌کنند و بعد

✱ : مجانبی یا asymptotic مجانب عبارتست از خطی که در بی‌نهایت بر منحنی مماس می‌شود. به عبارت هندسی: طول نقطه تماس بی‌نهایت است - م.

✱ : تاکید از انگلس

میخواهند آنها را از طریق حواس بشناسند، زمان را ببینند و مکان را بشنوند.

بنابراین ، نکلی 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 خلیقات فکر هستند و نه امور حسی ، درحالیکه کلاً " شناخت عبارتست از اندازه‌گیری 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 بدن معنا نخورده است . ۱۸۳ .

عدم امکان فهم متناهی . وقتی میگوئیم ماده و حرکت خلق نمی شوند و نابود نمی شوند ، در واقع این را می گویم که جهان بمنابۀ پیشرفت 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 ما این سیکل ها دارای شاخه های نزولی و صعودی هستند یا خیر .

نامتناهی الاصول . 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 بمثابة فرآیند تکاملی ارگانسیم خودآگاه از تاریخ طبیعی افتراق می یابد . این پیچیدگی بی پایان طبیعت و تاریخ نامتناهی بودن زمان و مکان - نامتناهی الاصول - را فقط بمثابة یک عامل (فاکتور) رفع شده ، ذاتی اما نه غالب ، در خود دارد . حد نهائی دانش طبیعی ما تا بحال جهان خودمان بوده و مانیازی به جهانهای بی شمار خارج از آن بر شناخت طبیعت نداریم . در واقع ، فقط یک خورشید منفرد در میان میلیونها خورشید دیگر ، با منظومه اش اساس لازم تجسّسات نجومی ما را تشکیل میدهد . برای مکانیک زمینی ، فیزیک ، و شیمی ماکم 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 های کوتاه و ناحیه ای کوچک از زمین .

۱- بنابه نظر هگل، پیشرفت نامتناهی و بی‌پایان بی‌حاصلی است زیرا فقط بصورت یک تکرار - همیشگی همان چیز ظاهر می‌شود: ... و $1+1+1+1$.

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

* Filled = منظور زمان و مکان پر شده از ماده است. - م

که این نامتناهی نیست: پایان عمر زمین هم اکنون نیز می تواند پیش بینی شود. ولی بعد، زمین تمام جهان نیست. در سیستم هگل، هر تکاملی از تاریخ زمانی طبیعت حذف نشده بود، و گر نه طبیعت نمی توانست هستی فرا خود روح باشد. اما در تاریخ بشری پیشرفت نامتناهی از طرف هگل بمثابة تنها صورت واقعی وجود "روح" شناخته شده، بجز اینکه بطور شگفتی آوری تصور شده است که این تکامل دارای پایانی بصورت بوجود آمدن فلسفه هگلی - دارد.

۳ - شناسنده نامتناهی نیز وجود دارد*: این نامتناهی، که اشیاء مجبور به پیشرفت نیستند، بلکه مجبوره دوران اند ۱۸۵. پس قانون تغییر صورت حرکت نامتناهی است، که خودش خودش را در بر می گیرد. اما چنین نامتناهی هایی، بنوبه خود به متناهی هایی خرد می شوند، و فقط بتدریج وقوع می یابند.

۱۸۶
۲۲

* * *

اصول همیشگی طبیعت نیز بیشتر و بیشتر به اصول تاریخی تبدیل می شوند. اینکه آب در صفر درجه تا صد درجه (سانتی گراد) 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 منحصر زمین - مدار هستند و

*: در نسخه اصلی این مطلب توسط انگلس اضافه شده است: (کمیت، صفحه ۲۵۹ نجوم) ۱۸۴

فقط برای کره 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، بخاطر حرارت فوق العاده، قوانین ترکیب شیمیایی عناصر یا معلق اند یا فقط بصورت لحظه ای در محدوده اتمسفر خورشید عمل می کنند، و ترکیبات به محض رسیدن به خورشید دوباره تجزیه می شوند. شیمی خورشید در حال بوجود آمدن است و کاملاً متفاوت است از شیمی زمین، نه اینکه شیمی زمین را بیرون اندازد بلکه در خارج از آن قرار خواهد گرفت. شاید در سحابی گازی شکل آن ۶۵ عنصری که خود احتمالاً ماهیتی مرکب دارند وجود نداشته باشند. پس اگر بخواهیم از قوانین عالم طبیعت که بطور یکنواختی قابل کاربرد درباره تمام اشیاء - از سحابی گازی شکل تا انسان - را دارند صحبت نمائیم فقط برای ما قانون جاذبه عمومی باقی می ماند 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 می شود به تجسم تاریخی تغییرات متوالی ای که در یک سیستم جهانی از آغاز تا پایانش وقوع می یابند، و بدین ترتیب تبدیل می شود به تاریخی که در هر مرحله ای از آن صورت هایی نمودی از حرکت کلی غالب است، و بنابراین هیچ چیزی بطور مطلق اعتبار کلی ندارد مگر - حرکت.

* * *

دیدگاه زمین - مدارانه در نجوم تعصب آمیز است و بحق منسوخ گردید. اما هرچه مادر پژوهش هایمان عمیق تر می شویم، بیشتر و بیشتر این دیدگاه به مکان قبلی خود باز می گردد. خورشید، و غیره، به زمین خدمت می کنند (هگل، فلسفه طبیعی، صفحه ۱۵۵) ۱۸۷.

تمامی این خورشید عظیم بخاطر این سیارات خرد وجود دارد. هر چیزی بغیر از فیزیک، شیمی، زیست شناسی، جو شناسی (و غیره) 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 خواهد بروی 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

* * *

شناخت. مورچه‌ها چشمانی متفاوت از چشمان ما دارند، آنها می‌توانند اشعه نور شیمیائی را ببینند (طبیعت، ژوئن ۸، ۱۸۸۲، لوبوک) ۱۸۸، اما در باب شناخت این اشعه‌ها که برای ما نامرئی هستند، ما بطور قابل ملاحظه‌ای بیش از مورچه‌ها پیشرفت کرده‌ایم، و این حقیقت که ما قادریم ثابت نمائیم که مورچه‌ها می‌توانند چیزهایی را ببینند که برای خود ما نامرئی‌اند و این حقیقت که این اثبات صرفاً مبتنی بر ادراکاتی است که ما توسط چشمان خودمان انجام داده‌ایم نشان می‌دهند که ساختمان ویژه چشمان بشر مانع مطلق در راه شناخت بشری قرار نمی‌دهد.

علاوه بر چشمها، ما نه تنها حواس دیگری، بلکه فعالیت فکری نیز داریم. در مورد فعالیت فکری نیز قضیه بهمان ترتیبی است که درباره چشم. برای دانستن اینکه چه چیزی می‌تواند بوسیله اندیشیدن مکشوف گردد بیهوده است، که یکصد سال پس از کانت، تلاش کنیم به یافتن گستره فکر از روی نقد عقل یا درباره ابزار شناخت.

فایده این کار همانقدر کم است که فایده روش هلمولتز، هنگامیکه نقص دید بشر (که در واقع نقصی ضروری است زیرا چشمی که بتواند تمام اشعه‌ها را ببیند در واقع بهمین خاطر اصلاً هیچ چیز را نخواهد دید) و ساختمان خاص آنرا - که دید را به دامنه معینی محدود می‌کند و حتی در این محدوده هم باز فرآورد کاملاً صحیحی بدست نمی‌دهد. دلیلی می‌گیرد بر اینکه چشم ما را بطور ناصحیح یا غیر قابل اعتمادی با شیئی رویت شده آشنا می‌سازد. چیزی که می‌تواند توسط فکر ما کشف گردد از روی همین چیزهایی که تا حال کشف کرده و هر روزه کشف می‌کند آشکار می‌گردد. و این کاملاً هم از نظر کیفی و هم کمی کفایت می‌کند. از طرف دیگر، تحقیق درباره صور تفکر، تعینات تفکر، بسیار ضروری و مفید است، و از ارسطو به بعد این وظیفه فقط توسط هگل بطور سیستماتیک دنبال شده است. بهر صورت ما هرگز در نخواهیم یافت که چگونه اشعه 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 تبیین حقایق وابسته به یک گروه را ناممکن می‌سازد. از این لحظه به بعد روش‌های جدید تبیین مورد نیاز واقع می‌شوند - در ابتدا مبتنی بر تنها تعداد معدودی حقایق و مشاهدات. بعد مواد تجربی بیشتر این فرضیه را می‌پیرایند، قسمت‌هایی را بکنار می‌زنند و بقیه را تصحیح می‌نمایند تا اینکه در پایان قانون در شکلی ناب گذارده میشود. اگر کسی منتظر مواد لازم برای قانون در شکلی ناب بماند، این بمعنای تعلیق و تعطیل فرآیند تفکر در امر تحقیق تا بدان لحظه خواهد بود و اگر بهمین خاطر هم باشد، قانون هرگز بوجود نخواهد آمد.

تعداد و توالی فرضیاتی که یکی پس از دیگری جانشین هم می‌شوند - همراه با فقدان آموزش دیالکتیکی و منطقی در بین طبیعت‌شناسان - بسادگی باعث پیدایش این عقیده شده که ما نمی‌توانیم جوهر اشیاء را بشناسیم (هالر و گوته) ۱۸۹. این مختص به علوم طبیعی نیست، تمام معرفت بشری در منحنی پریپیچ و خمی بجلو رفته است، و در علوم تاریخی، منجمله فلسفه، نیز تئوریهای جانشین یکدیگر می‌شوند، از این هیچکس نتیجه نمی‌گیرد که منطق صوری، مثلاً، بوجوبی معناست.

آخرین صورت این دید "شیئی فی نفسه" است. اولاً، این ادعا که ما نمیتوانیم شیئی فی نفسه را بشناسیم (هگل، 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 بکار برده نمی‌شود. اگر آنرا بصورت تجربیدی در نظر بگیریم کاملاً با معنا بنظر می‌رسد. اما تصور کنید کسی آنرا بکار ببرد. چه فکری خواهد کرد درباره جانور شناسی که بگوید: "یک سگ بنظر می‌رسد که چهار پا دارد، اما ما نمی‌دانیم که آیا در واقعیت امراو میلیونها پا دارد یا اصلاً هیچ پا ندارد؟" یا ریاضیدانی که ابتدا مثلث را به مثابه شکلی با سه زاویه تعریف نماید و سپس اعلام دارد که نمی‌داند که آیا این مثلث می‌تواند ۲۵ زاویه داشته باشد یا خیر؟ یا اینکه بگوید ۲x۲ بنظر می‌رسد که ۴ باشد؟ اما دانشمندان دقت کردند که اصطلاح شیئی فی نفسه را در علوم طبیعی بکار نگیرند، فقط این اجازه را بخود دادند که آنرا در فلسفه وارد نمایند. این بهترین گواه است بر اینکه آنها چقدر این راجدی‌طلبی

کردند و این چهار روشی در نظر آنها داشته است. اگر آنها این اصطلاح را جدی تلقی می کردند، تحقیق هر چیزی چه فایده ای می توانست داشته باشد؟ با اتخاذ دید تاریخی مسئله معنای مسلمی خواهد داشت: ما فقط می توانیم تحت شرایط عصر خویش و تا آنجا که این شرایط اجازه می دهند، بدانیم.

* * *

شیئی فی نفسه: هگل، منطق، جلد دوم صفحه ۱۰، همچنین بعد بخش کاملی در آن: ۱۹۰

"شک گرایی جرات نکرد که تصدیق کند "این هست"، ایده آلیسم مدرن (یعنی، کانت و نیچه) جرات نمی کند که شناخت را معرفت بر شیئی فی نفسه تلقی نماید*... اما در عین حال، شک گرایی تعینات چندگانه نمایش آنرا می پذیرد، بعبارت دیگر نمایش آن تمام گنجینه عالم را مضمون داشت. بهمین طریق "نمود" ایده آلیسم (یعنی آنچه که ایده آلیسم آنرا "نمود" می نامد) تمامی حوزه این تعینات گوناگون را شامل می شود... پس مضمون ممکن است که نه در هیچ هستی ای و نه در هیچ چیزی و نه در شیئی فی نفسه اساسی نداشته باشد. برای "خودش" مسئله همانطور که بود می ماند. فقط از وجود به نمایش ترجمه شده است.**

بنابراین هگل در اینجا ما ترالیست ثابت قدمتری است از طبیعیدانان مدرن.

* * *

انتقاد از خود ارزشمند شتی فی نفسه کانت، که نشان می دهد که کانت در مورد نفس متفکره هم به بن بست بر می خورد و بدین ترتیب در آن "ذرات مستقل" غیر قابل شناختی کشف می کند (هگل، جلد ۵ صفحه ۲۶۵ و بعد) ۱۹۲.

اشکال حرکت ماده، طبقه بندی علوم

* در نسخه اصلی چنین اشاره شده: "انسیکلوپدی، جلد یکم صفحه ۲۵۲" ۱۹۱

** تاکیدها از انگلس

علت غائی - ماده و حرکت لاینفک آن. این ماده تجرید نیست. حتی در خورشید مواد مختلف گسسته‌اند و بدون تمایزی در کنششان. اما در کره گازی شکل اولیه تمام مواد، هرچند بطور مجزا حاضر، در ماده ناب به معنای خاصش مستهلک می‌شوند، فقط بمثابه ماده عمل می‌کنند نه بر طبق خواص ویژه‌اشان. (بعلاوه، در واقع در هگل نقیض (آنتی‌تز) علت درکار و علت غائی در کنش متقابل خلاصه می‌شود).

* * *

ماده نخستین.

"مفهوم ماده بمثابه وجود اصلی و نخستین، و طبیعتاً "بی‌شکل، مفهومی بسیار قدیمی است، با این مفهوم حتی در میان یونانیان نیز برخورد می‌کنیم. در ابتدا در شکل اسطوره‌ای هاویه (آشفگی chaos)، که فرض می‌شود که بنیاد شکل ناگرفته جهان حاضر را مجسم می‌نماید."

(هگل، انسیکلوپدی، جلد ۱ صفحه ۲۵۸) ۱۹۳

ما این هاویه را بار دیگر نزد لایلاس می‌یابیم و تقریباً بصورت کره گازی شکل اولیه‌ای که فقط آغاز شکل را دارد. اشتقاق از این به بعد می‌آیند.

* * *

جاذبه بمثابه عام‌ترین تعیین‌مادیت مورد پذیرش عمومی است. یعنی، جاذبه یک ویژگی ضروری ماده است، نه دافعه. اما جاذبه و دافعه همانقدر جدایی ناپذیرند که مثبت و منفی، و از اینرو از خود دیالکتیک این می‌تواند پیش‌بینی شود که تئوری حقیقی ماده بایستی به دامنه هم مانند جاذبه جای مهمی اختصاص دهد، و یک تئوری ماده مبتنی بر فقط جاذبه غلط، نارسا و یک بعدی است. در واقع، بقدر کافی پدیده‌هایی رخ می‌دهند که این را پیش از وقت اثبات می‌نمایند. اگر فقط بخاطر نور از اتر نباید صرف‌نظر کرد، آیا اتر ماهیت مادی دارد؟ اگر اتر اصلاً وجود داشته باشد، بایستی ماهیت مادی داشته باشد، بایستی مفهوم ماده بر آن شامل گردد. اما این اتر از نیروی جاذبه اثر نمی‌پذیرد. دم یک ستاره دنباله‌دار الزاماً ماهیت مادی خواهد داشت. نیروی دافعه نیرومندی از خود نشان می‌دهد. حرارت در گاز تولید دافعه می‌کند.

* * *

کشش و نیروی جاذبه عمومی: کل تئوری جاذبه عمومی بر این اساس متکی است که کشش یا جاذبه ذات (ماهیت) ماده است. این لزوماً اشتباه است. زیرا کشش بارانش تکمیل می‌گردد. از اینرو در واقع هگل کاملاً "حق داشت که بگوید که ذات ماده کشش و رانش است ۱۹۴. و در حقیقت ما بیشتر و بیشتر مجبور می‌شویم بپذیریم که انبساط ماده در جایی که جاذبه به دافعه تبدیل می‌شود حدی دارد و انقباض ماده نیز در جایی که دافعه به جاذبه بدل می‌شود دارای حدی است *

* * *

مسئله تبدیل جاذبه به دافعه و بالعکس نزد هگل مسئله مبهمی است، لیکن در اصل او با این مسئله کشف علمی‌ای را که بعداً "وقوع یافت پیش‌گویی کرده است. حتی در یک گاز نیز دافعه مولکولها وجود دارد و از اینهم بیشتر در ماده انبساط یافته‌تر، مثلاً دنباله‌دار، ستاره دنباله‌دار، که در اینجا حتی با قدرتی عظیم عمل می‌نماید. هگل حتی نبوغ خود را در این حقیقت نشان داد که جاذبه را به مثابه ثانوی از دافعه بمثابه چیزی مقدم بر آن بدست آورد: یک منظومه شمسی

* : همچنین به بخش فیزیک به مطلبی درباره التصاق (قوه جاذبه ذرات مراجعه کنید.

فقط با افزونی یافتن تدریجی جاذبه بر دافعه قبلا غالب شکل می گیرد . انبساط
با حرارت = دافعه . تئوری جنبشی* گازها .

تقسیم پذیری ماده . این مسئله در عمل برای دانش مسئله بی اهمیتی است .
می دانیم که در شیمی حدی معین برای تقسیم پذیری وجود دارد ، که ورای آن حد
اشیاء دیگر نمی توانند بطور شیمیائی عمل نمایند - اتم . و اینکه اتمهای متعدد
همیشه در ترکیب با یکدیگر هستند - مولکول . بهمین نحو در فیزیک ما مجبور به
قبول - برای تجزیه و تحلیل فیزیکی - کوچکترین ذرات معینی هستیم ، که آرایش
آنها شکل و چسبندگی (التصاق) جسم را تعیین می نماید ، و ارتعاشاتشان بصورت
حرارت ظاهر می گردد ، و غیره . اما اینکه ملکولهای شیمیائی و فیزیکی یکسانند یا
متفاوت ، هنوز نمی دانیم . هگل بر این سؤال براحته غلبه می کند ، با گفتن اینکه
ماده هم تقسیم پذیر است و هم پیوسته ، و در عین حال هیچ یک از اینها ۱۹۵ ،
که این جوابی نیست اما امروزه تقریبا باثبات رسیده است . (به مطلبی درباره
"انرژی جنبشی گازها" در بخش فیزیک مراجعه کنید) .

* * *

تقسیم پذیری . پستاندار تقسیم ناپذیر است ، خزنده می تواند پایش را
دوباره برویاند . - امواج اتر ، تقسیم پذیر و قابل اندازه گیری با اندازه های بینهایت
کوچک - هر چیزی تقسیم پذیر است ، در عمل ، در محدوده معینی ، مثلا ، در
شیمی .

"این ذات او (حرکت) است که وحدت بلا فصل مکان و زمان
باشد مکان و زمان به حرکت تعلق دارند ،
سرعت (یعنی - م) 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) ۱۹۶ .

* * *

* : جنبشی = سینتیک

زوال ناپذیری حرکت در این اصل دکارت که جهان همیشه همین مقدار حرکت
را در بر دارد ۱۹۷ . علمای دانش طبیعی این را بطور ناقص بصورت "زوال ناپذیری
نیرو" بیان می کنند . بیان صرفا کمی دکارت نیز نارسا است : حرکت بدان معنا ،
بمثابه فعالیت ذاتی ، و شکلی از هستی ماده ، همچنانکه خود این ماده ، فنا ناپذیر
است ، این صورت بندی شامل رکن کمی است . بنابراین اینجا هم یکبار دیگر این فیلسوف
بعد از دویست سال بوسیله علم دانش طبیعی تایید می شود .

* * *

فنا ناپذیری حرکت . مقاله کاملی از گروه - صفحه ۲۵ و بعد ۱۹۸ .

* * *

حرکت و تعادل . تعادل از حرکت* تفکیک ناپذیر است ، در حرکت اجرام
سماوی حرکت در تعادل و تعادل در حرکت (نسبی) وجود دارد . اما تمامی حرکت
صریحا نسبی ، یعنی ، در اینجا تمام حرکات مجزای اشیاء منفرد روی یکی از این
احرام سماوی در حال حرکت ، کوششی است برای ابقاء سکون نسبی ، یعنی تعادل .
امکان در سکون نسبی در آمدن اجرام ، امکان وجود حالات موقتی تعادل ، شرط
اساسی برای افتراق ماده ، و بنابراین حیات است . در روی خورشید هیچ تعادلی
از مواد مختلف حضور ندارد ، فقط تعادلی از انبوه ماده بمثابه یک کل ، یا بهر حال
فقط یک تعادل بسیار محدود ، متعین با تفاوت های قابل ملاحظه در چگالی ، وجود
دارد ، در روی سطح حرکت دائمی ، نا آرامی و پراکندگی وجود دارد . روی ماه
تعادل بصورتی منحصرا غالب پدیدار می شود ، بدون هیچ حرکت نسبی - مرگ
(ماه = منفی بودن)* : روی زمین حرکت به مبادله ای ما بین حرکت و تعادل افتراق
یافته است : هر حرکت منفردی به سوی تعادل می کوشد ، حرکت بمثابه یک کل تعادل
فردی را بر هم می زند . تخته سنگ به سکون می رسد ، اما تغییرات جوی ، امواج
اقیانوس و رودخانه ها و یخ های غلتان پیوسته تعادل را برهم می زنند . تبخیر و
باران ، باد ، حرارت ، پدیده های الکتریکی و مغناطیسی نیز همین چشم انداز را

* : نذکر در نسخه اصلی : "تعادل = غلبه بر دافعه"

*** : moom = negativity

مثلا : once in the blue moon یعنی ندرتا - م

ارائه میدهند. بالاخره، در ارگانسیم زنده ما حرکت پیوسته تمام کوچکترین ذرات را، بهمان اندازه حرکات اندامهای بزرگتر، می بینیم که به تعادل دائمی کل ارگانسیم در طول دوره عادی حیاتش منجر می شوند، و در عین حال همیشه در حال حرکت باقی می ماند، وحدت زنده حرکت و تعادل. تمامی تعادل فقط نسبی و موقتی است.

(۱) حرکت اجرام سماوی، تعادل تقریبی جاذبه و دافعه در حرکت.

(۲) حرکت روی یک جسم سماوی. جرم (mass). تا آنجا که این حرکت از علل مکانیکی محض حاصل شده باشد، در اینجا هم تعادل هست، توده های جرم بر شالوده 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 نمی دانیم چه بر سر دافعه مکانیکی آمده است، و مکانیک محض هم توضیحی در این باره نمی دهد که "نیروها" از کجا می آیند، و معیاد این نیروها اجسام را بر روی زمین، برای مثال، بر علیه نیروی ثقل بحرکت درمی آورند. مکانیک محض این حقیقت را بدیهی می انگارد. بنابراین در اینجا ارتباط ساده دفع، انتقال حرکت از جسمی به جسم دیگر، با برابری جاذبه و دافعه وجود دارد.

(۳) اکثریت جامع حرکات زمینی، بهر حال، از تبدیل یک صورت حرکت به صورت دیگر حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسیته، حرکت شیمیایی - و از هر صورتی به هر صورت دیگری ایجاد می شوند. یعنی یا* تبدیل جاذبه به دافعه حرکت مکانیکی به حرارت، الکتریسیته، تجزیه شیمیایی (تبدیل عبارت از تغییر صورت حرکت بالا برنده مکانیکی اصلی به حرارت، نه حرکت سقوط کننده، که فقط شباهت است) (یا تبدیل دافعه به جاذبه).

(۴) تمام انرژی موجود بر روی زمین حرارت منتقل شده از خورشید است ۱۹۹.

*: این "یا" (either) 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.

* * *

حرکت مکانیکی. در میان علما دانش طبیعی همیشه تلقی حرکت بعنوان حرکت مکانیکی یعنی تغییر مکان امری بدیهی فرض می شود. این از قرن هیجدهم ماقبل شیمی به ماریسیده و فهم واضح پدیده را بسیار مشکل تر ساخته است. حرکت، آنچنانکه به ماده اطلاق می شود، تغییر بطور کلی است. از همین سوء تفاهم این جنون تقلیل هر چیزی به حرکت مکانیکی حاصل شده است -- حتی گروه "قویا تمایل دارد به باور این نکته که سایر اثرات ماده وجوهی از حرکت هستند، و در نهایت در حرکت مستهلک خواهند شد. ۲۰۰۰، صفحه ۱۶

که خصلت های ویژه سایر صور حرکت را محو می کند. این بدین معنا نیست که هر یک از صور عالیتر حرکت همیشه لزوما همراه باشد با بعضی حرکات مکانیکی واقعی (خارجی یا مکانیکی)، همانطور که صور عالیتر حرکت بطور همزمان صور دیگر را نیز ایجاد می نمایند، و همانطور که حرکت شیمیایی بدون تغییر حرارت و تغییرات الکتریکی ممکن نیست، و حیات ارگانیک بدون تغییرات مکانیکی، مولکولی، شیمیایی، حرارتی، الکتریکی و غیره وجود ندارد. اما حضور این صور فرعی در هر یک از موارد ماهیت صورت اصلی را از میان نمی برد. مطمئناً روزی ما فکر را بطور تجربی در حرکات مولکولی و اتمی مغز خلاصه خواهیم کرد. اما آیا این ذات تفکر را نفی می کند؟

* * *

دیا لکتیک دانش طبیعی ۲۰۱: موضوع - ماده در حرکت. صورت متفاوت و تنوعات خود ماده نیز فقط از طریق حرکت قابل شناخت اند، فقط در این (حرکت - م) خواص اجسام متظاهر می شوند از جسمی که حرکت نمی کند چیزی برای گفتن وجود ندارد. پس ماهیت اجسام در حرکت از شکل حرکت منتج می شود. ۱ - اولین و ساده ترین صورت حرکت، صورت مکانیکی یعنی تغییر مکان محض است.:

(الف) حرکت یک جسم منفرد وجود ندارد - (فقط می توان از آن)* به

* کلمات پرانتز از نامه انگلس به مارکس اخذ شده اند.

معنائی نسبی سخن گفت - سقوط .

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 تماما " در ساده ترین شکل تماس منجر به اصطکاک یا برخورد (ضربه) می شوند ، که فقط از لحاظ شدت وضعف 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 می کنند .

۲ - این نیروهای متفاوت (بجز صدا) - فیزیک اجرام سماوی -

(الف) بیکدیگر تبدیل می شوند و متقابلا جانشین یکدیگر می شوند ، و

(ب) نیروی اعمال شده بر اجسام ، چه این جسم یک ترکیب شیمیائی باشد

و چه تشکیل شده باشد از اجسام شیمیائی ساده ، در مرحله خاصی از رشد کمی خود ، که برای اجسام مختلف متفاوت است ، باعث تغییراتی شیمیائی می شود ، و ما به قلمرو شیمی وارد می شویم . شیمی اجرام سماوی . بلورشناسی بخشی از شیمی .

۳ - فیزیک مجبور بود ، یا می توانست ، جسم ارگانیک زنده را از حوزه 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 می رسد ، و بقدر کافی جلو رفته است که بما 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 بیکدیگر تعلق دارند و بهم تبدیل می شوند ، مورد تحلیل قرار میدهد ، بنابراین این طبقه بندی عبارت است از آرایش خود این صور حرکت بر حسب توالی

ذاتی آنها ، و اهمیت آن در همین جاست .

در پایان قرن گذشته (هیجدهم) ، پس از ماتریالیست های فرانسوی که غالبا مکانیک گرا بودند ، نیاز به یک جمع آوری دایره المعارفی کل دانش طبیعی مکتب قدیمی نیوتن - لیناوس آشکار گردید ، و دو فرد با بزرگترین نبوغها اقدام به این مهم نمودند ، سن سیمون (نا تمام) و هگل . امروزه ، که دید کلی جدید درباره طبیعت در جنبه های اساسی خویش کامل شده است ، همین نیاز محسوس است ، و تلاشهایی در این جهت انجام می شود . اما چون اینک پیوستگی تحولی عام طبیعت مدلل شده است ، یک آرایش بیرونی پهلوی به پهلوی همانقدر نارسا خواهد بود که انتقالات دیالکتیکی ای که هگل مصنوعا ساخته بود . انتقال ها بایستی در مقام خویش قرار گیرند ، این ها بایستی طبیعی باشند . چونکه یک صورت از حرکت از صورت دیگری رشد می یابد انعکاسات آنها ، یعنی علوم مختلف ، نیز بایستی از یکدیگر منشعب و رشد یابند .

* * *

اینکه چقدر کم احتمال می رود که کنت خود مؤلف نحوه آرایش علوم طبیعی در دایره المعارف ۲۰۲ باشد ، که آرایش را از سن سیمون تقلید کرده است ، از اینجا روشن می شود که این ترتیب با و فقط در تنظیم طرق تعلیم و دوره تعلیم خدمت نموده است ، و باین نحو منجر شده است به جایی که یک علم تمام می شود قبل از اینکه دیگری حتی جوانه زده باشد ، جائیکه یک ایده در اصل صحیح به پوچی ریاضی سوق داده شده است .

* * *

تقسیم بندی هگل (تقسیم بندی اول) بصورت مکانیک ، شیمی ، و ارگانیک ۲۰۳ ، برای آن زمان کاملا 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 می گیرند) . ارگانیک : حرکت اجسامی که در آنها دو صورت قبلی غیر قابل تفکیک اند . زیرا ارگانیسم مطمئنا وحدت عالی تری است که درون خود مکانیک ، فیزیک و شیمی را بصورت یک کل متحد می نماید کلی که در آن دیگر نمی توان این سه پایه تشبیه (تریاد) را از یکدیگر جدا نمود در ارگانیسم ، حرکت مکانیکی مستقیما توسط تغییرات فیزیکی و شیمیائی ، مانند تغذیه و تنفس و ترشحات داخلی و همچنین حرکت عضلانی ،

ایجاد میشود.

هر گروه بنوبه 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، ابتدای زمین شناسی، متولوژی هواشناسی، وبقیه. سپس خود صور مختلف حیات، در واقع بدون اینها فهم ناپذیر خواهد بود.

* * *

درباره مفهوم مکانیکی "طبیعت ۲۰۴"

صفحه ۴۶*: صور مختلف حرکت و علوم مربوط بدانها

از زمانیکه مقاله فوق ظاهر گردید (نهم فوریه ۱۸۷۷)* * ککوله

(Die wissenschaftlichen Ziele und Leistungen der
Mekanik, Fyzik und Chemie) را بطریق کاملاً مشابهی تعریف کرده است:

"اگر این ایده ماهیت ماده اساس گرفته شود، می توان شیمی را بمثابة علم اتمها و فیزیک را بمثابة علم ملکولها، تعریف نمود، آنگاه طبیعی خواهد بود که آن بخش از فیزیک را که بعنوان علمی خاص با جرمها سروکار دارد جدا نمائیم و به آن نام مکانیک را اختصاص دهیم. باین ترتیب مکانیک بمثابة دانش پایه فیزیک و شیمی ظاهر می شود، زیرا که در جنبه هایی خاص و مخصوصاً در بعض محاسبات هر دوی اینها مجبورند با ملکولها و اتمها بمثابة جرمها رفتار نمایند." ۲۰۵

خواهیم دید که این صورتبندی از صورتبندی موجود در متن و یادداشت

قبلی * فقط بواسطه نامعین تر بودن تفاوت می یابد، اما وقتی که یک مجله انگلیسی (طبیعت) این گفته ککوله را این چنین بیان می کند که: مکانیک علم سکون و علم الحركات جرمها است فیزیک علم سکون و علم الحركات مولکولها، و شیمی علم سکون و علم الحركات اتمها است^{۲۰۶}، اینظر می رسد که تقلیل حتی فرآیندهای شیمیائی به فرآیندهای صرفاً مکانیکی من غیر حق حوزه، دستکم حوزه شیمی، را محدود می نماید. مع هذا این چنان مرسوم شده است که، برای مثال، هاکل مرتباً "مکانیک گرا" و "وحدت گرا" را به یک معنا بکار می برد و بعقیده او

"فیزیولوژی مدرن ... در حوزه خود فقط به نیروهای فیزیکی شیمیائی - یا بمعنای وسیع تر، به نیروهای مکانیکی اجازه عمل می دهد." * 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 بمثابة نوعی مکانیک تعریف کنیم قابل قبول نخواهد بود. مکانیک - چه بمعنای وسیع تر و چه محدودتر آن فقط کمیات را می شناسد، به جرمها و سرعتها و حداکثر به حجمها، می پردازد. جایی که کیفیت اجسام سرراش قرا می گیرد، مثلاً در هیدروستاتیک*** یا آئروستاتیک، نمی تواند بدون ورود به حالات ملکولی و حرکات ملکوتی چیزی بدست آورد. این خود به متنهائی 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 می دهند، تبدیل کمیت به کیفیت، بلکه تغییراتی کیفی نیز وجود دارند. که بایستی بحساب آورده شوند، که بستگی شان به تغییرات کمی بهیچ وجه ثابت نشده است.

* منظور متن آنتی دورینگ و یادداشت: "در باره اشکال نخستین بی نهایت ریاضی در جهان واقعی" است (آنتی دورینگ، مسکو ۱۹۶۲ صفحه

۹۵ و بخش ریاضیات کتاب حاضر)

** تأکید از انگلس

*** مربوط به حالات ایستای آب و حالات ایستای هوا

* ف انگلس، آنتی دورینگ، مسکو، ۱۹۶۲، صفحه ۹۵

** : اشاره انگلس به بخش VII آنتی دورینگ است

این مسئله را که گرایش فعلی علم به سیر در این جهت است بسادگی می پذیرفت، اما این دلیلی نیست بر این که این مسیر، مسیر صحیح منحصر بفرد باشد و اینکه دنبال کردن این تمایل فیزیک و شیمی را بالکل محو نماید. تمام حرکات در بر دارنده 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 نمی شود. حرکت فقط تغییر مکان نیست، در حوزه های بالاتر از مکانیک حرکت تغییر کیفیت نیز هست. این کشف که حرارت یک حرکت ملکولی است کشفی دوران ساز بود. اما اگر نتوانیم بیش از اینکه حرارت تغییر مکان معینی از ملکولهاست چیزی بگوییم بهتر است سکوت کنیم. شیمی بنظر می رسد که کاملاً در راه تبیین تعدادی از خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر بر حسب نسبت حجم اتمی به وزن اتمی آنها قرار گرفته باشد. اما هیچ شیمیدانی ادعا نخواهد کرد که تمام خواص عناصر منحصر بایستی از روی مقامشان در منحنی لوتاز میر^{۲۰۸} توضیح داده شوند یا اینکه همیشه ممکن خواهد بود که فقط از روی این، برای مثال، ساختمان ویژه کربن را، که باعث می شود تا حامل لازم حیات باشد، توضیح داد، یا ضرورت وجود فسفر در مغز را معیذا 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 رابطه 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 ناچاراً به این رای خواهیم رسید که تمامی ماده تشکیل شده است از ذرات کوچکتر یکسان، و اینکه تمام تفاوت های کیفی عناصر شیمیایی ماده بوسیله تفاوت های کمی در تعداد یا آرایش های فضائی این ذرات در تشکیل دادن آنها سبب می گردند. اما ما هنوز تا بدانجا پیش نرفته ایم طبعیدانان جدید ما بخاطر عدم آشنایی با فلسفه دیگر بجز فلسفه عامیانه بی خاصیت (مانند آنچه فعلاً در دانشگاه های آلمان رایج است) بخسود اجازه میدهند اصطلاحاتی چون "مکانیکی" را باین شکل بکار برند، بدون اینکه حساب کنند، یا حتی ظنی ببرند باینکه با این کار چه عواقبی را ضرورتاً محتمل

خواهند شد.

تئوری یکسانی مطلق کیفی ماده برای خود حامیانی دارد - اثبات یا رد این بطور تجربی یک میزان غیر ممکن است. اما اگر از این افراد که میخواهند همه چیز را "بطور مکانیکی" توضیح دهند بپرسیم که آیا از پی آمد آن، یعنی یکسانی ماده، آگاهند و آنرا می پذیرند یا خیر، چه جواب های 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 "آنرا تحقیر کرده باشد، معادل قرار دهند. در حالیکه ماتریالیسم نقد شده توسط هگل - ماتریالیسم فرانسوی قرن هیجدهم - در واقع منحصر مکانیک گرا بود، و در حقیقت بخاطر 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 می شود:

علل کارا = "علل بطور مکانیکی عمل کنند"، و علل غائی = "عللی که بطور غایتمند عمل می کنند". در حالیکه هگل "مکانیکی" را بعنوان معادل کورکورانه و ناآگاهانه اختیار می کند، و نه معادل با مکانیکی بآن معنایی که در فهم هاکل از این کلمه می گنجد. اما کلاً این آنتی تئزی برای خود هگل نیز آنچنان نقطه نظر و اخورده ای بحساب می آید که آنرا در هیچیک از دو شرحش بر علیت در کتاب منطق حتی ذکر هم نمی کند - بلکه فقط در تاریخ فلسفه آنرا در مکان تاریخی خویش می آورد (بنابر این سوء تفاهم هاکل بواسطه بی دقتی بوده!) و کاملاً بطور ضمنی در بررسی تئولوژی (منطق جلد سوم، قسمت دوم، ۳) آنرا بعنوان شکلی ذکر می کند که در آن متافیزیک قدیم آنتی تئزی مکانیزم و تئولوژی را تصویر می کرده است اما در این مورد نیز با آن چون نقطه نظری بسیار عقب مانده رفتار کرده است.

بنابر این هاکل در شادی یافتن اثباتی بر مفهوم "مکانیکی" خویش اشتباهات نسخه برداری کرده و به این نتیجه زیبا رسیده است که اگر تغییر خاصی در یک حیوان یا گیاه بواسطه انتخاب طبیعی ایجاد شود این تغییر را یک علت کارا سبب شده است اما اگر همین تغییر بواسطه انتخاب مصنوعی ایجاد شده باشد سبب آنرا یک علت غائی می داند! پرورش دهنده یک علت غائی است! البته دیالکتیک شناسی

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 بیچشم کشیده زیرا ما هم از تجربه و هم از تئوری می دانیم که هم ماده و هم حرکت، خلق ناپذیرند و بنابراین علت غائی (نهایی) خویش هستند. در حالیکه دادن نام علل مؤثر (کارا) به علل منفردی که موقتاً و بطور موضعی در روابط متقابل درونی حرکت جهان تفکیک شده اند، یا ذهن متفکر ما آنها را تفکیک نموده، مطلقاً هیچ تعیین جدیدی اضافه نمی کند بلکه فقط باعث سردرگمی می شود. علتی که کارا (مؤثر) نباشد علت نیست.

ماده بآن معنا محصول صرف تفکر و یک تجربه است. ما تفاوت های کیفی اشیاء را هنگام یک کاسه کردن آنها بصورت اجسامی جسمی 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 کوشش های خویش را در مسیر یافتن ماده یکنواخت بدان معنا، و تقلیل تفاوت های کیفی به تفاوت های صرفا کمی در ترکیب ذرات خردتر یکسان، جهت می دهد کاری که می کند شبیه این است که بخواهیم بجستجوی میوه بمعنای عام، بجای گیلان و هلو و سیب و غیره، یا پستاندار بجای سگ و گربه و میمون و غیره، یا گاز یا سنگ یا جسم مرکب شیمیائی یا حرکت بدان معنا، برویم. نظریه داروین چنان پستاندار آغازینی، پستاندار نخستین هاگل، را ایجاد می کند^{۲۱۰}، اما در عین حال، این نظریه مجبور است به پذیرش اینکه اگر این پستاندار نخستین در درون خود تمام پستانداران موجود و آینده را بصورت جرثومه در بر داشته است، در واقع در رده پائین تری از تمام پستانداران فعلی و پستانداران اولیه قرار می گیرد 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 یکسونگر"، که بر طبق آن ماده را با یستی بمثابة 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^{۲۱۱}. این حتی رجعتی است به فیثاغورث، که عدد، یعنی تعیین کمی، را جوهر اشیاء می پنداشت.

* * *

در مقام نخست ککوله^{۲۱۲}. سپس: تنظیم* دانش طبیعی، که روز بروز ضروری تر می شود، از راه دیگری بجز از طریق روابط درونی متقابل خود پدیده ها ممکن نمی گردد. بنابراین حرکت مکانیکی اجسام کوچک بر روی هر جرم سماوی منتهی به برخورد (تماس) دو شیئی می شود، که فقط از لحظات درجات تفاوت می کنیم. اما در می یابیم که این تاثیر به همانجا ختم نمی شود: اصطکاک تولید گرما، نور، الکتریسیته، می کند و ضربه حرارت و نور اگر نه الکتریسیته، تولید گرما، نور، الکتریسیته، می کند و ضربه تولید حرارت و نور، اگر نه، الکتریسیته، می کند و باین ترتیب تبدیل حرکت توده وار جسم به حرکت مکانیکی. ما وارد قلمرو حرکت مولکولی، فیزیک، می شویم، و به تحقیق خود ادامه می دهیم. اما در اینجا هم در می یابیم که حرکت مولکولی نتیجه نهائی تحقیق را ارائه نمی دهد. الکتریسیته تبدیل می شود به (و ایجاد می شود از) مبادلات شیمیائی. حرارت و نور هم همینطور. حرکت ملکولی تبدیل می شود به حرکت اتمها - شیمی. تحقیق در فرآیندهای شیمیائی با جهان ارگانیک بعنوان زمینه ای برای جستجو مواجه می شود، یعنی، جهانی که در آن فرآیندهای شیمیائی، هر چند تحت شرایطی متفاوت، اما تحت قوانینی مشابه قوانین جهان غیر ارگانیک رخ می دهند، که برای تبیین آنها شیمی کفایت دارد. از سوی دیگر، در جهان ارگانیک تمام تحقیقات شیمیائی در تحلیل نهائی باز می گردند به یک چیز - پروتئین - که، در عین اینکه فرآورده فرآیندهای متعارف شیمیائی است معجزه از سایر چیزها بواسطه اینکه فرآیند شیمیائی پایدار خودکاری** است متمایز است.

اگر شیمی موفق شود به تهیه این پروتئین در آن شکل خاصی که آشکارا سبب بروز یک باصلاح پروتوپلاسم، یعنی یک تخصص یافتگی، یا در واقع عدم تخصص یافتگی میشود آنچنانکه 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 بنابراین اثبات کامل، می یابد. هنگامی که شیمی پروتئین

* تنظیم یا نظام پردازی = Systematisiny - م

** خودکار = Self-actiny در فرهنگ انگلیسی وبستر

- self-actiny = Automatic

تولید کند ، فرآیند شیمیائی به ورای خویش دست خواهد یافت ، مثل مورد فرآیند مکانیکی فوق ، یعنی به قلمرو جامع تری یعنی قلمرو ارگانسیم وارد خواهد شد . فیزیولوژی ، البته فیزیک و مخصوصا شیمی اجسام زنده است ، اما در آن صورت دیگر شیمی بطور ویژه نخواهد بود : از یک سو قلمرواش محدود شده اما از سوی دیگر ، درون این قلمرو محدود شده به قدرت بالاتری دست یافته است .

ریاضیات

با عمل ضرب با کسر معکوس شده انجام داده . در محاسبات جبری مسئله از اینهم جلوتر می رود . هر تفریقی $(a-b)$ می تواند بصورت یک جمع $(-b+a)$ و هر تقسیمی $\frac{a}{b}$ بصورت یک ضرب $a \times \frac{1}{b}$ نشان داده شود . در محاسبه با قوای مقادیر از این هم جلو تر می رویم . تمام تمایزات خشک و انعطاف ناپذیر مابین انواع مختلف محاسبه ناپدید می شوند هر چیزی را می توان بصورت مخالف نیز نشان داد . یک توان را می توان بصورت یک ریشه نوشت $(x^2 = \sqrt{x^4})$ ، و یک ریشه را بصورت یک توان $(\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}})$. واحد تقسیم شده بر یک توان یا یک ریشه را می توان بصورت توانی از مخرج نوشت $(\frac{1}{\sqrt{x}} = x^{-\frac{1}{2}}; \frac{1}{x^3} = x^{-3})$ ضرب یا تقسیم توانهای یک مقدار تبدیل می شود به جمع یا تفریق نماهای آنها هر عددی می تواند بصورت توانی از هر عدد دیگر تصور و بیان شود (لگاریتم ، $y = a^x$) . و این تبدیل یک صورت به صورت مخالف آن بازی بینوده ای نیست ، این یکی از نیرومندترین ابزار علم ریاضیات است که بدون آنها امروزه مشکل بتوان یکی از محاسبات مشکل تر را انجام رسانید . اگر فقط توان منفی و توان کسری از ریاضیات حذف می شدند ، تا کجای می توانستیم جلو برویم ؟

$(\sqrt{-1}, =, +, -, \dots)$ بایستی زودتر شرح داده شوند .
نقطه عطف در ریاضیات مقدار متغیر دکارت بود . با آن حرکت و بنابراین دیالکتیک به ریاضیات راه یافت ، و بیکباره محاسبات دیفرانسیل و انتگرال (جساب فاصله و جامعه) هم ضرورت یافتند ، که بلافاصله آغاز گردیده و بطور کلی توسط نیوتن و لایب نیتز تکمیل ، و نه کشف ، گردیدند .

* * *

کمیت و کیفیت، عدد (شماره) خالص ترین تعیین کمی ای است که ما می شناسیم . اما این انباشته است از تفاوت های کیفی . ۱ - هگل ، شماره و واحد (یکه) ، ضرب ، تقسیم ، رفتن به توان بالاتر ، استخراج ریشه ها . بدینوسیله تفاوت های کیفی خود را آشکار می سازند ، که این موضوع در هگل نشان داده نشده است ، اعداد اول و ضریبها ، ریشه ها و توانهای ساده . شانزده فقط مجموع شانزده تایک نیست ، بلکه مربع ۴ ، و توان چهارم ۲ هم هست . از اینهم بیشتر . اعداد اول به اعدادی که از ضرب آنها با اعداد دیگر حاصل می شوند کیفیات جدید بطور قطعی معینی مربوط می سازد . فقط اعداد زوج قابل تقسیم بر ۲ هستند ، و تعیین مشابهی نیز در مورد

ریاضیات

* * *

آنچه که اصول موضوعه ریاضیات خوانده می شوند محدودتینات تفکری هستند که ریاضیات بدانها بعنوان نقطه عزیمت خویش محتاج است . ریاضیات علم اندازه هاست ، نقطه عزیمت آن تصور کلی اندازه است . ابتدا آنرا بطور ناقص تعریف می کند و سپس سایر تعینات مقدماتی اندازه ، که شامل در تعریف نیستند ، را بعنوان اصول موضوعه اضافه می کند و بدین ترتیب آنها اثبات نشده ظاهر می شوند . و طبیعتا بطور ریاضی نیز قابل اثبات نیستند . تحلیل اندازه ، تمام این تعینات اصول موضوعی را بعنوان تعینات ضروری اندازه بدست میدهد . اسپنسر در این مورد محق است که آنچه بنظر ما می رسد که بداهت (خود پیدایی) این اصول موضوعه باشد بارت رسیده است . اینها تا آنجا که زبان بازی محض نباشند بطریق دیالکتیکی قابل اثبات اند .

* * *

ریاضیات . هیچ چیزی استوارتر از تفاوت مابین چهار نوع عملیات ریاضی ، ارکان تمام ریاضیات ، بنظر نمی رسد . معیذا از همان ابتدا ضرب بنظر می رسد 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 می توان

۸ وجود دارد. برای ۳ قانون جمع ارقام وجود دارد و همین امر در مورد ۹ هم صدق می کند. برای ۷ قانون مخصوصی هست. اینها اساس حقه های ریاضی را تشکیل می دهند که برای اشخاص نا آشنا غیر قابل درک بنظر می رسند. پس آنچه که هگل ("کمیت" صفحه ۲۳۷) درباره فقدان تفکر در حساب می گوید صحیح نیست. بهر حال مقیاس ۲۱۳ را مقایسه کنید.

وقتی ریاضیات از بی نهایت بزرگ و بی نهایت کوچک صحبت می کند، یک تفاوت کیفی ای را ارائه می دهد که حتی شکل یک تقابل کیفی عبور ناپذیر را بخود می گیرد. کمیتاتی آنچنان فوق العاده متفاوت از یکدیگر که هرگونه رابطه گویایی و هرگونه مقایسه ای مابین آنها دچار وقفه می شود، و کیفیتا اندازه ناپذیر می شوند. اندازه ناپذیری متعارفی، مثلا 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.

* * *

شماره. هر شماره ای در خود دستگاه عددی دارای کیفیت می شود و این کیفیت بستگی به دستگاه بکار برده شده دارد. ۹ فقط اضافه شدن ۹ مرتبه ۱ بر یکدیگر نیست بلکه همچنین پایه ای است برای ۹۰، ۹۹، ۹۰۰، ۹۰۰۰ و غیره. تمام قوانین عددی بستگی دارند به سیستم اتخاذ شده و توسط این سیستم تعیین می گردند. در سیستم دوتائی یا سه تائی (شمارش با مبنای دو یا سه - م) دیگر ۲ ضرب در ۲ نمی شود ۴، بلکه $100 = 11$ می شود. در تمام سیستمهایی که مبنای آنها شماره ای فرد است تفاوت مابین اعداد فرد و زوج زایل می شود، مثلا، در سیستم مبنای ۵ این چنین است: $10 = 2$ و $10 = 20$ و $30 = 15$. به همین ترتیب در همین سیستم مجموع ارقام رتبه سوم (در سیستم اعشاری هزارگان - م) مضارب ۳ یا ۹ $(11 = 6 \text{ و } 14 = 9)$.

بنابراین عدد مبنای نه تنها کیفیت خود بلکه کیفیت تمام اعداد دیگر را نیز تعیین می نماید.

در توان اعداد مسئله از اینهم جلوتر می رود. هر عددی را می توان توانی از

* یعنی در ریاضیات بی نهایتها

هر عدد دیگری دانست - به همان میزان اعداد صحیح و اعداد کسری وجود دارند به تعداد آنها سیستم های لگاریتمی موجود است.

* * *

یک. هیچ چیزی ساده تر از وحدت کمی بنظر نمی رسد، و به محض آنکه آنرا در رابطه با تعدد متناظرش و بر حسب وجوه مختلف منشاش از تکرار مورد تحقیق قرار دهیم هیچ چیزی از آن گونه گون تر و متلون تر بنظر نمی رسد. اولاً، یک عبارتست از عدد پایه (مبنا) تمام سیستم منفی و مثبت شمارش، و تمامی اعداد دیگر از افزودن متوالی همین یک حاصل می شوند.

یک نمایش تمام توانهای مثبت، منفی و کسری یک است 1^2 و 1^{-2} همه شان برابرند با یک.

یک مظهر تمام کسرهایی است که در آنها صورت و مخرج مساوی باشند. این (یک - م) بیان و نمایش تمام اعدادی است که بتوان صفر رسیده باشند و نتیجتاً تنها عددی است که لگاریتم آن در تمام دستگاههای لگاریتمی مساوی است یعنی صفر است. بنابراین یک مرزی است که تمام سیستمهای لگاریتمی ممکن را به دو قسمت تقسیم می کند. 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 کوچکتر باشد قضیه برعکس خواهد بود.

بنابراین اگر هر عددی، بخاطر اینکه کلاً از یکهای افزوده 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 بهمان ریاضیدانهایی که هر کجا برایشان مناسب باشد بدون اینکه خم بیاورند $x^0 = 1$ یا کسری را که صورت و مخرجش مساویست، و بنابراین برابر یک است، در محاسباتشان دخالت میدهند و بدین طریق بطور ریاضی کثرت مضمون در وحدت را بکار می گیرند، اگر در عبارات کلی گفته شود که وحدت و کثرت جدائی ناپذیرند، مفاهیمی هستند متقابلاً نافذ در یکدیگر و کثرت همانقدر در وحدت شامل است که وحدت در کثرت آنگاه اتم می کنند و روی بر می گردانند.

بمحض اینکه از حوزه اعداد صحیح خارج شویم می بینیم که مسئله چقدر صحت دارد. در واقع در اندازه گیری خطوط، سطوح و حجم اجسام آشکار می شود که ما می توانیم مقداری دلخواه را بر تریبی مناسب بعنوان واحد اختیار کنیم و این امر درباره اندازه گیری زمان، وزن و حرکت و غیره نیز صدق می کند. برای اندازه گیری سلولها حتی میلیمتر و میلیگرم نیز بیش از اندازه بزرگاند، برای اندازه گیری فواصل ستاره ای یا سرعت نور حتی کیلومتر نیز بطور نامناسبی کوچک است، همانطور که کیلوگرم برای اجرام سیاره ای، و بیشتر از آن، منظومه ها، در اینجا کاملاً آشکارا دیده می شود که چه تنوع و تعددی در مفهوم یک، که در نظر اول آنچنان ساده می نمود، نهفته است.

* * *

صفر بخاطر اینکه نفی هر کمیت معینی است، خالی از محتوا (مضمون) نیست، برعکس، صفر محتوایی کاملاً معین دارد. بعنوان خط مرزی مابین تمام مقادیر منفی و مثبت، بعنوان تنها عدد واقعاً خنثی، که نه می تواند منفی باشد و نه منفی، صفر نه تنها یک عدد کاملاً معین است؛ بلکه همچنین بخودی خود از تمام اعداد دیگری که بوسیله او محدود می شوند مهمتر است. در واقع، صفر در محتوا غنی تر است از هر عدد دیگری. در سیستم اعشاری با قرار گرفتن در سمت راست هر عددی به آن ارزشی ده برابر می دهد. بجای صفر می توان در اینجا هر علامت دیگری را بکار برد، اما بشرط آنکه این علامت به تنهایی همان معنی صفر $= 0$ را بدهد، پس این قسمتی از ماهیت صفر است که این کاربرد را می یابد و تنها او می تواند باین طریق بکار برده شود. صفر در هر عددی که ضرب شود آنرا نابود می سازد، اگر بصورت مقسوم علیه یا مقسوم با عددی پیوند یابد، در مورد اول آنرا بی نهایت بزرگ می کند و در مورد دوم بی نهایت کوچک، این تنها عددی است که در یک رابطه بی نهایت با هر عدد دیگری قرار می گیرد. $\frac{0}{0}$ می تواند هر عددی را در فاصله $-\infty$ تا $+\infty$ بیان نماید، و در هر مورد نیز اندازه ای حقیقی را نمایش می دهد.

محتوای واقعی یک معادله ابتدا زمانی بطور وضوح پدیدار می شود که تمام اجزایش بیک طرف 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 $F(xy) = 0$ را می توان برابر با Z نیز قرارداد، و از این Z ، هر چند برابر با صفر است، می توان بمثابة یک متغیر مستقل معمولی مشتق گیری نمود و مشتقات جزئی آنرا تعیین نمود. اما هیچ (صفر) هر کمیتی خود بطور کمی معین است، و فقط باین خاطر محاسبه با صفر امکان می یابد. همان ریاضیدانانی که بی دغدغه خاطر با صفر به شیوه فوق به محاسبه می پردازند، یعنی با آن بمثابة مفهوم کمی معین عمل می نمایند و آنرا در رابطه کمی با سایر مفاهیم کمی قرار میدهند، سر خود را از روی ناامیدی بدست می گیرند وقتی که در آثار هگل این تعمیم را می خوانند: هیچ هر چیز یک هیچ متعین است.

اما حالا بپردازیم به هندسه (تحلیلی). در اینجا صفر نقطه معینی است که از آن نقطه اندازه گیری ها از طول یک خط، در یک جهت بطور مثبت، و در جهت دیگر بطور منفی، انجام می شوند. بنابراین در اینجا نقطه صفر نه تنها باندازه هر نقطه دیگری که با اندازه ای مثبت یا منفی مشخص می شود 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 می شوند. اما زمانی که این نقطه اختیار شد، بعنوان نقطه مرکزی تمام عملیات باقی می ماند، که غالباً حتی آن جهت خط را که در روی آن بایستی سایر نقاط - نقاط انتهایی طول - درج شوند را نیز تعیین می نماید اگر، برای مثال، برای یافتن معادله دایره یکی از نقاط محیطی دایره را صفر اختیار کنیم، آنگاه محور طولها بایستی از مرکز دایره بگذرد. این شیوه کاربرد زیادی در مکانیک نیز دارد، که در آن هنگام محاسبه حرکات نقطه ای که صفر اختیار می شود در هر موردی نقطه اصلی و محور عمده تمامی عملیات را تشکیل می دهد. نقطه صفر میزان الحرارة نقطه پائین معین آن بخش از میزان الحرارة است که به تعداد دلخواهی از درجات تقسیم می شود که باین ترتیب هم به مقیاسی برای مراتب حرارت در محدوده 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 الحرارة نیز به هیچ وجه نماینده یک نفی مجرد صرف نیست، بلکه حالتی کاملاً متعین از ماده را مجسم می نماید: حدی است که در آن آخرین بقایای حرکت مستقل ملکولی ناپدید می شوند و ماده فقط بمثابة یک توده جرم

عمل می نماید. هر جایی که به صفر برخورد می کنیم، این صفر چیزی کاملاً معین را مجسم می سازد، و کاربرد عملی آن در هندسه، مکانیک و غیره ثابت می کند که - بمثابه یک حد - صفر از تمام دیگر مقادیری که توسط آن محدود می شوند مهم تر است.

* * *

توانهای صفر. دارای اهمیت در سربهای لگاریتمی: $10^0, 10^1, 10^2, 10^3$ تمام متغیرها در جایی به واحد تبدیل می شوند:

همچنین یک ثابت که به توان یک متغیر رسیده باشد. $(a^x) = 1$, if $x=0$.

$a^0 = 1$ هیچ معنای نمی دهد بجز فهم واحد در رابطه اش با دیگر اجزاء سری توانهای 8، فقط در چنین جایی است که این دارای معنایی می شود و می تواند به این نتیجه $(\sum x^0 = \frac{x}{0})$ منجر شود 2^{114} ، و در غیر این صورت اصلاً معنایی نخواهد داشت، از اینجا این نتیجه می شود که واحد هم، هر چند هم که یکسان با خود بنظر آید، درون خود یک معینی را شامل می شود، زیرا می تواند توان صفر هر عدد ممکن دیگری باشد، و اینکه این تعدد صرفاً تعدد یک امر خیالی نیست در هر موردی که واحد بمثابه وحدتی متعین، بمثابه یکی از متغیراتی که از یک فرآیند (بمثابه اندازه زودگذر یک متغیر) در رابطه با این فرآیند حاصل می شود اثبات می یابد.

* * *

$\sqrt{-1}$. مقادیر منفی جبری فقط بخاطر اینکه با مقادیر مثبت ارتباط می یابند، و فقط در رابطه با اینها، واقعی هستند. در خارج از این رابطه، به خودی خود صرفاً تصویری خواهند بود. در مثلثات و هندسه 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 می دهند. اما سینوس و تانژانت دایره را می توان از ربع سمت راست فوقانی بهمان راحتی محاسبه نمود که از ربع سمت چپ پائینی، و بدین ترتیب مستقیماً مثبت را به منفی معکوس نمود. بهمین ترتیب، در هندسه تحلیلی، طول نقاط را می توان هم از محیط دایره و هم از مرکز آن محاسبه نمود، در واقع در تمام منحنی ها این طولها را می توان از خود منحنی در جهتی که معمولاً علامت منفی دارد محاسبه نمود، (با) در هر امتداد دلخواه دیگری، و در عین حال

معادله منطق صحیحی از منحنی بدست آورد. در اینجا مثبت فقط بعنوان مکمل منفی حضور دارد، بالعکس. اما انتزاعات جبری با اینها (مقادیر منفی) به مثابه مقادیر حقیقی و مستقل رفتار می کنند، حتی خارج از رابطه اشان با یک مقدار مثبت بزرگتر.

* * *

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 بنظر خواهد رسید. اما ما بدون سری های نامتناهی و تئوری دو جمله ایها به کجا راه خواهیم برد.

* * *

مجانبتها. هندسه با این کشف آغاز می گردد 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 این دو تناسب ناپذیرند. معیذا محاسبه دایره فقط با بیان محیط آن بصورت خطوط مستقیم امکان پذیر است. اما در مورد منحنی های مجانب دار خط مستقیم کاملاً در منحنی تحلیل می رود و منحنی در خط مستقیم، درست همانطور که تصور توازی: خطوط موازی نیستند آنها مرتباً "بیکدیگر نزدیک می شوند و با عین حال بیکدیگر برخورد نمی کند. بازو (شاخه) منحنی مرتباً مستقیم تر می شود، بدون اینکه کاملاً مستقیم شود، درست بهمان نحو که در هندسه تحلیلی خط مستقیم بمثابه منحنی درجه اولی در نظر گرفته می شود که خمیدگی آن بی نهایت کوچک است. اما X منحنی لگاریتمی هر چه قدر هم که بزرگ بشود، Y هرگز نمی تواند برابر صفر شود.

* * *

در حساب دیفرانسیل مستقیم و منحنی در تحلیل نهایی مساوی با یکدیگر قرار داده می شوند: در مثلث تفاضلی (دیفرانسیلی) که وتر آن دیفرانسیل قوس (در روش مماسی) را تشکیل می دهد، این وتر را می توان چنین در نظر آورد: "بمثابه یک خط کوچک کاملاً مستقیم که در عین حال جزئی از

قوس و از مماس است "اهمیتی ندارد که قوس را مرکب از تعداد بیشمار قطعه خط‌های مستقیم در نظر آوریم یا همچنین ، "اثر ابعاده یک منحنی دقیق تصور نمائیم . چون انحناء در هر نقطه M بی‌نهایت کوچک است ، آخرین نسبت قطعه منحنی به قطعه مماس آشکارا یک نسبت تساوی است ."

بنابراین در اینجا ، هر چند که نسبت مرتباً به تساوی نزدیک می‌شود ، اما بطور مجانبی مطابق با ماهیت منحنی ، معهذا ، چون که تماس محدود به یک نقطه تنها می‌شود که دارای طول نیست ، بالاخره چنین فرض می‌شود که تساوی منحنی و مستقیم حاصل شده است . (پوسوت ، حساب دیفرانسیل و انتگرال ، پاریس ، جلد پنجم بخش یکم صفحه ۱۴۹) ۲۱۵ . در منحنی‌های قطبی ۲۱۶ محورهای موهومی دیفرانسیلی حتی موازی با محورهای واقعی فرض می‌شوند ، و عملیاتی بر این مینا انجام می‌شود ، هر چند که اینها (محورهای موهومی و واقعی) در قطب یکدیگر می‌رسند .

در واقع از این توازی متشابه بودن دو مثلث استنتاج می‌شود که یکی از آنها زاویه‌ای دارد دقیقاً " در نقطه برخورد آن دو محوری که موازی بودنشان تمامی اساس تشابه دو مثلث را تشکیل میدهد ! (شکل ۱۷) ۲۱۷ جایی که باین 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 هندسه تحلیلی با آنچنان در نظر گرفتن مثلث خواص آنرا مستهلک نمود و دیگر چیز تازه‌ای برای گفتن نداشت ، افق وسیع‌تری بواسطه 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 الزاویه‌ای را می‌توان متعلق به یک دایره دانست : اگر وتر برابر r باشد آنگاه

* تاکید از انگلس .

اضلاعی که زاویه قائمه را می‌سازند ، سینوس و کسینوس خواهند بود . اگر یکی از این دو ضلع برابر x باشد ، آنگاه دیگری برابر تانژانت و وتر برابر سکانت خواهد بود (سینوس $\sin$ کسینوس $\cos$ ، تانژانت $\tan$ ، سکانت $\sec$ - m)

با این طریق در میان زوایا و اضلاع مثلث روابط و مناسبات کاملاً متفاوت معینی برقرار می‌شود که بدون ربط مثلث با دایره کشف و استفاده آنها مقدور نمی‌بود ، و تئوری کاملاً جدیدی بسیار فراتر از تئوری قبلی درباره مثلث پدیدار می‌شود و کاربرد عام می‌یابد زیرا هر مثلثی را می‌توان به دو مثلث قائم الزاویه تقسیم کرد . این تحول و تکوین مثلثات از هندسه تحلیلی مثال خوبی است از دیالکتیک ، روشی که در آن اشیاء در روابط متقابلشان فهم می‌شوند نه در انزوا .

یکسانی و نایکسانی * - رابطه دیالکتیکی در واقع در حساب دیفرانسیل مشاهده می‌شود ، جایی که dx بی‌نهایت کوچک است اما هنوز مؤثر است و هرکاری از آن بر می‌آید .

* * *

مولکول و دیفرانسیل . ویدمان (جلد سوم صفحه ۶۳۶) ۲۱۸ متناهی و فواصل ملکولی را به مثابه متقابلهای مستقیم در برابر یکدیگر قرار میدهد .

* * *

درباره پیش نمونه‌های نامتناهی ریاضی در جهان واقعی ۲۱۹ صفحات ۱۷ و ۱۸ * * * . مطابقت اندیشه و هستی

نامتناهی در متافیزیک

این حقیقت که اندیشه ذهنی ما و جهان 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 مقدمه ناآگاه نامشروط برای تفکر تئوریک است . ماتریالیسم قرن هیجدهم ، بخاطر خصلت اساساً متافیزیکی‌اش ، این مقدمه را فقط راجع به محتوای باز می‌جست . این ماتریالیسم خود را محدود می‌کرد با این استدلال که محتوای

* : identity and Difference - m

* * : آنتی دورینگ چاپ مسکو ۱۹۶۲ ، صفحه ۵۵

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 جواس نبوده باشد.^{۲۲۰} این فلسفه ایده آلیستی مدرن، و در عین حال دیالکتیکی، و بویژه هگل بود که آنرا برای اولین بار در ربط با صورت نیز مورد تحقق قرار داد. علی رغم تمام ساختمانهای اختیاری و توهّمات بیشمار که با آنها مواجه می شویم، و علیرغم شکل ایده آلیستی واژگونه، نتیجه نهائی وحدت اندیشه و هستی - نمی توان 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 بنحوی بسط و گسترش داد که صورت بندی و محدودیت متافیزیکی گذشته اش را در هم شکست. با برسمیت شناختن توارث خصلت های کسب شده، موضوع تجربه را از فرد به نوع گسترش داد: فرد واجدی که بایستی مورد آزمون قرار گیرد دیگر ضروری نیست، آزمون فردی آنرا می توان تا حد خاصی بوسیله نتایج آزمون های تعدادی از نیاکان آن جایگزین نمود. اگر، مثلا، در میان ما اصول موضوعه (اکسیومهای) ریاضی به چشم هر بچه هشت ساله ای بدیهی و مستغنی از اثبات تجربی بنظر می آیند، این صرفا نتیجه "وراثت انباشه شده" است. آموختن این اصول ریاضی بطور مستدل به یک وحشی افریقایی یا استرالیائی مشکل خواهد بود.

در آنتی دورینگ دیالکتیک بمثابه دانش عام ترین اصول تمام حرکات تصور شده است. این بدین معنا خواهد بود که قوانین دیالکتیک بایستی در مورد حرکت در طبیعت و تاریخ بشر بهمان اندازه معتبر باشد که برای حرکت تفکر، این چنین قانونی می تواند در دوحوزه از این سه حوزه، در واقع حتی در هر سه حوزه ها، باز شناخته شود بدون اینکه خشک اندیشی متافیزیکی بروشنی آگاه باشد از اینکه این یک و همان قانون است که به شناختش نائل می گردد.

مثالی بزنیم. در میان تمام پیشرفتهای تئوریکي مطمئنا هیچ کدام با اندازه پیروزی ذهن بشر در گشف حساب بی نهایت کوچکها در نیمه دوم قرن هفدهم اهمیت ندارند. اگر در جایی نبوغ بشری منحصرا 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 براین که هنوز چنین تصور می شود که آنچه که در این حساب با آن مواجه می شویم "مخلوقات آزاد و توهّمات" 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.

هندسۀ روابط فضائی را بمثابه نقطه آغاز خویش در نظر می گیرد، و حساب و جبر مقادیر عددی را، که مترادفند با شرایط زمینی ما، و بنا براین مطابقت دارند با اندازه اشیا که مکانیک آنها را جرم می نامد - اجسامی از آن دسته که بر روی زمین یافت می شوند و توسط بشر به حرکت درآورده می شوند. در مقایسه با این جرمها جرم زمین فوق العاده بزرگ بنظر می رسد و در واقع مکانیک زمینی این جرم را بی نهایت بزرگ بحساب می آورد.

شعاع زمین ∞ ، این اصل اساسی تمامی مکانیک در قانون سقوط است. اما نه تنها زمین بلکه تمامی منظومه شمسی و فواصل موجود در آن بی نهایت کوچک بنظر خواهند رسید زمانی که بخواهیم فواصل مابین ستارگان را که بر حسب سالهای نوری بیان می شوند و از طریق تلسکوپ قابل رویتند بحساب آوریم، بنا براین این بی نهایتی خواهد بود نه از درجه یک بلکه از درجه دوم، و می توانیم بعهده قوه تخیل خود خوانندگان بگذاریم که در صورت تمایل بی نهایت های از درجات بالاتر در فضای لایتناهی درست نماید.

اما، مطابق با عقیده رایج در فیزیک و شیمی امروزی، اجرام زمینی، اجسامی که مکانیک با آنها سروکار دارد، متشکل اند از ملکولهای خردترین ذراتی که بیش از آن نمی توانند بدون اینکه هویت فیزیکی و شیمیائی جسم مربوطه از میان برود تقسیم شوند. بنا بر محاسبات دلیو، تاسون قطر کوچکترین این ذرات نمی تواند کوچکتر باشد از یک پنجاه میلیونیم یک میلی متر^{۲۲۱}.

اما حتی اگر فرض کنیم که بزرگترین ملکول قطری برابر یک بیست و پنج میلیونیم میلی متر نیز داشته باشد، باز این در مقایسه با کوچکترین اندازه ای که مکانیک، فیزیک، و حتی شیمی با آن سروکار دارد بی نهایت کوچک خواهد بود. معذرا، همین ملکولی تمام خصوصیات ویژه جرم مربوطه را به همراه دارد، و می تواند نماینده

فیزیکی و شیمیایی آن جرم باشد و عملاً در تمام معادلات شیمیایی بجای آن قرار گیرد، بطور خلاصه، این ملکول در رابطه با جرم مربوطه دارای همان خواصی است که دیفرانسیل ریاضی در رابطه با متغیر متناظرش داراست. تنها تفاوت این است که آنچه که در مورد دیفرانسیل، در انتزاع ریاضی، اسرار آمیز و غیر قابل توضیح بنظر می آید در اینجا (مورد ملکولها - م) بصورت مسئله ای بدیهی و مسلم ظاهر می گردد.

طبیعت با این دیفرانسیلها یعنی ملکولها درست بهمان طریق و با همان قوانینی عمل می نماید که ریاضیات با دیفرانسیل های انتزاعی. بدین ترتیب، مثلاً، دیفرانسیل $x^3 = 3x^2 dx$ ، در حالیکه از $3x dx^2$ و dx^3 صرف نظر شده باشد، اگر ما این را بصورت هندسی بیان نمائیم مکعبی خواهیم داشت با یالهایی بطول 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 گوشه آنرا 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 بقدر کافی پائین می آوریم، سولفور بر روی سه رویه آزاد مکعب ته نشین خواهد شد. برای مجسم کردن فرآیند در شکل خالص. اگر فرض کنیم که ابتدا لایه ای با قطر یک ملکول بر روی هر یک از رویه ها رسوب میکند همچنان در روش کار معمول فیزیک، شیمی باقی خواهیم ماند طول یالهای مکعب - اندازه قطر یک ملکول dx افزایش یافته اند. محتوای مکعب x^3 - اندازه تفاوت ما بین x^3 و $x^3 + 3x^2 dx + 3x dx^2 + dx^3$ افزایش یافته، در حالیکه از dx^3 ، یک ملکول منفرد، و $3x dx^2$ سه ردیف از طول dx ، فقط شامل ملکولهایی مرتب شده در خط عمودی، می توان صرف نظر نمود، همانطور که در ریاضیات خود را محق می دانیم، نتیجه همان خواهد بود افزایش در کل مکعب برابر خواهد بود با $3x^2 dx$ عبارت دقیقتر dx^3 و $3x^2 dx$ در مورد مکعب سولفوری رخ نمی دهند، زیرا دو یا سه ملکول نمی توانند فضای مشابهی را اشغال نمایند، و افزایش در جثه مکعب دقیقاً برابر $3x^2 dx + 3x dx^2 + dx^3$ خواهد بود. این مسئله با این حقیقت توضیح داده می شود که در ریاضیات dx یک مقدار خطی است، در حالیکه بخوبی میدانیم که

چنین خطی، بدون قطر و عرض، مستقلاً در طبیعت واقع نمی شود، و در نتیجه تجربیات ریاضی نیز فقط در ریاضیات محض اعتبار نامحدود دارند. و چون ریاضیات محض از $3x dx^2 + dx^3$ صرف نظر می کند تفاوتی در مسئله ایجاد نمی شود.

در مورد تبخیر سطحی هم بهمین ترتیب، هنگامی که آخرین (بالاترین) لایه ملکولی در یک لیوان آب تبخیر می شود، ارتفاع لایه آب X ، اندازه dx تقلیل می یابد، و فرار پیوسته لایه های ملکولی یکی پس از دیگری عملاً یک دیفرانسیل گیری متوالی خواهد بود. و هنگامیکه بخار داغ بار دیگر بوسیله فشار و تبرید در یک ظرف به آب تبدیل می شود، و لایه های یک ملکولی یکی پس از دیگری برویهم نشست می کنند (مجاز هستیم که رخدادهای فرعی را که فرآیند را از خلوص میاندازد 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 می شود، 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 - بوسیله ضربه - متوقف می شود و به حرارت، حرکت ملکولی، تبدیل می شود چه چیز دیگری اتفاق می افتد بجز اینکه حرکت انشقاق* یافته است؟ و هنگامی که حرکات ملکولهای بخار در سیلندر ماشین بخار بیکدیگر افزوده می شوند بطوریکه پیستون را با اندازه معینی جابجا می نمایند، آیا آنها (این حرکات جزئی - م) در یکدیگر* ادغام نشده اند

شیمی ملکولها را به اتمها تجزیه می کند، ذراتی با جرم و ابعاد فضائی کوچکتر، اما اندازه هایی از همان رتبه اندازه های ملکولی، بنابراین ایندو (ملکول و اتم - م) در تناسب معین محدودی با یکدیگر قرار می گیرند. بنابراین تمام معادلات شیمیایی که ساختمان مرکب ملکولی اجسام را بیان می کنند از نظر شکلی معادلات دیفرانسیلی

و** در اینجا انشقاق یافته و ادغام شده معادل differentiated

و integrated قرار داده شده اند - م

هستند. اما در واقع، این معادلات، بخاطر اوزان اتمی ای که در آنها شکل گرفته اند، بصورت معادلات انتگرالی بیان می شوند. زیرا شیمی با دیفرانسیل هایی به محاسبه می پردازد که مناسبت متقابل مقادیر آنها شناخته شده هستند.

اما اتمها به هیچ روی بعنوان ذراتی ساده، با کلا بعنوان کوچکترین ذرات شناخته شده ماده در نظر گرفته نمی شوند. سوای خود شیمی، که تمایل به در نظر گرفتن اتم بعنوان ذره ای مرکب دارد، اکثر فیزیکدانان اظهار می کنند که اتر، که نور و تشعشعات حرارتی را منتقل می نماید، نیز مرکب از ذراتی واقعی است که آنقدر کوچکند که مناسبتشان با اتمهای شیمیائی بهمان نحو است که مناسبت اتمهای شیمیائی با ملکولهای 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 و dx^4 ... نیز در طبیعت رخ می دهند.

بنابراین، هر عقیده ای هم که درباره ساختمان ماده داشته باشیم، این کاملاً مطمئن است که ماده تقسیم می شود به یک سری گروههای بزرگ کاملاً معین با خلصت جرمی نسبتاً متفاوت، بطریقی که اعضاء هر گروه جداگانه ای با نسبت های جرمی معین محدودی نسبت به یکدیگر قرار می گیرند، که بر خلاف آن، اعضاء گروه بعد نسبت به اعضاء گروه قبل با نسبت های فوق العاده بزرگ یا فوق العاده کوچک بمعنای ریاضی کلمه قرار خواهند گرفت. سیستم قابل رویت ستارگان، منظومه شمسی اجرام زمینی، ملکولها و اتمها، و بالاخره ذرات اتر، هر یک از اینها یک چنان گروهی را تشکیل می دهند. این تغییر در این قضیه نمی دهد که ما می توانیم حلقه های واسطه ای در بین این گروههای مجزا بیاوریم. با این ترتیب که، بین جرمهای منظومه شمسی و جرمهای زمینی آسترئیدها (که قطر بعضی از آنها، مثلاً، شاخه جوانتر قلمرو ژوس تجاوز نمی کند) ۲۲۲، متغیردها و غیره قرار می گیرند*. در جهان ارگانیک نیز سلول مابین اجرام زمینی و ملکولها قرار می گیرد. این حلقه های

* (آسترئیدها) و (متغیردها) : (سنگهای معلق در فضای بین ستاره ای) و (شهابهای آسمانی) - م

واسطه فقط ثابت می کنند که در طبیعت هیچ جهشی وجود ندارد، دقیقاً بدین دلیل که طبیعت سراسر از جهشهایی تشکیل شده است.*

تا جایی که ریاضیات با مقادیر حقیقی محاسبه می کند این شیوه نگرش رانیز بدون دودلی بکار می گیرد. برای مکانیک زمینی جرم زمین بی نهایت بزرگ محسوب می شود، همانطور که برای نجوم اجرام زمینی و شهابهای مربوط به آن بی نهایت کوچک شمرده می شوند و همانطور که فواصل و جرمهای مربوط به سیارات منظومه اینک نجوم به تحقیق درباره سیستم کهکشانی ما که تا ماوراء نزدیکترین توابعت شمسی بمحض اینکه نجوم به تحقیق درباره سیستم کهکشانی ما که تا ماوراء نزدیکترین توابعت بدرون قلعه نفوذ ناپذیر تجربیات، با اصطلاح ریاضیات محض، می روند تمام این مشابهت ها فراموش می شوند، بی نهایت چیزی کاملاً اسرار آمیز می شود، و روشی که در آن با بی نهایت در آنالیز عمل می شود چیزی کاملاً غیر قابل درک و متناقض با تجربه و عقل بنظر می آید.

بهانه های نامربوط و احمقانه ای که ریاضیدانان بجای توضیح روش کار خویش، که بقدر کافی غالباً به نتایج صحیح منجر شده، دلیل می آورند، از بدترین توهمات واقعا آشکار، مثلاً فلسفه طبیعی هگل که درباره آن ریاضیدانان و دانشمندان علوم طبیعی هرگز بقدر کافی قادر به بیان وحشت خویش نیستند نیز فراتر می روند. همان اتهامی که آنها به هگل وارد می آورند، یعنی، بیش از اندازه افراط کردن در تجربیات، خود در مقیاسی وسیعتر مرتکب می شود. آنها فراموش می کنند که آن با اصطلاح ریاضیات محض با مجردات سر و کار دارد و تمام مقادیر و اندازه هایش بعبارت دقیق، تقدیری موهومی هستند و اینکه تجربیات 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 می تواند 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 بعروابط حقیقی ای دست خواهیم یافت که رابطه کران ناپذیری ریاضی، و همچنین مشابهت طبیعی شیوه ریاضی ای که در آن این رابطه عمل می نماید، نیز از آن اخذ گردیده است. و بدین طریق مسئله توضیح می یابد. (باز فرآورد غلط هاکل از یکسانی اندیشه هستی. اما همچنین تناقض ما بین ماده پیوسته و گسسته،

* * *

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 مشکل‌تر است، در فیزیک بیشتر جنبه آزمایشی و نسبی دارد. در شیمی، معادلاتی از مرتبه اول و ساده‌ترین آنها در زیست‌شناسی = ...

مکانیک و نجوم

*: برای درک واضح‌تر از این امر که در طبیعت هیچ جهتی وجود ندارد در عین اینکه سراسر آن از جهش‌هایی تشکیل شده است می‌توان به مطلبی درباره پیوستگی و گسستگی زمان و مکان در کتاب مراجعه کرد - م

[Philosophical problems of elementary particle]

که مابایستی آنرا بپذیریم. یعنی، با فرض خصیصه ازلی وضعیت موجود، ما به انگیزه نخستین یعنی خدا نیازمندیم اما نه حالت فعلی سیاره‌ای ازلی است و نه حرکت مرکب است، بلکه این حرکت چرخشی ساده است و متوازی الاضلاع نیروها که در این جا بکار 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 می‌بایست یافته شود بدیهی نخواهد بود.

* * *

متوازی الاضلاع نیوتنی نیروها در منظومه شمسی حداکثر برای لحظه‌ای صادق است که اجرام محو شونده جدا می‌شوند، زیرا در چنین موقعی حرکت با خود در تضاد می‌آید، از یکسو بصورت جاذبه و از سوی دیگر بصورت نیرویی مماسی ظاهر می‌گردد.

اما بمحض اینکه جدایی کامل شد حرکت بار دیگر وحدت می‌یابد. اینکه این جدایی بایستی واقع شود دلیلی است بر فرآیند دیالکتیکی.

* * *

تئوری لاپلاس فقط ماده در حرکت را پیش فرض می‌نماید - چرخش ضروری برای تمام اجرام معلق در فضای جهانی.

* * *

مدلر، ستارگان ثابت ۲۲۵

هالی در آغاز قرن هیجدهم از روی تفاوت موجود مابین یافته‌های هیپارخوس و فلامیونیون درباره سه ستاره، برای اولین بار به ایده حرکت خاص دست یافت (صفحه ۴۱۰). - کاتالوک انگلیسی فلامستید، اولین تعریف نسبتاً دقیق و جامع (صفحه ۴۲۰) سپس در ۱۷۵۰، برادلی، مازکلین، ولاند.

تئوری فاصله تغییرات شعاعهای نور در وضعیت اجسام فوق العاده بزرگ و محاسبات مدلر بر مبنای این تئوری بهمان 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 ستاره تلسکوپی "۸/۶۵، جمع آنها "۴. راه شیری از یک سری حلقه درست شده

(مکانیک و نجوم)

نمونه‌ای از ضرورت تفکر دیالکتیکی و مقولات و روابط انعطاف پذیر در طبیعت قانون سقوط، که در واقع در مورد یک مدت زمان چند دقیقه‌ای 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 می‌یابد، بجای اینکه مطابق فرض اصل گالیله‌ای سقوط اجسام ثابت بماند. مع هذا، این اصل هنوز مرتباً تدریس می‌شود، اما آن قید (شرط) حذف شده است!

* * *

جاذبه نیوتنی و نیروی گریز از مرکز - نمونه‌ای از طرز تفکر متافیزیکی: مسئله حل نشده بلکه فقط طرح شده، و این را بعنوان حل مسئله تبلیغ کرده‌اند - همچنین اتلاف حرارتی کلوزیوس ۲۲۴.

* * *

جاذبه عمومی (نیروی ثقل) نیوتنی. بهترین چیزی که درباره آن می‌توان گفت این است که این قانون وضعیت فعلی حرکت سیاره‌ای را توضیح نمی‌دهد بلکه آنرا تصویر می‌نماید. ایضا 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 مرکز ثقلشان مشترک است. (صفحه ۴۳۴)

گروه پلائیدها (Pleiades) و در میان آنها آلفیون (Alcyone)، تائوری (Tauri)، مرکز حرکت کهکشان ما "تا دور دست ترین نقاط راه شیری." (صفحه ۴۴۸). پیرو گردش در گروه پلائیدها بطور متوسط برابر است با دو میلیون سال (صفحه ۴۴۹). در کنار گروه پلائیدها گروههای دور شونده وجود دارند که متناوبا پرستاره و کم ستاره اند. سکای (Secchi) امکان تثبیت یک مرکز را در حال حاضر مورد تردید قرار میدهد.

بعقیده بسیل (bessd)، سیریوس (sirius) و پروکسون (Procxon) علاوه بر حرکت عمویشان مدار گردشی در حول جسم تاریکی نیز نشان می دهند (صفحه ۴۵۰).

خسوف، آلگل (Algol) هر سه روز یکبار، بمدت ۸ ساعت، بوسیله تجزیه و تحلیل طیفی ثابت شده است. (صفحه ۴۵۰). در قلمرو راه شیری، اما در اعماق آن، حلقه فشرده ای از ستارگان مرتبه ۷ تا ۱۱، در فاصله دوری از این حلقه، حلقه های متحدالمرکز راه شیری وجود دارند که ما دوتایشان را می بینیم. در کهکشان راه شیری، به نظر هرشل (Herschel) حدود ۱۸ میلیون ستاره 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).

فاصله آلفیون (Alcyon) از خورشید برابر است با ۵۷۳ سال نوری. قطر حلقه ستارگان قابل رویت و تفکیک شده راه شیری برابر است با، حداقل،

* غیر قابل تجزیه = Non-vesdtable بنظر می رسد که منظور از لکه های درخشان یا ملتهب غیر قابل تجزیه آن نواحی باشد که نور آنها را نتوان (یا نتوانستند) 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

۸۰۰۰ سال نوری. (صفحات ۶۳ - ۴۲۶).

جرم، اجرام در حال حرکت در فاصله شعاعی بین خورشید و آلفیون (۷۳ سال نوری) برابر با حداقل ۱۱۸ میلیون برابر جرم خورشید محاسبه شده است. اصلا با تعداد حداکثر ۲ میلیون ستاره موجود در این فاصله مطابقت ندارد. اجسام تاریکی وجود دارند؟ بهر صورت چیزی اشتباه است. و این دلیلی بر اینست که 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 می کند (صفحه ۴۶۴).

بحث جالبی بر علیه باصطلاح جذب نور:

"بهر صورت، فاصله ای وجود دارد که از آن دورتر دیگر هم نوری نمی تواند به ما برسد، اما دلیل این امر دلیلی کام متفاوت است. سرعت نور محدود است، از آغاز خلقت با امروز زمان محدودی سپری شده است، و بنابراین ما فقط می توانیم از آن اجرام سماوی 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 فاصله 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 کاملا آشکار است، و برای رد عقیده آلبرز (Olbers) کفایت می کند (بعقیده آلبرز فقط جذب نور (Lightabsorption) 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 اثر دیگر به نور اجازه نفوذ بیشتری ندهد.

* * *

Nebulae

سحابی فروزان یا کره گازی شکل - به اشکال مختلف مانند کاملا 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 می رسد که در این حالت فقط افزایش یافتن تراکم در ناحیه 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 ستاره مرکزی با درخشش بیشتر وجود دارد. تلسکوپ عظیم و 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، بیضی، استوانه، مخروط، هرم و غیره که دارای آرایشی منظم و قابل بیان در فرمولهای ریاضی هستند سایر اشکال را معمولاً غیر منظم می گویند - م) بایستی جهان های جزیره ای دور دستی باشند، زیرا توده های بخار مانند فقط می توانند در شکلهای کروی یا بیضی بحالت تعادل وجود داشته باشد. علاوه بر این اغلب این جزایر فقط از طریق قویترین تلسکوپ ها قابل رؤیت اند. بهر حال، سحابی های کروی شکل می توانند 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 می داند و مدبر 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، فاصله جهان جزیره ای که مادر آن قرار داریم از جزیره 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 هرشل ادعا می کند خواهیم داشت. (۴۹۲ (madler, coccit, p. 485 492) 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 می شود، مانند سحابی واقع در اوریون (Orion) یا زاگیتاریوس (sagittarius) یا لیرا (Lyra)، و اغلب سحابی هایی که بعنوان سحابی کروی (سیاره وار) شناخته می شوند. (صفحه ۷۸۷) (بعقیده مدبر صفحه ۴۹۵)، سحابی واقع در آندرومدا 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 بیضی شکل (صفحه ۴۹۸). "هوگینز (Haggins) در طیف سحابی شماره ۴۳۷۴ هرشل سه خط روشن یافت، "از این نکته مستقیماً نتیجه می شود که این سحابی از حالت تجمعی ستاره های مجزا تشکیل نمی شود، بلکه یک سحابی واقعی*، یعنی ماده درخشنده ای در وضعیت گازی است. " (صفحه ۷۸۷).

این سه خط عبارتند از یک خط متعلق به ازت، یک خط متعلق به هیدروژن، طسوم ناشناخته است. در مورد سحابی اوریون نیز بهمین نحو. حتی سحابیهای حاوی لکه های تاریک و روشن هستند این خطوط روشن طیفی را دارا می باشند، براین 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 نقطه سحابی واقع در اوریون برابر با ۲ است و اتساع کلی آن ۴° می باشد. (صفحه ۹۱ - ۷۹۰).

سکایی: درباره سیریوس:

"یازده سال بعد (بعد از محاسبات بسل) ... نه تنها قمر سیریوس بصورت یک ستاره 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 (Auwers) تعیین گردید، هرچند که خود این قمر تا بحال هنوز شناخته نشده است. " (صفحه ۷۹۳).

سکایی: ستارگان ثابت

"چون ستاره های ثابت، بجز دو یا سه مورد، هیچ اختلاف منظر**

* تاکید از انگلیس

** Porallax یا اختلاف منظر منظور تفاوت در اندازه گیری فاصله یک جرم سماوی از دو نقطه زمین می باشد

قابل مشاهده‌ای ندارند بنابراین اقلاً " سی سال نوری از ما
فاصله دارند . (صفحه ۷۹۹) .

بعقیدهٔ سکایی ، ستارگان مرتبهٔ شانزدهم (که باز هم در تلسکوپ برنگ هرشل
قابل تشخیص هستند) در فاصلهٔ ۷۵۶۰ سال نوری ، و آنها که در تلسکوپ زوسه
قابل تشخیص‌اند در فاصلهٔ ۲۰۹۰۰ سال نوری قرار دارند (صفحه ۸۰۲) .
سکایی (صفحه ۸۱۰) خود چنین می‌پرسد :

" زمانی که خورشید و تمامی سیستم خاموش شوند " آیا نیروهایی
در طبیعت وجود دارند که بتوانند این سیستم مرده را دوباره
بحالت اولیه‌اش 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
می‌آیند . او همچنین (همزمان با اسنل Snell) اصل اساسی انکسار نور* را ،
در شکلی مخصوص به خود و متفاوت از اسنل ، کشف نمود .

* * *

رمیر ، " تئوری مکانیکی حرارت " ، صفحه ۳۲۸ . کانت در همان موقع بیان
کرده بود که جزر و مد فشاری بازدارنده بر چرخش زمین اعمال می‌نمایند . (محاسبات
آدام ، Adam ، مبنی بر اینکه طول روز نجومی** در حال حاضر در هر هزار
سال باندازهٔ یکصدم افزایش می‌یابد) ۲۷۷ .

* . در نسخهٔ اصلی دستنویس چنین تذکر داده شده است : " مورد مخالفت
ولف (Wolf) " ۲۷۸

** : در متن کتاب Siderial نوشته شده ولی در دیکشنری و بستر
Sidereal آمده است که ممکن است اولی اشتباه چاپی باشد - م

نگرش ابتدائی اولیه طبیعتا صحیح تر است از نگرش بعدی، یعنی ندرش متافیزیکی، بدین معنا که در واقع بیکن (و بعد از او بویل، نیوتن و تقریبا تمام انگلیسی ها) گفت که حرارت حرکت^{۲۳۸} است (بویل حتی آنرا حرکت ملکولی نامید). فقط در قرن هیجدهم بود که تئوری کالریک پدیدار شد و کم و بیش در سراسر قاره مورد پذیرش قرار گرفت.

* * *

بقای انرژی. ثبات کمی حرکت حتی بوسیله دکارت اعلام شده است، و در واقع تقریبا با همان کلماتی که فعلا، توسط (کلوزیوس، ربرت مایر)، بیان می شود. از سوی دیگر تبدیل صورت حرکت فقط در سال ۱۸۴۲ کشف گردید، و این مسئله است که تازگی دارد نه تغییر ناپذیری کمی.

* * *

نیرو و بقای نیرو: به مقاله ای از ج. آر. مایر در اولین اثرش بایستی در مقابله با نظریات هلمولتز استشهد شود.

* * *

نیرو* - هگل (کتاب فلسفه جلد یکم صفحه ۲۰۸)

می گوید:

"بهتر است بگوئیم یک آهنگر با دارای روحی است" (همانطور که تالس می گوید) "تا اینکه بگوئیم دارای نیروی کشش است. نیرو نوعی خاصیت است که از ماده جدا می شود، و بعنوان یک محمول ارائه شده - در حالیکه روح، از سوی دیگر، خود این تحرک است، و یکسان با ماهیت ماده."

* * *

تصور هگل از نیرو و تظاهر آن، یعنی تصور علت و معلول، بمثابة دو چیز یکسان، در تغییر صورت حرکت ثابت می شود. یعنی در جایی که هم از وی بصورت

* انگلس این یادداشت را در فصل "اشکال اساسی حرکت" بکار برده است تمام تاکید از انگلس است.

فیزیک

* * *

ضربه و سايش. مکانیک تصور می کند که اثر ضربه بصورتی خالص وقوع می یابد اما واقعیت امر چیز دیگری است. در هر ضربه ای قسمتی از حرکت مکانیکی به حرارت تبدیل میشود، و سايش نیز چیزی نیست بجز شکلی از ضربه که مرتبا حرکت مکانیکی را به حرارت تبدیل می کند. (آتش افروزی بوسیله اصطکاک از زمانهای نخستین شناخته شده بوده است).

* * *

اتلاف انرژی جنبشی در حوزه دینامیک همیشه دارای ماهیتی دوگانه است و نتیجه ای دوگانه نیز دارد:

(۱) کار سینتیک انجام می شود، در کمیتی متناظر با آن انرژی پتانسیل ایجاد می شود، که بهر حال همیشه کمتر است از انرژی سینتیک مصرف شده.
(۲) غالب آمدن بر - علاوه بر ثقل - اصطکاک و سایر مقاومتهایی که باقی مانده انرژی سینتیک بکار برده شده را به حرارت تبدیل می نمایند - بهمین ترتیب در تبدیل معکوس: مطابق با روشی که این پدیده در آن رخ می دهد، بخشی از انرژی تلف شده بواسطه اصطکاک و غیره... بصورت حرارت مصرف می شود - و این موضوعی بسیار باستانی است

* * *

ریاضی اثبات می یابد. این در واقع در اندازه گیری مورد پذیرش قرار گرفته: نیرو با تظاهر آن، اندازه گیری می شود، یعنی علت یا معلول.

* * *

نیرو. اگر هر نوعی از حرکت از شیئی به شیئی دیگر منتقل می شود، پس می توان حرکت را بدین صورت در نظر گرفت: بدانجهت که خود را منتقل می نماید، فعال، یا علت حرکت، است، و بدانخاطر که منتقل می گردد، منفعل است، و آنگاه این علت، یعنی حرکت فعال، بمثابه نیرو و آن حرکت منفعل بمثابه تظاهر آن ظاهر می شود. از اصل فنا ناپذیری حرکت خود بخود چنین نتیجه می شود که نیرو دقیقاً همانقدر بزرگ است که تظاهر آن، زیر در واقع در هر دو مورد با یک حرکت سر و کار داریم. اما حرکتی که خود را منتقل می نماید کم و بیش بطور کمی قابل تعیین است زیرا در دو شیئی ظاهر می شود که از یکی از آنها می توان بعنوان 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 می توان در تحقیقات استفاده نمود. این مورد بطور خاصی در مکانیک واقع است، که در آن نیروها را از اینهم بیشتر تجزیه می کنند و بدینوسیله غالباً به نتایجی جدید دست می یابند، هر چند که نایستی فراموش کرد که این کار صرفاً عملی است ذهنی، با بکار بردن مقایسه ما بین نیروهایی که در واقع مرکب هستند، مثلاً مانند متوازی الاضلاع نیروها، با نیروهایی که واقعا ساده (بسیط) هستند، این نیروهای ساده عملاً مرکب نخواهند شد. بهمین نحو در استاتیک. و همچنین در تبدیل صور دیگر حرکت به حرکت مکانیکی (حرارت، الکتریسیته، مغناطیس در جذب آهن)، که در آن می توان حرکت اصلی را با تاثیر مکانیکی ایجاد شده اندازه گیری نمود. اما در این مورد، که صور مختلف حرکت بطور همزمان در نظر گرفته می شوند، محدودیت این مقوله یا اختصار، یعنی نیرو، عیان می گردد. هیچ فیزیکدان منظمی الکتریسیته، مغناطیس یا حرارت را دیگر فقط نیرو نمی نامد همانطور که دیگر آنرا جوهر یا سنجش ناپذیر نیز نمی نامد. وقتی که می دانیم که کمیت معینی از حرکت حرارتی به چه مقدار حرکت مکانیکی تبدیل می شود، هنوز هیچ چیزی درباره ماهیت این حرارت نمی دانیم، هر چقدر هم که بررسی این تبدیلات ممکن

است که برای تحقیق در ماهیت حرارت ضروری باشند. تصور حرارت بمثابه صورتی از حرکت آخرین پیشرفت فعلی فیزیک است، و مقوله نیرو در این تصور رفع (یا حل) می گردد: در زمینه های خاصی - در تبدیلات آنها* می توانند بمثابه نیرو ظاهر و در نتیجه اندازه گیری شوند. بدین ترتیب که حرارت را از روی انبساط جسم گرم شده اندازه می گیریم. اگر حرارت از یک جسم به جسم دیگر منتقل نمی شد - واحد اندازه گیری یعنی، اگر حرارت جسمی که بعنوان واحد اندازه گیری عمل می نماید تغییر نمی کرده هیچ صحبتی از اندازه گیری، یعنی از تغییر اندازه، ممکن نمی بود. بسادگی گفته می شود 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 می کند غلط خواهد بود زیرا ۱ - انبساط، مثلاً در گازها، به وسایل دیگر نیز مقدور است، و ۲ - بدین طریق حرارت بطور جامع و کامل مشخص نمی گردد.

بعضی شیمیدانها نیز از نیروی شیمیائی، بمثابه 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 می رسد. در اینجا بهم بهر حال با تولید حرارت قابل اندازه گیری است لیکن تا بحال نتیجه چندان بدست نیامده است. در شیمی نیرو تبدیل می شود به یک اصطلاح، مثل سایر مواردی که در آنها بجای تحقیق در ماهیت صور تحقیق نشده حرکت، برای تبیین آنها با اصطلاح نیروهایی ابداع می کنند (مثلاً، توضیح شناور ماندن چوب بر آب با نیروی شناوری - یا توضیح انکسار نور با نیروی انکسار و غیره)، که در این موارد بهمان اندازه ای که پدیده های تبیین نشده وجود داشته بهمان اندازه نیرو بدست آمده است، و پدیده های ظاهری فقط به زبان تعبیری باطنی ترجمه شده است^{۲۲۹}. (عذر جاذبه و دافعه را راحت تر می توان 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 مقوله نیرو کاملاً تار سا است و معیذا مرتباً بکار برده می شود. این حقیقت دارد که می توان کنش عضلات را بر حسب تاثیر مکانیکی شان بمثابة نیروی عضلانی توصیف نمود و همچنین آنرا اندازه گیری نمود. حتی میتوان سایر عملکردهای اندازه پذیر را نیز بمثابة نیرو فهم کرد. مثلاً، قابلیت هضم معده های مختلف را، اما بلافاصله به پوچی می رسم (مثلاً نیروی اعصاب)، و در هر یک از این موارد می توان از نیرو فقط در معنایی محدود و مجازی صحبت کرد (اصطلاح معمول: تجدید نیرو کردن). این کاربرد نابجا منجر به گفتگو درباره نیروی حیاتی شده است. اگر منظور از این بیان این است که شکل حرکت درجسم ارگانیک متفاوت است از شکل مکانیکی، فیزیکی و شیمیایی حرکت، و همه اینها را بصورت رفع شده در خود شامل می باشد، آنگاه این بیانی بسیار سست است، و مخصوصاً بدین خاطر که نیرو - با پیش فرض کردن انتقال حرکت - در اینجا بصورت چیزی ظاهر می شود که از خارج به درون ارگانسیم رانده شده، نه بصورت چیزی ذاتی و لاینفک از آن، و بدین ترتیب این نیروی حیاتی آخرین پناهگاه و سنگر تمام معتقدین به ماروآء الطبیعه بوده است.

نقص: (۱) نیرو معمولاً به نحوی مورد نظر قرار گرفته که گویی دارای هستی مستقلی است. (هگل، فلسفه طبیعت، صفحه ۷۹) ۲۳۰ (۲) نیروی پنهان و نهفته - این بایستی از رابطه 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 می افتد (ماشین بخار، تفنگ یا آتش زنه، ماشه، چاشنی و باروت). اگر یکی از اینها (این شرایط - م) غایب باشد، آنگاه انتقال تازمانی که این شرط فراهم نشده باشد صورت نمی پذیرد. در چنین موردی می توان چنین فرض کرد که نیرو بایستی ابتدا توسط فراهم آمدن این شرط برانگیزانده شود، انگار که این نیرو بصورتی نهفته درجسم، با اصطلاح حامل نیرو (باروت، زغال) پنهان است، در صورتیکه واقعیت امر اینست که نه تنها این جسم بلکه تمامی سایر شرایط بایستی برای بروز دقیقاً همین انتقال خاص حضور داشته باشند.

تصور نیرو کاملاً خود بخود باینصورت برای ما پیدا می شود که ما در جسم خود دارای وسایلی هستیم برای انتقال حرکت، و این وسایل در محدوده معینی می توانند طبق اراده ما به عمل وارد شوند. بویژه عضلات بازو که توسط آنها ما تغییر مکان مکانیکی و سایر حرکاتی مانند، بالا بردن، حمل کردن، پرتاب کردن اجسام را انجام میدهم که در محدوده معینی مفید واقع می شوند. در اینجا ظاهراً بنظر میرسد که حرکت ایجاد شده، نه اینکه انتقال یافته باشد، و این امر باعث پیدایش تصور نیرو عموماً بعنوان تولید کننده حرکت می شود. این حقیقت که نیروی عضلانی نیز صرفاً انتقال حرکت است فقط جدیداً بطریق فیزیولوژیکی باثبات 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 درباره تجدید حیات اجرام سماوی فرو مرده نقل گردیده اند (صفحه ۱۰۹) ۲۳۱ درگیر فقدان حرکت اند. حرارتی که زمانی تشعشع شده، یعنی بخش بی نهایت بزرگتر حرکت اولیه، از میان رفته است. هلمولتز می گوید که این اتلاف حرکت تا با امروز برابر است با $\frac{452}{454}$ ، از اینرو عاقبت بعد از همه مطالب می رسم به استهلاک و تعطیل حرکت. و فقط زمانی مسئله بالاخره حل می شود که نشان دهیم که چگونه این حرارت تشعشع یافته در فضا دوباره قابل استفاده می شود. تئوری تبدیل حرکت این سؤال را بصورت مطلق طرح می کند، و این با بتعویق انداختن جواب یا طفره رفتن حل شدنی نیست. اینکه با طرح شدن مسئله شرایط لازم برای حل آن نیز بطور همزمان فراهم می شوند - مطلب دیگری است. تبدیل حرکت و فناپذیری 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 می شود فقط از سال ۱۸۶۷ مشخصاً و بطور واضح مطرح گردیده است. (کلوزیوس) ۲۳۲. 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 کاری شکل نخستین نیز بطور 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 بهمانی کند. این حکم برای احیاء جهان فرو مرده نیز کفایت نمی کند، بجز 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 تازمانی هم که امکان دوباره بکار گرفتن حرارت متشعشع شده کشف نشده باشد این دور کامل نخواهد شد.

* * *

کلوزیوس - اگر صحیح باشد - ثابت می کند 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، بطور کیفی اگر نه کمی، می پندارد. انرژی نمی تواند با وسایل طبیعی نابود گردد اما مطمئناً می تواند آفریده شود ساعت جهان بایستی کوک شود، آنگاه به کار کردن ادامه خواهد داد تا زمانیکه به تعادلی برسد که از آن تعادل فقط بوسیله یک معجزه می توان آنرا دوباره بحرکت درآورد. انرژی صرف شده در کوک کردن ناپدید شده است، حداقل بصورت کیفی، و فقط می توان آنرا با انگیزی از خارج دوباره بحال اول بازگرداند. از اینرو، انگیزی از خارج از همان آغاز ضروری بوده است، پس کمیت حاضر حرکت، یا انرژی، موجود در جهان همیشه همیقدر نبوده است، و می بایستی آفریده شود، یعنی، حرکت بایستی خلق پذیر باشد، و بنابراین فناپذیر باشد. پوچی!

* * *

* مقدار کل = To talamount قرار داده شده است. معادل آلمانی آن die Masse می باشد که درون پرانتز نوشته شده و معلوم نیست انگلس آنرا نوشته یا مترجم متن آلمانی به انگلیسی آنرا نقل کرده است - م

نتیجه برای نامسون، کلوزیوس، لوشمیدت: تبدیل دوباره عبارت است از برتفع کردن دافعه خود را و بدینوسیله بازگشتن از محیط به اجرام سماوی خاموش عده (یا فرو مرده). اما در همین حکم هم دلیلی نهفته است بر اینکه دافعه وجه افعال حرکت است و جاذبه وجه منفعل آن.

* * *

در حرکت گازها - در فرآیند تبخیر - حرکت جرم مستقیماً تبدیل می شود به حرکت ملکولها. بنابراین در اینجا هم تبدیل بایستی صورت پذیرد.

* * *

حالات گردآمدگی* - نقاط گرهی که در آنها تغییرات کمی به تغییرات کیفی تبدیل می شوند.

* * *

چسبندگی - در واقع در گازها منفی است - تبدیل جاذبه به دافعه، این دومی (یعنی دافعه - م) فقط در گاز و اثر (?) واقعی است.

* * *

در صفر مطلق هیچ گازی ممکن نخواهد بود، تمام حرکات ملکولی متوقف می شوند، کوچکترین فشار، و بنابراین جاذبه خود گازها آنها را در هم می فشارد. نتیجتاً، گاز پایدار از محالات است.

* * *

mv^2 برای ملکولهای گازها هم توسط تئوری سینتیک گازها اثبات شده است. بنابراین اصل حرکت برای ملکولها و حرکت جرمها یکسان است. تفاوت مابین ایندو در اینجا موقوف می شود.

* * *

تئوری سینتیک بایستی نشان دهد که ملکولهایی که بطرف بالا می کوشند چگونه در عین حال می توانند 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

* گردآمدگی یا تراکم = aggregation - م

آنها می توانند تا فاصله معینی از مرکز ثقل زمین دور شوند و با عین حال در فاصله خاصی، هر چند که جاذبه زمین متناسب با عکس افزایش فاصله کاهش یافته است، بواسطه همین نیرو مجبور به توقف و بازگشت می شود.

* * *

تئوری سینتیک گازها :

"در یک گاز کامل . . . ملکولها عملاً آنچنان دور از یکدیگر

قرار می گیرند که فعل و انفعال متقابل آنها می تواند نادیده

انگاشته شود." (کلوزیوس، صفحه ۶) ۲۳۳

فضای مابین آنها را چه پرمی کند؟ باز هم اتر ۲۳۴. بنابراین در اینجا، مسلم

انگاشتن ماده ای که به سلولهای اتمی و ملکولی 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.

* * *

اطر، 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 اتر 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 نمی تواند آنرا به ارتعاش وادار

نماید. این حل پرسش های مجادله آمیز توسط مدلر ایجاد شد و توسط لاورف ۲۳۶ ذکر

گردید.

* * *

نور و ظلمت مطمئناً بارزترین متقابلهای معین در طبیعت هستند، اینها همیشه

بعنوان عبارتی فصیح برای مذهب و فلسفه از زمان انجیل چهارم ۲۳۷ تا روشنگریهای

قرن هیجدهم خدمت کرده اند.

"فیک ۲۳۸، صفحه ۹: "قانون از مدت ها پیش اکیدا در فیزیک

اثبات کرده است که . . . آن صورت از حرکت که آنرا حرارت

تشنه می نامیم در تمام جنبه های اساسی با آن شکل حرکت که نور* نامیده می شود یکسان است. "کلرک ماکسول ۲۳۹

صفحه ۱۴: "این شعاعها (شعاعهای حرارت ناشی) تمام

خصوصیات فیزیکی شعاعهای نور را دارا هستند و قابلیت

انکسار و غیره را دارا می باشند. . . بعض شعاعهای حرارتی با

شعاعهای نور یکسان هستند، در حالیکه سایر آنها بر چشمان

ما تاثیری نمی گذارند."

بنابراین اشعه نور تاریک نیز وجود دارد، و آن متقابل مشهور ما بین نور و

تاریکی بمثابة یک تقابل مطلق از علوم طبیعی محو می گردد. اتفاقاً، ژرف ترین

تاریکی و درخشنده ترین و تابان ترین روشنائی هر دو همان تاثیر خیره کردن را

بر چشمان ما دارند، و باین طریق از نظر ما یکسانند.

واقعیت این است که اشعه 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 کوتاهترین طول موج واکنش شیمیائی

پدید می آورند (سکایی، صفحه ۶۳۲ و ۶۳۳)، ماکزیم این سه کنش شدیداً بیکدیگر

نزدیک هستند، و می نیمم داخلی گروههای بیرونی شعاعها، از نظر تاثیراتشان،

در گروه اشعه نوری قرار می گیرند. 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 می شود که بجای سه نوع اشعه

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 بر حسب

طول موجها دارای تاثیراتی متفاوت، اما در محدوده معینی سازگار، می باشد.

* * *

هگل تئوری نور و رنگ را از تفکر محض می سازد و با این کار بدام شدیدترین

* : تاکید از انگلس

* : منتقل می نماید یا نشر می دهد. Pronagates - م

تجربه‌گرایی آزمایشات بی‌ذوق وطنی می‌افتد (هرچند تا حدودی هم حق داشته، زیرا این نکته در آنموقع هنوز روشن نشده بود)، مثلاً، جایی که ترکیب کردن رنگها را که توسط نقاشان بکار برده می‌شد بعنوان دلیلی علیه نیوتن اقامه می‌نماید. (صفحه ۳۱۴، پائین ۲۴۱)

* * *

الکتریسیته، راجع به آسمان و ریسمانهای تامسون، مراجعه کنید به هگل صفحه‌های ۳۴۶ و ۳۴۷ که در آنها نیز دقیقاً قضیه بهمان نحو است*. - ارسوی دیگر، هگل در واقع الکتریسیته مالشی را بطور وضوح به مثابه مقاومت فهم می‌نماید، کاملاً برعکس تئوری سیال و تئوری ماده الکتریکی (صفحه ۳۴۷).

* * *

هنگامی که کولمب می‌گوید که: "ذرات الکتریسیته یکدیگر را به نسبت عکس فاصله‌شان دفع می‌کنند"، تامسون این را براحتی اثبات شده می‌انگارد (صفحه ۳۵۸) (۲۴۲). 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 (با ملکولها)، هنوز هم در این مورد شبهه وجود دارد (قرار داد و بدین ترتیب برای اولین بار این ایده را بیان کرد که الکتریسیته یک سیال نیست بلکه شکلی از حرکت، یک "نیرو" است (صفحه ۳۷۸)، چیزی که تامسون پیر نمی‌تواند بکله خود فرو کند این است که دقیقاً همین جرعه است که دارای ماهیتی مادی است!

حتی در ۱۸۲۲، فاراده کشف کرده بود که سهم جریان القایی زودگذر - هم جریان معکوس اولی و هم دومی - "در جریان تولید شده از تخلیه بطری لیدن بیشتر است تا سهم الکتریسیته‌ای که توسط باطری ولتائی ایجاد می‌شود." - و تمامی راز مسئله در این نکته نهفته است. (صفحه ۳۸۵).

جرعه موضوع اصلی تمام انواع داستانهای آسمان و ریسمان است، که حالا ثابت شده که خبط بصراند: جرعه یک جسم مثبت گفته می‌شود که "مداری از شعاعها،

برس، یا مخروطی"، است که راس آن نقطه تخلیه، جرعه منفی، از سوی دیگر، گفته می‌شود که یک "ستاره" است (صفحه ۳۹۶). می‌گویند جرعه کوتاه همیشه سفید است و جرعه بلند معمولاً سرخ‌رنگ و یا ارغوانی است. (چندین اعیان انگیز فاراده درباره جرعه، صفحه ۴۰۰)*. جرعه خارج شده از هادی اولیه (یک ماشین الکتریکی) بوسیله یک کره فلزی سفید، و بوسیله دست ارغوانی، و بوسیله رطوبت آب قرمز گفته شده است (صفحه ۴۰۵). گفته می‌شود که جرعه، یعنی، نور "ذات الکتریسیته نیست بلکه نتیجه تراکم هوا است. اینکه هوا شدیداً و بطور ناگهانی متراکم می‌شود، هنگامی که یک جرعه از آن عبور می‌نماید"، توسط آزمایش کیزرلی در فیلا دلفیا اثبات شده است، مطابق این تجربه جرعه "باعث رقیق شدن ناگهانی هوای درون لوله می‌شود**"، و آب را درون لوله می‌راند (صفحه ۴۰۷). در آلمان، سی سال قبل، وینترل و سایرین باور داشتند که جرعه، یا نور الکتریکی، ماهیتی مشابه آتش** دارد و از وحدت یافتن دو الکتریسیته پدیدار می‌شود. در مخالفت با این عقیده تامسون مجدانه اثبات می‌کند که نقطه‌ای که در آن دو الکتریسیته جمع می‌آیند نقطه‌ای است با حداقل نور، و فاصله دو سوم از قطب مثبت و 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 بنا بر آنها هنگام بالا رفتن در میزان فشار سنج هوا و پائین آمدن درجه حرارت شیشه، کهربا، ابریشم و غیره در اثر فرو رفتن در جیوه بطور منفی الکتریسیته دار می‌شوند، و در صورت پائین آمدن فشار هوا و بالا رفتن درجه حرارت بطور مثبت بار دار 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

*: صفحات اول بخش الکتریسیته را نگاه کنید.

** : تاکیده‌ها از انگلس

در حال کاهش باشد بار منفی، و غیره (صفحه ۴۱۶).

قضیه در مورد حرارت چگونه بود: "برای ایجاد تاثیرات ترمو الکتریکی، بکار بردن حرارت ضروری نیست. هر چیزی که درجه حرارت را در نقطه‌ای از زنجیره تغییر دهد*... سبب انحرافی در چرخش عقربه مغناطیس می‌شود." مثلاً، سرد کردن فلز با یخ یا تبخیر اتر! (صفحه ۴۱۹)

تئوری الکتروشیمیایی (صفحه ۴۳۸) دستکم بخاطر "خوش ظاهری و طرافت فوق العاده‌اش" مورد پذیرش قرار گرفته است.

فابرونی و ولاستون مدت‌ها پیش، و فاراده اخیراً، اظهار کرده‌اند که الکتريسيته نتیجه ساده فرآیند شیمیایی است، و فاراده حتی توضیح صحیح نیز از جابجایی اتمها درون مایع بدست داده و ثابت نمود که کمیت الکتريسيته را بایستی از روی کمیت مواد الکترولیتی تولید شده اندازه‌گیری نمود. با کمک فاراده، تامسون بدین اصل می‌رسد که:

"تمام اتمها طبیعتاً بایستی با مقدار مساوی از الکتريسيته احاطه شده باشند. بطوریکه از این نظر حرارت و الکتريسيته به یکدیگر شباهت دارند" *! (صفحه ۴۵۴)

* * *

الکتريسيته ساکن و الکتريسيته جاری. الکتريسيته مالشی یا ساکن عبارتست از در حالت تنش قرار دادن الکتريسيته‌ای که قبلاً به شکل الکتريسيته، منتها در حالتی متعادل شده و خنثی، در طبیعت وجود داشته‌است. از اینرو این تنش - اگر و تا آنجا که الکتريسيته در طول مدت زمان انتقال بتواند هدایت شود - نیز بیکباره با یک جرقه، زایل میگردد که باعث برقراری مجدد حالت خنثی می‌شود.

الکتريسيته دینامیک** یا ولتایی، از سوی دیگر، عبارتست از الکتريسيته تولید شده از تبدیل حرکت شیمیایی به الکتريسيته. این الکتريسيته 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 لحظه‌ای الکتريسيته + و الکتريسيته - جدید از

* : تاکیدها از انگلس

** : الکتريسيته دینامیک = الکتريسيته جاری - م -

شکل دیگری از حرکت تولید می‌شوند، نه اینکه الکتريسيته + قبلاً موجود به صورت + و - تفکیک شود. فرآیند یک فرآیند پیوسته است، و بنابراین نتیجه آن، یعنی الکتريسيته نیز صورت یک تنش و تخلیه‌آنی را بخود نمی‌گیرد، بلکه جریان پیوسته‌ای است که میتواند در قطبها دوباره به همان حرکت شیمیایی تبدیل شود که بانی آن بوده و فرآیند الکترولیز* نامیده می‌شود. در این فرآیند، همچنانکه در تولید الکتريسيته از ترکیب شدن شیمیایی مواد (که در آن بجای حراست الکتريسيته آزاد می‌شود و در حقیقت مقدار آن در هر شرایطی متناظر است با مقدار حرارتی که تحت شرایط دیگر آزاد می‌شود، گوتری (صفحه ۲۱۵) ۲۴۳، مسیر جریان را می‌توان در محلول رد یابی نمود (تعویض اتمها در ملکولهای مجاور - این آست جریان).

این الکتريسيته، که ماهیت یک جریان را دارد، درست بهمین دلیل نمیتواند مستقیماً تبدیل به الکتريسيته ساکن بشود. اما بوسیله القاء میتوان الکتريسيته خنثی قبلاً موجود را از حالت خنثی بودن بدر آورد. الکتريسيته القائی مجبور است که از آنچه که آنرا 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 الکتريسيته ساکن تبدیل کرد، یا حتی به شکل عالی‌تری که ویژگی یک جریان و تنش را با هم داشته باشد. این مهم توسط ماشین رومکورف انجام شده است. این ماشین الکتريسيته‌ای القائی فراهم می‌آورد که دارای نتیجه فوق‌الذکر است.

* * *

مثال خوبی از دیالکتیک طبیعت عبارت از شیوه‌ای است که در آن، مطابق تئوری امروزی، دفع قطبهای مغناطیسی همنام توسط جذب جریانهای الکتریکی همنام توضیح داده می‌شود (گوتری، صفحه ۲۶۴)

* * *

الکتروشیمی، هنگام توصیف تاثیر جرقه الکتریکی در تجزیه و ترکیب شیمیایی و بدمان اعلام میدارد که این بیشتر به شیمی مربوط می‌شود. ۲۴۴ در همین مورد شیمیدانها اعلام میدارند که این مسئله بیشتر به فیزیک مربوط است. بدین ترتیب در نقطه تلاقی دانش ملکولها و دانش اتمها، هر دو خود را فاقد صلاحیت اعلام

* : الکترولیز یا تجزیه مواد بواسطه عبور جریان الکتريسيته

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 ملکولی، ایجاد می کنند که بر حسب شرایط به صورت حرارت، الکتریسیته و غیره تمایز می یابد. اما این حرکت فقط حرکتی موقتی است؛ با قطع علت معلول نیز ناپدید می شود. در مرحله معینی تمام اینها تبدیل می شوند به تغییر ملکولی پایدار، یعنی به یک تغییر شیمیائی.

شیمی

حرکت یک ماده از نظر شیمیائی عملاً یکنواخت — 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 صفحه ۱۰۵) (۲۴۵)

* * *

چگونه شیوه های قراردادی کهنه ای، که برای کاربرد سابقاً مرسوم اختیار شده بودند، به سایر شعبه ها منتقل شده اند و مانعی به شمار می روند: در شیمی، محاسبه ترکیب مرکب ها بصورت درصدی، که مناسب ترین شیوه بود برای غیر ممکن ساختن کشف قانون تناسب ثابت و تناسب چندگانه (یا مرکب)، و در واقع تا مدت ها کشف آنها را بعقب انداخت.

* * *

عصر جدید در شیمی با نظریه اتمی آغاز می گردد (از اینرو دالتون پدر شیمی مدرن است نه لاوازیه)، و بهمین ترتیب در فیزیک نیز با تئوری مولکولی (که اساساً اما بصورتی 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 می گردد که این نظریه نمی گوید (بجز بعضاً محقق ها) که ماده صرفاً ناپیوسته است، بلکه می گوید که قسمت های ناپیوسته در مراحل مختلف (اتر، اتمها، اتمهای شیمیائی، جرمها

اجرام سماوی (نقاط گره‌ای مختلفی هستند که وجوه کیفی مختلف هستی ماده را بطور عام مستقیماً تا بی‌وزنی و دافعه - تعیین می‌نمایند .

* * *

تبدیل کمیت به کیفیت ساده‌ترین مثال اکسیژن و اوزون ، که به نسبت ۲ به ۳ خواص کاملاً متفاوتی ، حتی از نظر بو ، تولید می‌کند . شیمی بهمین طریق سایر اجسام آلوتروپیک را صرفاً با تفاوت در تعداد اتمهای موجود در ملکول توضیح می‌دهد .

* * *

اهمیت نامها ، در شیمی ارگانیک اهمیت اجسام ، و همچنین نام آنها ، دیگر صرفاً توسط ترکیب شیمیائی آنها تعیین نمی‌شود ، بلکه توسط موقعیت آنها در سربى که بدان تعلق دارند تعیین می‌شود . بنابراین اگر ما دریابیم که جسمی به یک چنان سربى تعلق دارد ، نام قدیمی آن مانعی در فهم آن به شمار می‌آید و بایستی توسط یک نام سربى تعویض گردد (پارافین‌ها ، و غیره) .

زیست‌شناسی

بیش همان روح، که از تمام ارگانسیم‌ها، و نه فقط از انسانها، دیرتر خواهد ماند. بدین ترتیب بیاری دیالکتیک، با روشن شدن ماهیت حیات و مرگ می‌توان یک خرافه باستانی را منسوخ نمود. زندگی کردن یعنی مردن.

* * *

خلق الساعه* تمام تحقیقات تا با امروز بدین نتیجه منجر شده‌اند: در محلولهایی که شامل ماده ارگانیک بصورت تجزیه شده باشند و در معرض هوا قرار گیرند ارگانسیم‌های پست‌تر پیدا می‌شوند، مانند قارچ و غیره. این ارگانسیم‌ها از کجا می‌آیند؟ آیا آنها بطور خلق الساعه بوجود آمده‌اند یا تخم آنها از هوا وارد مایع شده است؟ نتیجتاً تحقیق محدود می‌شود به زمینه بسیار محدودی، یعنی به مسئله پلاسموگنی. ۲۴۷ این تصور که ارگانسیم‌های زنده جدیدی می‌توانند از تجزیه ارگانسیم‌های دیگر پیدایش یابند اساساً "تعلق دارد به عصر انواع تغییر ناپذیر. در آن موقع انسان خود را مجبور می‌دید که منشأ تمام ارگانسیم‌های زنده، حتی پیچیده‌ترین آنها را تولید اولیه توسط مواد غیر زنده فرض نمایند، و اگر نمی‌خواستند که به کمک عمل آفرینش متوسل شوند براحثی باین عقیده می‌رسیدند که این فرآیند با صراحت بیشتری متضمن ماده شکل دهنده‌ای است که قبلاً از جهان ارگانیک مشتق شده باشد، دیگر هیچ کس به تولید مستقیم یک میمون از ماده غیر ارگانیک از طرق شیمیایی باور نداشت.

بهر حال 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 بکار برده شدن در جهان ارگانیک را دارند و ثابت می‌کند که اگر این فرآیند می‌تواند جهت دیگری بیابد، چنان استفاده‌ای (استفاده از مواد متلاشی شده در جهان ارگانیک - م) فقط زمانی میسر می‌شود که این مواد ابتدا بقدر کافی توسط ارگانسیم زنده موجودی جذب شوند. دقیقاً همان اساسی‌ترین وسیله تشکیل سلولی، یعنی پروتئین است، که قبل از همه تجزیه می‌شود و تا کنون هرگز دوباره ساخته نشده

(زیست شناسی)

* * *

واکنش. واکنش مکانیکی، فیزیکی (حرارت و غیره) با هر بار رخ دادن واکنش مستهلک می‌شود. واکنش شیمیایی ترکیب جسم واکنش نشان دهنده را تغییر می‌دهد و فقط با افزودن مقادیر جدید از این جسم است که واکنش دوباره تجدید می‌شود. فقط جسم ارگانیک مستقل عمل می‌نماید - البته در حوزه قدرتش (خواب)، و بغرض تامین غذائی - اما این غذای تامین شده فقط پس از جذب شدن می‌تواند موثر باشد، نه بلافاصله و در مراحل پائین‌تر، برای اینکه جسم ارگانیک دارای قدرت عکس العمل مستقل است و واکنش جدید بایستی با وساطت او انجام گیرد.

* * *

حیات و مرگ. در واقع هیچ فلسفه‌ای را نمی‌توان علمی دانست مگر اینکه مرگ را عنصری ذاتی از حیات تصور نماید (هگل، انسیکلوپدی، جلد یکم، صفحه ۱۵۲، ۱۵۳) ۲۴۶، نفی حیات که ذاتاً در خود حیات شامل است، بطوریکه همیشه از حیات در رابطه با نتیجه حیات یعنی مرگ، که چون نطفه‌ای درون آن است، اندیشه می‌شود. مفهوم دیالکتیکی حیات چیزی بجز این نیست. اما برای کسی که یکبار این را درک نماید تمام صحبت‌ها درباره فناپذیری روح بی‌معنی می‌شوند. مرگ یا تجزیه و تلاشی ارگانسیم است، که چیزی از آن بجای نمی‌ماند مگر عناصر شیمیایی تشکیل دهنده مواد آن، یا از خود اصل حیاتی‌ای بجای می‌گذارد، کم و

است.

از اینهم بیشتر. ارگانسیم‌هایی که منشاء نخستین آنها از محلولهای ارگانیک مسئله مطرح در این تحقیقات است، در عین اینکه از رده‌های نسبتاً پائین‌تری هستند، معبداً باکتریها و مخمرهای کاملاً اشتقاق یافته‌ای هستند، با سیکل حیاتی‌ای مرکب از دوره‌های مختلف و تا حدودی، مثلاً در مورد مخمرها، مجهز به اندامهایی که نسبتاً بخوبی تکامل یافته‌اند. تمام اینها حداقل تک سلولی هستند. اما از وقتی که ما با موزای (Momera) فاقد ساختمان آشنایی یافته‌ایم این دیگر احتمالی نبوده‌است که بخواهیم منشاء حتی یک سلول منفرد را نیز مستقیماً از ماده‌ی مرده، بجای پروتئین زنده بدون ساختمان، تبیین نمائیم، زیرا با باور نمودن چنین امکانی چنین نتیجه می‌شود که طبیعت خواهد توانست از قطره‌ای آب گندیده یکشبه تمام این چیزهایی را که ساختنشان برای او هزاران سال طول کشیده بوجود آورد. تجربیات پاستور ۲۴۸ در این مورد بی‌فایده‌اند. 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 ارگانسیم‌ها، حیات و منشاء آنها افزایش می‌دهند.

* * *

موریس واگنر، مجادلات علوم طبیعی، جلد اول

روزنامه عمومی آکسبورگ، ضمیمه

(اکتبر ۶، ۸۰۷، سال ۱۸۷۴) ۲۴۹

خطابیه لیبیک 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 بنظر من با این فرض ساده از میان می‌روند. در واقع، چرا نایستی حضور حیات ارگانیک را در همان آغاز مانند کربن و ترکیباتش (!) تصور کنیم، یا مانند ماده‌ی خلق ناپذیر و فناپذیر بطور عام، و نیروهایی که بطور جاویدان ملتمز

حرکت ماده در فضا هستند؟"

لیبیک بعداً (بعقیده واگنر در نوامبر ۱۸۶۸) می‌گوید که:

او هم این فرضیه که حیات ارگانیک از فضای جهانی به سیاره ما نازل شده است را "قابل قبول" می‌داند.

هلمولتز (مقدمه بر کتاب فیزیک نظری تامسون، چاپ آلمان، بخش دوم):

"بنظر من چنین میرسد که اگر تمام کوشش‌های ما برای تولید ارگانسیم از ماده غیر زنده با شکست مواجه شوند. این شیوه کاملاً درستی خواهد بود که این سؤال را مطرح کنیم که آیا حیات هرگز آفریده شده، و آیا حیات بقدمت خود ماده نیست، و آیا نطفه 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 فناپذیر و تباهی‌ناپذیر 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 بمثابه خاصیتی ذاتی در عناصر ساده معینی در نظر گرفته می‌شود که این عناصر پائین‌ترین ارگانسیم‌ها 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 درباره شیمی، چاپ چهارم)، عمدتاً بمثابه یک اصل شکل دهنده درو همراه با نیروهای فیزیکی ۲۵۱، که بنابر این خارج از ماده عمل نمی‌کند صحبت نمود.

* و * * تاکید از انگلس

* : تاکید از انگلس

اما این نیروی حیاتی بمثابة یک "خاصیت ماده" خود را فقط تحت شرایط مناسبی متظاهر می‌سازد که از روز ازل در نقاط بهشماری از فضای لایتناهی موجود بوده‌اند، لیکن در طول دوره‌های متفاوت زمانی غالباً مکان خود را در فضا بقدر کافی تغییر داده‌اند. بدین نحو که بر روی پوسته سیال اولیه زمین و یا بر روی خورشید فعلی هیچ حیاتی میسر نمی‌بود، اما کرات ملتهب دارای اتمسفرهای فوق‌العاده منبسط شده‌ای می‌باشند که طبق نظریات جدید مرکب از همان موادی هستند که تمام فضا را بصورتی شدیداً رقیق شده پر می‌کنند و توسط اجسام دیگر بخود جذب می‌شود. جرم چرخنده* گازی شکلی که منظومه شمسی از آن تکوین یافته و تا آنسوی مدار نپتون امتداد داشته، "همچنین شامل آب (!) بصورت تبخیر شده در اتمسفری بوده که بمیزان غیر قابل تصویری حاوی اسید کربنیک (!) و همچنین مواد ضروری برای زیست (?) پست‌ترین نطفه‌های ارگانیکی بوده‌است". در این اتمسفر "متنوع‌ترین درجات حرارت در متنوع‌ترین نواحی شایع بوده و از اینرو این فرض که در تمام زمانها شرایط ضروری برای حیات ارگانیکی در نقطه‌ای یافت می‌شده توجیه می‌شود. مطابق با این فرض اتمسفر اجرام سماوی، مثلاً اتمسفر اجرام دوارگازی شکل، را بایستی مخزن دائمی شکل زنده، یعنی بمثابة زمینه پرورش همیشگی نطفه‌های زنده دانست. در ناحیه آندس پائین‌تر از خط استوا، کوچکترین پروتست زنده با هسته قابل رویتشان هنوز بصورت انبوه حتی در ارتفاع ۱۶۰۰۰ فوتی اتمسفر یافت می‌شوند. پرتی (Perty) می‌گوید که اینها "تقریباً 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.

"بنابه عقیده 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. میکروکوکها از این هم کوچکترند"، و شاید کوچکترین نباشند. اما ویبریونندها دارای شکل‌های متنوعی هستند "... بعضی اوقات کروی، بعضی وقتها بیضی، گاهی مستوی یا حلزونی" (بنابراین در واقع شکلی که دارای اهمیت قابل ملاحظه‌ای است). "تا بحال هیچ مخالفت معتبری با این فرضیه مستحکم نشده است که می‌گوید تمام موجودات زنده فوق‌العاده ارگانیکی متعدد متعلق به هر دو قلمر طبیعت می‌توانند*، و بایستی*، در طول مدت زمانهای بسیار طولانی از آن چنان موجودات اولیه خنثی فوق‌العاده ساده، یا شبه* به آنها، که بین حیوان و گیاه در نوسانند تکوین یافته باشند... و این تکوین بر اساس تغییر پذیری فردی و قابلیت انتقال ارثی خصلت‌های جدیداً کسب شده در اثر تغییرات شرایط فیزیکی جرم سماوی و تفکیک مکانی و تنوعات فردی ایجاد شده انجام پذیرفته‌است". اثبات اینکه لیپیک چقدر در بیولوژی ناشی بوده‌است، هر چند که بیولوژی دانشی است محیط بر شیمی، بی‌ارزش خواهد بود.

او داروین را برای اولین بار در ۱۸۶۱ مطالعه نمود، و فقط مدتها بعد از آن آثار مهم بعدی در بیولوژی و دیرینه‌شناسی و زمین‌شناسی را مورد مطالعه قرار داد. لامارک را "اصلاً" نخواند. "بهمین ترتیب پژوهش‌های ویژه و مهم دیرینه‌شناسی ای را که حتی قبل از سال ۱۸۵۹ توسط ال. وی. بوش (Buch)، اربیگنی (Orbingy)، مونستر، کلیپشتاین هاور (Haver) و کوانستد (Quensted) در باره فسیل سفالدوس منتشر شدند و بطور قابل ملاحظه‌ای

تذکر ۱ - این اظهار نظر لیبیک که ترکیبات کربن به همان قدمت خود کربن هستند، اگر غلط نباشد، مشکوک است.

(الف) آیا کربن بسیط است؟ اگر نیست، نمی تواند 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 می شوند. اما اینکه، برای مثال، فقط ساده ترین ترکیبات کربن مانند CO_2 یا CH_4 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 مجددا تولید شوند و دوباره بدانها تبدیل گردند هنوز قطعیت نیافته است. اگر پروتئین زنده هم بهمان معنای سایر ترکیبات کربن قدیم باشد، آنگاه نه تنها بایستی مرتبا به عناصر خود تجزیه شده باشد، همانطور که میدانیم که می شود، بلکه بایستی پیوسته مجددا از این عناصر و بدون همکاری پروتئین سابقا حاضری تولید شده باشد و این دقیقا نقطه مقابل نتیجه ای است که لیبیک بدان می رسد.

(ج) پروتئین ناپایدارترین ترکیب کربن است که می شناسیم. بمحض اینکه قابلیت انجام عملکردهای مختص به خود را، که آنرا حیات می نامیم، از دست بدهد تجزیه می شود و پدیدار شدن دیر یا زود این ناتوانی از ماهیت آن لاینفک است. و درست همین ترکیب کربن است که ازلی تصور می شود و فرض می گردد که قادر باشد به تحمل تمام تغییرات حرارتی، فشار، فقدان تغذیه و هوا و غیره، در فضا، هرچند که بالاترین حد حرارتی آن اینهمه پائین است - یعنی کمتر از 100° 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 شیمیایی بلکه همچنین عمل جذب و دفع مواد غذایی نیز مطرح است، که محتاج واسطه های است که فوق العاده از نظر فیزیکی و شیمیایی محدود شده است - و آیا همین واسطه است که بایستی تصور کنیم که خود را از روز ازل تا بحال تحت تمام تغییرات ممکنه حفظ کرده است؟ لیبیک "در صورت برابری سایر شرایط، از دو فرضیه آنرا که ساده تر است ترجیح می دهد"، اما چیزی ممکن است خیلی ساده بنظر آید و در عین حال بسیار پیچیده باشد.

فرض سریهای پیوسته بشمار اجسام پروتئین زنده، که بصورت نسل هائی پشت

پیوند ژنتیک مابین موجودات مختلف را آشکار ساختند برای لیبیک ناشناخته ماندند. تمام دانشمندان فوق الذکر... به نیروی واقعیت، و تقریبا علیرغم تمایل خود، به فرضیه توارث لامارک کشانده شدند، و این در واقع قبل از کتاب داروین بود. "بنابرین تئوری لامارکی توارث (Descent) کاملا در عقاید دانشمندانی که به مطالعه تطبیقی فسیل ها سرگرم بودند ریشه دوانیده بود
حتی در سال ۱۸۳۲ در کتاب

Über die Ammoniten und ihre Sonder amy in Familien.

نامهای که در آکادمی برلین قرائت گردیدال. وی. بوش بطور قطعی در دانش فسیل شناسی (!) "ایده" لامارکی مناسبت تنفع شناسانه اشکال ارگانیکی بمتابه نشانه ای از توارث مشترک آنها" را ارائه نمود.

در سال ۱۸۴۸ او بر مبنای تحقیقاتش درباره آمونیات ها* چنین ادعا نمود که: "ناپدید شدن شکل های قبلی و پدید آمدن شکل های جدید نتیجه اضمحلال کلی موجودات ارگانیکی نیست، بلکه شکل گرفتن انواع جدید از شکل های قدیم تر با احتمال زیاد فقط از شرایط تغییر یافته زیست منتج شده است ***"

تفسیر. فرضیات فوق الذکر درباره "حیات ازلی" و وارد شدن آن (منظور وارد شدن حیات از خارج کرات بدانهاست - م) چنین فرضیهایی دارند:

- ۱ - ازلی بودن هستی پروتئین.
- ۲ - ازلی بودن هستی شکل های نخستینی که از آنها هر جسم ارگانیکی تکوین یافته. هر دوی اینها غیر قابل قبولند.

Ammonites: فسیل های تخت و حلزونی شکل سفالوپوده ها

***: تأکید از انگلس

سریکدیگر 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 مخصوصا اتمسفر اجرام کروی گازی شکل ملتهب، در اصل تا مرز التهاب داغ بوده اند و بنابراین جایی مناسب برای پروتئین نبوده اند. از این رو در تحلیل نهایی فضا بایستی بعنوان مخزنی بزرگ خدمت نماید مخزنی که در آن نه هوا هست و نه غذا، دارای حرارتی که در آن پروتئین مطمئنا نه می تواند عمل نماید و نه خود را حفظ نماید!

تذکر ۲ - ویبریوس، میکروکوک 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 می دهند و سلول می شوند - بنابراین پوسته (یا غشاء - م) سلولی یک پیشرفت بعدی است (جسم تک سلولی کروی شکل). بنابراین ارگانیسم های مورد بحث فوق الذکر متعلق به سری هستند که، طبق قیاس فوق، بطور سترونی به بن بست گشاینده شده، و این ارگانیسم ها نمی توانند جزء اخلاف ارگانیسم های عالی تر به شمار آیند.

چیزی که هلمولتر درباره بی ثمر بودن کوششها برای تولید مصنوعی حیات می گوید کاملاً بجایگاه 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 می شود و جسم دچار تجزیه و تلاشی می گردد*. اگر هرگز موفق شویم به تهیه پروتئین بطریق شیمیائی، بدون شک آن پروتئین ها از خود پدید آمده حیات را نشان خواهند داد و دارای متابولیسم، هر چند بسیار ضعیف و زودگذر، خواهند بود. اما مسلم است که چنان اجسامی می توانند

* چنین متابولیسمی در مورد اجسام غیر ارگانیکی هم میتواند واقع شود و در دراز مدت در همه جا، زیرا واکنش شیمیائی در همه جا، حتی بصورت بسیار کند رخ می دهد، اما تفاوت مسئله در این است که اجسام غیر ارگانیکی را این متابولیسم خراب و نابود میکند اما در اجسام ارگانیکی این متابولیسم شرط اساسی هستی آنهاست (یادداشت از انگلس)

حداکثر شکل ابتدائی ترین مونرا (Monera) را داشته باشد، و احتمالاً حتی از اینهم بسیار پست تر، اما به هیچ وجه نمی توانند 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. نازمانی که ما درباره ترکیب شیمیائی پروتئین چیزی بیش از آنچه امروز میدانیم ندانسته باشیم، و بنابراین به تهیه مصنوعی آن احتمالاً تا صد سال دیگر قادر نیستیم، گلیاه از اینکه تلاش هایمان شکست خورده اند دمسخره خواهد بود.

با اظهار نظر فوق مبنی بر اینکه متابولیسم فعالیت مشخص کننده اجسام پروتئینی است ممکن است با اشاره مسئله نمو "سلولهای مصنوعی" تروب ۲۵۲ مخالفت ورزید. اما در این سلولهای مصنوعی فقط آشامیده شدن مایع بصورتی تغییر نیافته توسط زایده انتهای (endosmosis) مطرح است. در حالیکه متابولیسم عبارت است از جذب مواد، که ترکیب شیمیائی شان تغییر یافته، و هضم آنها توسط ارگانیسم، و سپس دفع پس مانده آنها همراه با مواد متلاشی شده خود ارگانیسم که از فرآیند حیات ناشی می شوند*. اهمیت سلول تروب در این حقیقت نهفته است که نشان میدهد که جذب غشائی و نمو اموری هستند که در جهان غیر ارگانیکی و بدون کربن هم می توانند پدید آیند.

دانه پروتئین پدید آمده 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 ارگانیکی 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، همانطور هم دانه پروتئینی بی شکل اشتقاق نیافته فاقد ارگانیسم را یک ارگانیسم می نامیم از نظر دیالکتیکی این مجاز است زیرا همانطور که ستون فقرات در نوتوکورد (رشته طویلی از سلولها که در جانداران رده های پایین 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" بطور ضمنی نهفته اند. (یادداشت از انگلس)

این ثابت می‌کند که آنها چقدر پایین‌تر از این مونره‌های (Monera) امروزی قرار می‌گیرند، که حتی بدون داشتن هسته از بعضی موجودات تک سلولی (diatoms) و غیره تغذیه می‌کنند و بنابراین مستلزم وجود یک سری کامل از ارگانیسم‌های اشتقاق یافته در میان مونرا و دانه‌های پروتئینی است.

* * *

دیالکتیک طبیعت - مراجع

طبیعت شماره ۲۹۴ و بعد. آلمان (Allman) در باره انیفوسوریا ۲۵۳ (Infusoria). خلاصت مهم جانوران تک سلولی. کرل (Croll) درباره عصر یخبندان و دوره‌های زمین‌شناسی ۲۵۴. طبیعت شماره ۳۲۶، تیندال درباره تولید مثل ۲۵۵. گنیدگی مخصوص و آزمایش تخمیر.

* * *

پروتیستا (Protista) ۱۰ - غیر سلولی، از دانه پروتئینی ساده که باکش و قوس دادن پاهای کاذب حرکت می‌کند شروع می‌شود و مونرا را نیز شامل می‌شود. مونره‌های امروزی مطمئناً از شکل‌های نخستین بسیار متفاوتند، زیرا آنها عمدتاً از مواد ارگانیکی تغذیه می‌کنند، بعضی تک سلولی‌ها (مثلاً Diatoms و Infusoria) را (یعنی اجسامی را که از خودشان بالاتر فرامی‌گیرند و زمان بوجود آمدنشان نیز بعد از آنهاست) می‌بلعند و همچنانکه تصویر شماره یک هگل ۲۵۶ نشان می‌دهد دارای تاریخ تکاملی هستند و از شکل هاگهای متحرک* سیلیات غیر سلولی گذر کرده‌اند.

گرایش به سوی شکلی خاص که برای تمام اجسام پروتئینی وجه مشخصه‌ای است در اینجا نیز آشکار است. این گرایش به نحو برجسته‌تری در فورامینیفرها به چشم می‌خورد که دارای پوسته‌های فوق‌العاده زیبایی هستند (کلنی‌ها؟، کرالها و غیره را پیش‌بینی می‌کنند) و نرم تنانی را بشکل جلبک‌های لوله‌ای (Siphonoe) پیش‌بینی می‌کنند، شکل شاخه و تنه و ریشه و برگ گیاهان عالی‌تر را پیش‌از وقت خبر می‌دهند، هر چند که فقط پروتئینی فاقد ساختمان هستند. از اینرو بایستی میان

* هاگهای متحرک = Swarm-Spores - م

موجودات تک سلولی (Amoeba) و موجودات ماقبل تک سلولی

Protamoeba فرق گذاشت*

۲ - از یکسو تمایز پوست (لایه بیرونی تک یاخته) و لایه مغزی (لایه درونی تک یاخته) در جانور ذره بینی آکتینوفریز سل ایجاد می‌شود (نیکلسون ۲۵۷، صفحه ۴۹) لایه بشره‌ای زائده‌های پامانندی می‌یابد (در پرتومیکس اورانتیایک، Protomyxa-aurantica این مرحله در واقع مرحله گذراست. مراجعه کنید به هاگل، جدول یکم). در طول این خط تحول بنظر نمی‌رسد که پروتئین زیاد دور رفته باشد.

۳ - از سوی دیگر، هسته و هستک از نظر پروتئین متمایز می‌گردند - آمیب ساده برهنه. از این لحظه به بعد تکامل شکل (Form) بسرعت پیش می‌رود. و بهمین ترتیب، تکامل سلولهای جوان در ارگانیسم، مراجعه کنید به Wandt ۲۵۸ در همین باره (در آغاز). در آمیب اسفروکوکوس (Sphaerococcus)، همچنانکه در پرتومیکسا (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. (هاگل، صفحه ۳۸۰)، بعضی اوقات ما پوسته‌ای از دانه‌های شنی بهم چسبیده (Diffugia، نیکلسون، صفحه ۴۷)، مثلاً در لاروی کرم‌ها و حشرات، و بعضی اوقات یک پوسته "صحیحا" دفع شده را می‌یابیم.

۴ - سلول با یک غشاء سلولی دائم. بعقیده، هاگل (صفحه ۳۸۲) از این سلول، بسته باینکه 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 (اسپوره‌های مژدار خزنده) و افتراق شکل. انتقال توسط لایبرینتولو.)

* : در نسخه اصلی دستنویس در مقابل پاراگراف چنین نوشته شده است:

فردیت مستقل کوچک، آنها هم تقسیم می‌شوند و هم درهم می‌آمیزند"

Labyrinthuleae (هاکل، صفحه ۳۸۵)، که پاهای کاذب خویش را بیرون آورده و با حفظ تغییر صورت دوکی شکل معمولی در محدوده‌ای معین در این شبکه باطراف می‌لغزد، تامین می‌شود.

گرگارینو (Gregarinoe) شیوه زندگی پارازیت‌های عالیتر را - که بعضی دیگر سلولهای منفرد نیستند بلکه زنجیره‌ای از سلولها هستند (هاکل صفحه ۴۵۱)، اما فقط شامل ۲ تا ۳ سلول می‌شوند - بصورت آغازی ضعیف پیش‌گویی می‌کند. بالاترین رشد ارگانسیمهای تک سلولی در اینفوزورها (Infusoria)، البته ناجایی که اینها واقعا تک سلولی باشند، یافته می‌شود. در اینجا یک اشتقاق قابل ملاحظه (مراجعه کنید به نیکلسون). یکبار دیگر کلنی‌ها و زوفیت‌ها^{۲۵۹} (سلولهای گیاهی حیوان‌نما Zoophytes) (اپیستیل‌ها Epistylis) در گیاهان تک سلولی بهمین ترتیب یک تکامل زیاد در شکل (Desmidiaceae) (هاکل، صفحه ۴۱۰)*

۵ - پیشرفت بعدی وحدت یافتن چندین سلول در یک قالب است؛ که دیگر کلنی نیست. قبل از همه، کاتالاکتو (Katalladtoe) هاکل، ماکزفور پلانول‌ها (Megosphoera Planula) (هاکل، صفحه ۳۸۴)، که در آنها وحدت سلولها فقط مرحله‌ای از تکامل است. اما در اینجا هم پاهای کاذب دیگر وجود ندارد (این را که آیا این پاهای بصورت شکلی گذرا وجود دارند یا نه، هاکل دقیقا "بیان نکرده است). از سوی دیگر، رادیولارها (Radiolari)، که اینها هم توده‌های اشتقاقی یافته‌ای از سلولها هستند، پاهای کاذبشان را حفظ کرده‌اند و نظم هندسی پوسته را تا بالاترین حد تکامل بخشیده‌اند، که این پوسته حتی در میان ریزوپودهای (Rhizopods) اصلا غیرسلولی نیز دارای نقشی است. پروتئین خود را با، با اصطلاح، شکل کریستالیش احاطه می‌نماید.

۶ - ماگوسفرا پلانولال (Magosphara Plamula) انتقال به پلانولا و گاسترولای (Gastrula) حقیقی و غیره را تشکیل میدهد. جزئیات بیشتر در هاکل (صفحه ۴۵۲ و بعد) ^{۲۶۰}

* در نسخه دست‌نویس اصلی در مقابل این مطلب می‌خوانیم: "نخستین مرحله اشتقاق عالیتر".

* * *

باتیوبیس^{۲۶۱} (Bathybius). سنگهای داخل پوسته آن دلیلی هستند بر اینکه شکل اولیه پروتئین، که هنوز فاقد اشتقاق شکلی است، در همین زمان نیز ماده و استعدادی برای شکل‌گیری اسکلتی در خود دارا می‌باشد.

* * *

فرد (یا موجود) (Individual). این مفهوم هم به چیزی کاملاً انسیبی حل شده است. کرموس (Cormus)، کلنی (جموعه Colony)، کرم‌کدو - از سوی دیگر، سلول و متامر (Metamere) به مثابه فرد در معنای خاص (آنتروپولوژی و آنتروژنی).

* * *

کل طبیعت ارگانیک دلیل پیوسته‌ای است بر وحدت یا جدایی ناپذیری شکل و محتوا. پدیده‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی، شکل و عملکرد، متقابلاً تعیین کننده یکدیگرند. اشتقاق یافتن شکل (سلول) تمایز یافتن ماده را به صورت عضله، پوست، استخوان، اپیتلیوم (Epithelium) و غیره، تعیین می‌نماید و اشتقاق ماده بنوبه 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 مرحله‌ای خاص: کرمهای حلقوی، بندپایان، مهره‌داران. در نوازادهای آمفیبینها (amphibians)

* در اینجا حل شدن بجای Dissolve آمده است. و بدین معنا است که یک مفهوم به مفهومی جدیدتر و در عین حال وسیع‌تر تبدیل می‌شود. مثلاً زمانی که بر اثر پیشرفتهای بعدی علم معلوم می‌شود که چیزی که قبلاً مفهومی ثابت انگاشته می‌شده است مفهومی نسبی است می‌گوییم آن مفهوم قبلی در این مفهوم نسبی جدید حل شده است. در بعض موارد این امر را با واژه "Sublate" بمعنای رفع شدن نیز بیان می‌کنند. استفاده از تعبیر "حل شدن" در این موارد در کارهای هگل بسیار دیده می‌شود - م

شکل‌های نخستین لاروهای اسیدی تکرار شده‌اند. اشکال مختلف مارسوپال‌ها (marsupials)، که در بین پلاستال‌ها (Placentals) (حتی اگر فقط مارسوپال‌های Marsupials، موجود را بحساب بیاوریم) عود می‌نمایند.

* * *

برای کل تحول ارگانیسم قانون شتاب برحسب مجذور فاصله، از نقطه حرکت، در زمان را با بستی پذیرفت.

Schop-Fungsgeschichte and Anthropogenie

مراجعه کنید به هاکل شکل‌های ارگانیکی که بر دوره‌های مختلف زمین‌شناسی مطابقت دارند. هرچه شکل عالیتر باشد، پروسه سریعتر خواهد بود.

* * *

تئوری داروین را باید دلیل عملی نظریه هگل درباره پیوستگی درونی مابین ضرورت و اتفاق دانست.

* * *

تنازع بقا. مخصوصا این بایستی قویا محدود شود به مبارزه‌ای که از دیاد 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 می‌یابند، نوع قدیمتر از میان می‌رود و نوع جدیداً تکوین یافته جای آن را 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 ثابت‌تر بمیرند و عاقبت از میان بروند، و همراه با آنها واسطه ناقص نیز از میان بروند، آنگاه تغییر انواع بدون پدیده مالتوسی انجام پذیرفته است، و اگر این پدیده هم در این ناحیه وقوع یابد هیچ تغییری در فرآیند نمی‌دهد بلکه حداکثر می‌تواند آنرا 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 اتحاد جمعیت حیوانی یا نباتی در چنین ناحیه‌ای بر یکدیگر فشار وارد می‌آورند یا خیر. تفاوتی ایجاد نمی‌کند، فرآیند تحول ارگانیسم‌ها که توسط آن تغییرات تعیین می‌شود همچنان پیش خواهد رفت. در مورد انتخاب جنسی نیز قضیه همین‌طور است، در این مورد نیز پدیده 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 انب" دو چیز مطلقاً مجزا را یک کاسه می‌کند:

- ۱ - انتخاب بوسیله فشار افزایش جمعیت، که شاید آنها که از یک نظر قویترین هستند باقی می‌مانند اما می‌توانند از بسیاری جنبه‌های دیگر ضعیف‌ترین باشند.
- ۲ - انتخاب بواسطه داشتن قابلیت بیشتر برای انطباق بر شرایط تغییر یافته محیطی، که در این مورد باز ماندگان با این شرایط تغییر یافته سازگاری بیشتری دارند، اما این سازگاری یافتن بمثابه یک کل هم می‌تواند بمعنای یک پیشرفت باشد و هم بمعنای یک عقبگرد (مثلاً سازگاری یافتن به زندگی انگلی همیشه به فقرا 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.

بهر 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 تأمین مواد مغذی و اکسیژن برای حیوانات توسط قلمرو گیاهی طبیعت و تأمین کود، آمونیاک و اسید کربنیک برای گیاهان توسط حیوانات. قبل از اینکه این افراد در هر جایی چیزی بجز تنازع نبینند، داروین بندرت برسمیت شناخته میشد. هر دوی این دیدها در محدوده تنگی موجه هستند، اما هر دو به یک میزان متعصبانه و یکسوگر هستند. کنش متقابل مابین اجسام در طبیعت غیر زنده

هم شامل هماهنگی و هم شامل برخورد می‌باشد، 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 بطور یکسونگرانه‌ای فقط "تنازع" را بر بیریق خود نقش بندیم. اما این مطلقا بچگانه خواهد بود که بخواهیم تمامی گنجینه عظیم تکامل تاریخی و پیچیدگی آنرا در عبارت یک بعدی و حقیر "تنازع بقا" بگنجانیم. این عبارت از هیچ هم کمتر معنا میدهد.

تمامی تئوری داروینی تنازع بقا عبارت است از انتقال از جامعه به طبیعت ارگانیک تئوری جنگ همه علیه همه ۲۶۵* هوب (Hobbe) و تئوری بورژوازی رقابت اقتصادی، و همچنین تئوری جمعیت مالتوس. زمانی که این قدم برداشته شده باشد (که تصدیق نامشروط آن، مخصوصا 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 بسادگی اظهار دارند که از این طریق اثبات شده است که اینها اصول طبیعی پایدار جامعه هستند.

بیانیذ برای ادامه بحث برای یک لحظه اصطلاح "تنازع بقا" را بپذیریم. حداکثر چیزی که حیوان میتواند بداند دست یابد جمع آوری (Collet) است. انسان تولید میکند. برای زندگی وسایلی فراهم می‌آورد، بمعنای 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 با اصطلاح تنازع برای بقا دیگر صرفا نه بر حول وسایل زندگی، بلکه بر حول طرق و وسایل بهره‌مندی و تکامل دور زند. در اینجا یعنی جاییکه وسایل تکامل بطور اجتماعی تولید می‌شوند - مقولات اخذ شده از قلمرو حیوانی، در واقع کلا 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 نمی‌باشد زیرا راه دسترسی باین وسایل برای اکثریت عظیم تولید کنندگان عمدا و اجبارا سد شده است. و بنابراین هر دهسال یکبار یک بحران تعادل را با نابود کردن نه تنها وسایل زندگی، تفریح و

تکاملی که تولید شده بود، بلکه همچنین با نابود کردن بخش بزرگی از خود نیروهای تولیدی، دوباره برقرار می‌کند. بنابراین با اصطلاح تنازع برای بقای چنین شکلی بخود می‌گیرد: محافظت از تولیدات و نیروهای تولیدی ایجاد شده توسط جامعه بورژوازی کاپیتالیست در مقابل تاثیر مخرب و وحشیانه نظم کاپیتالیستی جامعه بوسیله خارج کردن کنترل تولید و توزیع اجتماعی از دست طبقه کاپیتالیست حاکم که از انجام این عملکرد ناتوان شده است، و انتقال آن به توده‌های تولید کننده و این انقلاب سوسیالیستی است.

تصور تاریخ بمشابه یک سری مبارزات طبقاتی از محتوای بسیار غنی تر و عمیق تر است از صرفا تقلیل آن به اصطلاحات کاملا مشخص نشده تنازع برای بقا.

* * *

مهره داران، خصیصه اساسی آنها: گرد آمدن تمام بدن در حول سیستم عصبی. از این طریق 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 سازمان بندی (organisation) است. سیستم عصبی، بعد از اینکه به حد معینی تکامل یابد - بوسیله دنباله انتهایی سر غده‌های 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) ۲۶۶ میداند، بایستی در این نطفه 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 آنرا 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 ۲۶۷

* * *

مبادی نخستین در طبیعت. مژهای (انواع معمولی آنها از شرایط صرفا طبیعی فراتر نمی‌روند)، اینجا حتی یک اصل اجتماعی. ایضا 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 کراال 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 ۲۶۸ مراجعه کنید . - بهمین نحو ، اینفوزوریاها (infusoria) ، بالاترین ، و تا حدودی اشتقاق یافته ترین شکلی که یک سلول منفرد می تواند 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 یا این عمل این مقوله بطریقی کاملاً متفاوت تعریف می گردد ، همانطور که حتی از روی این حقیقت دیده می شود که فقط یک بخش جزئی و فرعی کار اقتصادی (بلند کردن بارها وغیره) میتواند با کیلوگرم متر بیان شود . معبداً تمایلی وجود دارد باینکه دوباره تعریف ترمودینامیکی کار را با تعیین متفاوت دوباره به علومی که این مقوله از آنها اخذ شده منتقل نمایند و ، مثلاً ، آنرا ناشیانه با کار فیزیولوژیکی یکسان بدانند ، مانند تجربه فیک (Fick) و ویزیلی سنوس فولهورن (Wislicenusfaulhorn) که در آن بالا بردن یک انسان ۶ کیلوگرمی به ارتفاع ۲۰۰۰ متری ، یعنی ۱۲۰۰۰۰ کیلوگرم متر ، فرض می شود که کار فیزیولوژیکی انجام شده را بیان می نماید . اما در کار فیزیولوژیکی انجام شده ، این فرق می کند که چگونه این بالا بردن انجام شده باشد : بطریق 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 بهر حال در تمام موارد ممکن یک حرکت به جلو یا بالا بردن نیز توأم است ، و در واقع جایی که جاده کاملاً مسطح است کاملاً قابل ملاحظه است و بمثابه 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 بجز پوچی نخواهد بود . مثلاً تصور کنید کسی سعی نماید تسا

کار (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 ، می توانند بمثابه ماشین ترمودینامیکی ، که در آن حرارت به حرکت بدل می شود ، 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 بر حسب کیلوگرم متر بیان نمود ، زیرا در درون بدن کار داخلی در همان حین انجام پذیرفته که در نتیجه 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 شیمیائی در اعصاب و عضلات رخ میدهند که نمی توان آنها را معادل با تغییرات زغال در ماشین بخار قرار داد . البته می توان دو مورد از کار فیزیولوژیکی را که تحت شرایط متفاوت انجام شده اند با هم مقایسه نمود ، اما نمی توان کار جسمانی انسان را بر حسب کار یک ماشین بخار وغیره اندازه گیری نمود . نتایج خارجی آنها را بآب ، اما خود فرآیندها را بدون شروط قابل ملاحظه ای خیر .

(تمام اینها باید کلاً مورد تجدید نظر قرار بگیرند)

دیاالکتیک و دانش طبیعی

(عناوین و فهرست مندرجات پوشه‌ها) ۲۷۰

(پوشه اول)

دیاالکتیک و دانش طبیعی

(پوشه دوم)

بررسی طبیعت و دیاالکتیک

(۱) یادداشت‌ها : الف) درباره اشکال نخستین بی‌نهایت ریاضی در

جهان واقع .

ب) درباره مفهوم "مکانیکی" طبیعت

ج) درباره ناتوانی نگلی در فهم نامتناهی

(۲) مقدمه قدیمی (آنتی دورینگ) دورینگ ، درباره دیاالکتیک

(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)

دیاالکتیک طبیعت

(۱) اشکال اساسی حرکت

(۲) دو اندازه برای حرکت

* : این عناوین توسط انگلس خطر زده شده زیرا میخواست آنها را به پوشه

سوم منتقل نماید .

۳) الکتریسیته و مغناطیس

۴) علوم طبیعی و جهان روح

۵) مقدمه قبلی

۶) اصطکاک جزر و مدی

(پوشه چهارم)

ریاضیات و علوم طبیعی متفرقه

تذکرات

(Plan outlines)

۱ - تکمیل این طرح بعد از ژوئن ۱۸۷۸ زیرا در آن اشاره می شود به مقدمه اصلی آنتی دورینگ که در مه و ژوئن ۱۸۷۸ نوشته شده، و مقاله از هاگل 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 نمی شود. مقایسه اشاره انگلس در شماره ۱۱. همین طرح به داروینیست های بورژوازی آلمانی مانند هاگل و آشمیدت با نامه ای که در ۱۰ آگوست ۱۸۷۸ برای لاورف نوشته زمینه ای بدست میدهد که تاریخ نگارش این طرح را در آگوست ۱۸۷۸ بدانیم.

۲ - اشاره ای است به "مقدمه قبلی (آنتی دورینگ) . درباره دیالکتیک".

۳ - اشاره ای است به : (۱) نامه دوبوا - ریموند با عنوان (محدوده

دانش طبیعی) در چپ و پنجمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و میزیددانان آلمان در ۱۴ آگوست ۱۸۷۲ (اولین چاپ در ۱۸۷۲ لایبزیگ) . و (۲) نامه ک. نگلی با عنوان مرزهای شناخت دانش طبیعی در پنجاهمین کنگره در ۲۰ سپتامبر ۱۸۷۷ (بعنوان ضمیمه بولتن کنگره چاپ شد) .

۴ - اشاره است به عقاید مکانیستی هواداران ماتریالیزم طبیعی که ارتست هاگل از افراد برجسته آن است.

۵ - پلاستیدول (Plastidules) نامی است که هاگل به کوچکترین ذرات پروتوپلاسم زنده می‌دهد، که هر یک از این ذرات بنابر تئوری هاگل یک ملکول پروتئینی است با ساختمانی فوق العاده پیچیده و دارای "روحی" ابتدائی است. مسئله "روح پلاستیدول"، وجود شعور مقدماتی در ارگانیسم‌های زنده ابتدائی، و مناسبت بین شعور و بنیاد مادی آن در پنجاهمین کنگره در مونیخ در سپتامبر ۱۸۷۲ مورد بحث قرار گرفت. هاگل، نگلی و ویرچوف در جلسه رسمی کنگره در ۱۸ و ۲۰ و ۲۲ سپتامبر معضلا مسئله را مورد بحث قرار دادند. هاگل یک بخش کامل از کتاب خود (دانش آزاد و تعلیم آزاد) را به عقاید خویش در مقابل انتقادات ویرچوف اختصاص داده است.

۶ - انگلس مقاله "ویرچوف با عنوان (آزادی علم در دولت مدرن) را که در آن محدود کردن تعلیم علوم پیشنهاد شده در نظر داشته است. هاگل با (دانش آزاد و تعلیم آزاد) با ویرچوف به مخالفت برخاست.

۷ - در فاصله ژولای تا آگوست ۱۸۷۸ انگلس قصد داشت که از حمله داروینست‌های بورژوا به سوسیالیسم انذار نماید. در انجام این تصمیم بواسطه این خبر که اسکار اشمیدت قصد داشت مقاله‌ای با عنوان "داروینیسیم و سوسیال دموکراسی" را در پنجاه و یکمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمان در کاسل (سپتامبر ۱۸۷۸) قرائت نماید تسریع شد. انگلس این خبر را در مجله طبیعت ۱۸ ژولای ۱۸۷۸ ملاحظه کرد. بعد از اتمام کنگره نامه اشمیدت منتشر گردید. در حدود ۱۰ آگوست سال ۱۸۷۸ انگلس مقاله هاگل (دانش آزاد و تعلیم آزاد) را دریافت نمود که در آن سعی کرده بود داروینیسیم را از اتهام ارتباط با جنبش سوسیالیستی تبرئه نماید و در آن بعضی اظهارات اشمیدت نقل قول شده بود. انگلس در ۱۹ ژولای به اشمیدت و در ۱۰ آگوست ۱۸۷۸ به لاوین از تصمیم خود مبنی بر پاسخ دادن بآن اظهارات اطلاع داد.

۸ - هلمولتز، (خطابه‌های مشهور علمی)، ۱۸۷۱. هلمولتز درباره 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 نقشه‌ای است برای بخش "اشکال اساسی حرکت". از طرف دیگر، یک دسته کامل از بخشهایی که از نظر موضوع و تاریخ نگارش بیکدیگر

پیوستگی دارند باین طرح مربوط می‌شود، آنها عبارتند از "اشکال اساسی حرکت"، "اندازه حرکت - کار"، "اصطکاک جزرومدی"، "حرارت" و "الکتریسیته". تمام این فصل‌ها در فاصله ۱۸۸۰ تا ۱۸۸۲ نوشته شده‌اند. خود طرح زودتر نوشته شده است، احتمالاً در ۱۸۸۰.

ماست). هاینه در کتاب دوش در باره تاریخ مذهب و فلسفه در آلمان این سرود را "مارسی یز دوره" رفرماسیون" می نامد.

۱۲ - در روزمرگش، ۲۴ می (تقویم قدیم) ۱۵۴۳، بود که کوپرنیک نسخه‌ای 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 - شیمیدانهای قرن هیجدهم سوختن را به حضور فلوزستین در اجسام سوختنی نسبت میدادند و چنین تصور میشد که این فلوزستین ماده‌ای است که اجسام سوختنی هنگام سوختن از خود بیرون میدهند. اما چون همه میدانستند که فلزات در اثر حرارت سنگین ترمی شوند طرقداران تئوری فلوزیستینی 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 بدرستی بمثابه واکنش یک جسم قابل اشتعال در ترکیب با اکسیژن توضیح داد. نقش مثبتی که تئوری فلوزستین در زمان خویش ایفا نمود توسط انگلس در پایان "مقدمه اول بر آنتی دورینگ" خاطر نشان شده است. انگلس این موضوع را مفصلاً در دیباچه خود بر جلد دوم کاپیتال مورد بحث قرار داده است.

۱۴ - فرضیه سخابی فروزان کانت، که منشأ منظومه شمسی را از کره‌ای گازی شکل ملتهبی می‌داند، در (تاریخ عمومی طبیعت، و تئوری آسمانها، یا توصیفی آزمایشی بر ساختمان و منشأ مکانیکی جهان بر اساس اصول نیوتونی)، که در سال ۱۷۵۵ بطور 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 بصورت هفتمین، و آخرین، بخش کتاب ارائه گردیده است.

در سال ۱۸۶۴ منجم انگلیسی، و یلیام هوگینز بطریق اسپکتروسکوپی وجود سخابی‌های فروزانی شبیه آنچه در فرضیه کانت و لاپلاس آمده، را در فضای دور دست ثابت کرد. هوگینز (Huggins) از تحلیل طیفی، یعنی روشی که

(مقالات و فصل‌ها)

مقدمه

۱۵ - در فهرست مندرجات پوشه سوم انگلس این مقدمه را "مقدمه سابق" نامیده است. این مقدمه شامل دو قسمت است که تعیین تاریخ نگارش آنرا ممکن میسازد. در صفحه ۳۱ انگلس می‌گوید سلول "کشفی است که هنوز چهل سال از آن نمی‌گذرد". با در نظر داشتن اینکه انگلس در نامه‌ای 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 می‌نویسد 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 مونرا (Monera) آرنتس‌هاکل بوده که برای اولین بار آنرا در کتابش بنام ریخت‌شناسی عمومی ارگانیزم‌ها 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 و قسمت دوم آن در نیمه اول ۱۸۷۶ نوشته شده باشد.

۱۱ - اشاره انگلس به سرود لوتر (Luther) است (خدا سنگر مستحکم

توسط ج. کیرشوف و ار. بوتزن در سال ۱۸۵۹ ایجاد شده بود استفاده وسیعی کرده است.

۱۵ - منظور انگلس ایده‌ای است که نیوتون آنرا در پایان چاپ دوم کتاب مهم خود "اصول ریاضی فلسفه طبیعت" بیان داشته است. نیوتون می‌نویسد "تابحال ما پدیده آسمانها و دریاها را با قدرت جاذبه تبیین نموده‌ایم اما هنوز علت این قدرت را تعیین نکرده‌ایم...". بعد از برشمردن بعض خصوصیات قدرت جاذبه، نیوتون چنین ادامه می‌دهد: "اما من تا بحال نتوانسته‌ام علت این خصوصیات را از روی پدیده کشف نمایم و فرضیه‌ای تدوین نمی‌نمایم، زیرا هر چیزی که از خود پدیده استنتاج نشده باشد فرضیه نامیده می‌شود. و فرضیه، چه متافیزیکی و چه فیزیکی، و چه باکیفیات مرموز و چه باکیفیات مکانیکی، جایی در فلسفه تجربی ندارد. در این فلسفه ابتدا قضایای خاص از روی پدیده استنباط می‌شوند و سپس بطریق استقرائی تعمیم داده می‌شوند."

با اشاره به این گفته نیوتن هگل در کتاب "دائرة المعارف علوم فلسفی" می‌گوید: "نیوتون... به فیزیک اخطار صریحی می‌کند برای دوری گزیدن از متافیزیک..."

۱۶ - کتاب "همبستگی نیروهای فیزیکی" گروه (Grove) اول بار در ۱۸۴۶ منتشر گردید. این کتاب مبتنی بر خطابه‌ای است که گروه در انستیتی لندن در ژانویه ۱۸۴۲ قرائت کرد و کمی بعد منتشر گردید. انگلس چاپ سوم آنرا (لندن ۱۸۵۵) مورد استفاده قرار داده است.

۱۷ - آمفیوکسوس (Amphionus نیزه ماهی) - حیوان کوچک ماهی مانند (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 انتقالی‌ای است مابین بی‌مهرگان و مهره‌داران. لپیدوزیرن (Lepidosiren) (یک ماهی باتلاقی آمازون) متعلق به ماهی‌های شش‌دار، یا dipnui، که هم شش دارند و هم آبشش، در آمریکای جنوبی یافت می‌شود.

۱۸ - نوعی ماهی خوراکی در رودخانه‌های استرالیا - ماهی دارای شش‌ها و آبشش‌ها، که در استرالیا یافت

می‌شود. Archaeopterya - حیوانی از میان رفته، قدیمی‌ترین نمونه پرندگان، که در عین حال دارای ویژگیهای معینی از خزندگان نیز هست.

در اینجا انگلس از کتاب جانورشناسی ا.ج. نیکلسون که اول بار در ۱۸۷۰ چاپ شد استفاده کرده است. انگلس چاپ‌های اولیه کتاب را که تاریخ انتشارشان از ۱۸۷۴ دیرتر نیست مورد استفاده قرار داده است.

۱۹ - در ۱۷۵۹ سی. اف. ولف تز خود را بنام تئوری تناسل "منتشر نمود و در آن نظریه پرفورماسیون (Preformation) را رد نموده و دلائلی علمی در تأیید تئوری اپیژنی (epigenesis) ارائه نموده است.

پرفورماسیون بدین معناست که ارگانیسم بالغ در سلول نطفه پیشاپیش شکل گرفته است (Preformed) (از نقطه نظر متافیزیکی پرفورمیسیم، که در قرن هفدهم و هیجدهم در میان زیست‌شناسان 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 حالیکه رشد (یا تکامل) به معنای صحیح کلمه، یعنی فورماسیون جدید، یا اپیژنی اصلاً واقع نمی‌شود. تئوری اپیژنی توسط عده‌ای از زیست‌شناسان برجسته، از ولف تا داروین، طرح و تکمیل گردید.

۲۰ - کتاب "درباره منشاء انواع" در ۲۴ نوامبر سال ۱۸۵۹ منتشر گردید. ۲۱ - ا. هاکل، (تاریخچه‌ای از آفرینش طبیعی. سخنرانیهای مشهور علمی درباره 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 طبقه‌بندی هاکل، گروه وسیعی از ارگانیسم‌های نخستین را که هم به تک سلولیها و هم به غیر سلولیها شباهت دارند تشکیل می‌دهد. این ارگانیسم‌ها (در طبقه‌بندی هاکل)، در کنار نباتات و حیوانات، شاخه سوم حیات ارگانیک را تشکیل می‌دهند.

مونرها (آلمانی - Moneres)، بعقیده هاکل قطره‌های 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 بطور آغاز خاستی (Archigonously) یعنی خلق الساعه پدید آمده‌اند، و مونرهای جدید، که هنوز وجود دارند، فرق قائل می‌شود. مونرهای اولیه نقطه آغازی بودند برای سه شاخه حیاط ارگانیک از نظر تاریخی، سلول از مونر آغاز خاست پدید آمده است. مونرهای جدید تعلق دارند به شاخه پروتست‌ها، و اولین وابندائی‌ترین رده آنرا تشکیل می‌دهند. بعقیده هاگل انواع مختلف Bathybiushaeckeli, Protomyxa aurantiaca, Protamoeba Pnimitiva مونرهای جدید را نشان می‌دهد.

اصطلاحات پروتست و مونر بوسیله هاگل در ۱۸۶۶ در کتابش بنام (ریخت شناسی عمومی ارگانسیم‌ها) بکار برده شدند اما رواج نیافتند. امروز ارگانسیم‌هایی که هاگل آنها را پروتست‌ها می‌نامد بعنوان گیاه یا حیوان طبقه‌بندی می‌شوند. وجود مونرها اثبات نشده است. معذرا، ایده کلی تکامل ارگانسیم از شکل‌های ماقبل سلولی و اشتقاق گیاهان و حیوانات از ارگانسیم‌های نخستین مورد پذیرش عام قرار گرفتند.

۲۲- 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، احتمالا در ژانویه و فوریه ۱۸۷۶، استفاده کرده است.

۲۳- Eozoon canadense - فسیلی که در کانادا پیدا شد، که به عنوان بقایای ارگانسیم‌های باستانی نخستین قلمداد گردید. در ۱۸۷۸ موبیوس (Mobius) منشاء ارگانیکی این فسیل را رد نمود.

۲۴- کلمات مفیستوفل در کتاب فاوست اثر گوته: "هرچه که بوجود می‌آید سزاوار نابود شدن است." (قسمت اول، پرده سوم)

مقدمه اول بر دورینگ.

درباره دیالکتیک

۲۵- این عنوان مقاله است در فهرست پوشه دوم. انگلس این مقاله را در این پوشه هنگام گردآوری مطالب برای دیالکتیک طبیعت قرار داده است. نسخه اصلی دست‌نویس 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 بعنوان پیشگفتاری بر چاپ اول (آنتی دورینگ) نوشته شده است. اما انگلس تصمیم گرفت بجای آن پیشگفتار کوتاه‌تری بگذارد.

پیشگفتار جدید دارای تاریخ ۱۱ ژوئن ۱۸۷۸ می‌باشد. محتوای آن عمدتاً تشکیل می‌شود از صفحه‌های حذف شده 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. رثولوکس، مدیر آکادمی صنایع برلن، که از طرف حکومت آلمان بعنوان رئیس کمیته آلمانی هیئت داوران گمارده شده بود مجبور شد به پذیرفتن اینکه صنایع آلمان بطور قابل ملاحظه‌ای از دیگر کشورها عقب مانده و شعار آن "ارزان اما خراب" است.

اظهار نظر پرفسور باعث تفسیرهای بیشمار در مطبوعات شد. بویژه، روزنامه

Tageblatt der Versammlung deutscher Natur - 27
Forscher und Aerzte in Munchen 1877, Beilage, s. 18.

Die wissen Schaftlichen Zieleund ،ككوله. ۲۹-
leistungender chemie, Bomm 1878, S. 13-15

اثر هاینه .

20 " " " " " " " - 22

دانش طبیعی در قلمرو روح

५८१

WV

شد.

۴۱۰ - در اینجا انگلس از این کتاب استفاده کرده است. روح گرایی مدرن (اثر مازکلین)، بررسی کوتاهی از پیدایش و پیشرفت آن و افشاگریهای درباره اصطلاح واسطه - روح. چاپ لندن ۱۸۷۶.

۴۲ - Echo، روزنامه‌ای 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. واژه آلمانی Lichtnuhle معنای "سیاب نور" را دارد.

یعنی یک دستگاهی که با اشعه حرارت یا نور حرکت در می‌آید. تالیوم (Thallium) توسط کروکس در ۱۸۶۱ کشف گردید.

۴۵ - ج. ان. مازکلین (Maskelyne) همان کتاب صفحه ۱۴۱ و

۱۴۲

۴۶ - این نقل قول و نقل قول بعدی از مقاله ویلیام کروکس

The last of Katieking " اخذ شده‌اند. The Spiritualist

که توسط روح گرایان انگلیسی در لندن از ۱۸۶۹ تا ۱۸۸۲ منتشر می‌شد. در سال ۱۸۷۴ نام خود را به The spiritualist Newspaper تغییر داد.

۴۷ - مازکلین همان کتاب صفحه ۴۵ - ۱۴۴

۴۸ - M. Davies, Uystic London, London, Tinsley Brothers, 7875. P. 319

۴۹ - مازکلین همان کتاب صفحه ۱۹ - ۱۱۸ و ۱۴۲ - ۵۳ - ۱۴۶

۵۰ - این اشاره‌ای است به کمیسیون تحقیق درباره پدیده 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.N. Aksakov، A.M. Butlerov 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 ناگهانه و یا اغوای عمومی نتیجه می‌شود".، این نتیجه گیری در روزنامه Gołos در ۲۵ مارس ۱۸۷۶ منتشر گردید. مندلیف مطالب فراهم شده در کمیسیون را تحت عنوان "مطالبی برای قضاوت درباره روح گرایی" در سال ۱۸۷۶ منتشر کرد.

۵۱ - این شروع همخوانی دو نفره‌ای است در اپرای فلوت سحرآمیز موتزارت غزل این همخوانی در جمله بعدی جنا س قرار گرفته است.

۵۲ - انگلس به حملات ارتجاعی علیه داروینسم که بویژه بعد از کمون پاریس (۱۸۷۱) در آلمان رایج شده بود اشاره میکند. حتی دانشمند مهمی چون ویرچوف، که قبلاً از داروینسم حمایت می‌کرد، در سال ۱۸۷۷ در گردهم‌آیی دانشمندان علوم طبیعی در مونیخ پیشنهاد کرد که آموزش داروینسم ممنوع شود. و اظهار داشت که داروینسم 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 Infallibility 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 نامه‌ای که توسط توماس هاگلی (زیست شناس) به انجمن دیالکتیکی لندن نوشته شده گرفته شده‌اند. این انجمن از هاگلی دعوت کرده بود که در کار کمیته برای مطالعه پدیده روح گرایی شرکت کند. هاگلی با بیان انتقادات استهزاءآمیزی درباره روح گرایی از شرکت در این کمیته امتناع ورزید. نامه هاگلی مورخ ۲۹ ژانویه، در کتاب Mxstic London (۱۸۷۵) داويز در صفحه ۳۸۹ نقل شده است.

۶۰ - 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 شماره‌های سانسکریت (Sanskrit) برای علامت گذاری عناصر یکار برده شوند (مثلا یک = Eka). هر شماره‌ای پیشوند نام یک عنصر معلوم قرار می‌گرفت، که می‌بایستی توسط عنصری از همان گروه که شناخته نشده دنبال شود. اولین عنصری که مندلیف آنرا پیش‌بینی کرد یعنی گالیوم در سال ۱۸۷۵ کشف شده.

۶۱ - در کمدی Lebourgeois Gentilhomme

اشکال اساسی حرکت

۶۲ - این عنوان در لیست مندرجات پوشه سوم دیالکتیک طبیعت ظاهر می‌شود.

۶۳ - 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 درباره ارزیابی صحیح نیروهای زنده". ترا ساسی این پاراگراف این است. "اندازه‌گیری سه‌گانه ظاهرا مبتنی بر این حقیقت است که مواد در جهان موجود بطریقی بریکدیگر تاثیر اعمال می‌نمایند که قدرت این عمل با عکس مجذور فاصله آنها نسبت دارد." (اندازه‌گیری سه‌گانه Three Fold Mea Savement یا سه‌بعدی - منظور همان سه بعدی دانستن مکان یا فضا است - م)

۶۴ - H. Helmholtz, über die Erhaltung der Kraft, Bemin 1847, Abschn. I. U. II

۶۵ - این اشاره‌ای است به مقدار عام حرکت، حرکت در تعیین کمی آن بطور عام. "کمیت حرکت" به معنای خاص MV در آلمان. Bewegungsgrosse (بزرگی حرکت) نامیده می‌شود. اما در اینجا و در متنی که دنبال آن می‌آید انگلس بیان "Bewegungsgrosse" را بکار می‌برد که ما آنرا در پرانتز می‌آوریم تا از اشتباه آن با مقدار MV اجتناب نمائیم. بجای عبارت Bewegungsgrosse انگلس در بعضی مواقع از "die Masse der Bewegung" هم بمعنای مقدار کلی هر نوع حرکتی استفاده می‌نماید.

دیالکتیک

۵۵ - این عنوان مقاله در صفحه اول نسخه دستنویس بود. در صفحات پنجم و ششم دستنویس کلمات "اصول دیالکتیک" در بالای صفحه نوشته شده‌اند. 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 Ausfuhrliches Lehrbuch der Chemie اثر Posco و Schorlemmer که قسمت دوم آن در سال ۱۸۷۹ چاپ شد، اما از کشف اسکاندیوم Scandium صحبتی نشد، که اگر انگلس مقاله خود را بعد از ۱۸۷۹ یعنی سال کشف اسکاندیوم نوشته بود حتما در رابطه با کشف گالیوم بدان اشاره می‌کرد).

۵۶ - H. Heine, "Über den Denunzianten. Eine Vorrede zum Drittheile des Salons, Hamburg, 1897, S. 15

۵۷ - هگل، ضمیمه دایره المعارف علوم فلسفی. انگلس از چاپ G.W.F.

این کتاب استفاده کرده است.

Hegel, Werke (Works), Bd. VI, 2. Aufl., Berlin, 1843, S. 217.

۵۸ - هگل، علم منطق، کتاب اول، بخش سوم، قسمت دوم، مشاهداتی درباره "Exa Mples of Nodal lines of Measure Relations" چاپ سال ۱۸۴۱ آن مورد استفاده انگلس قرار گرفته است.

۵۹ - H.E. Rosco und C. Schorlemmer, Ausfuhrliches Lehrbuch der chemie, Bd, II, Braunschweig, 1879, S. 823.

۶۶ - تاکیدها از انگلس .

۶۷ - انگلس کتابهای J.R.Mayer "یادداشت‌هایی درباره نیروهای طبیعت غیر ارگانیکی" (چاپ ۱۸۴۲) و حرکت ارگانیکی در رابطه اش با متابولیسم (چاپ ۱۸۴۵) را در نظر داشته است. هردوی این آثار در کتاب (مکانیک حرارتی، مجموعه نوشته‌ها) مایر چاپ ۱۸۷۴ گنجانده شده‌اند. و انگلس از همین چاپ کتاب استفاده کرده است.

۶۸ - با 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 زمینه‌های حشوق‌بیج" را مورد تمسخر قرار می‌دهد. هگل می‌نویسد: "این شیوه تبیین مورد پسند قرار گرفته، زیرا برای دیدن و فهمیدن بسیار ساده است، هیچ چیزی برای دیدن و درک کردن ساده‌تر از، مثلا، 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 بسوی خود جذب می‌کند" این شیوه پاسخ گویی به هیچ وجه بی‌معناتر نیست از تبیین از روی "نیروی رویش". علاوه بر این، هگل خاطرنشان می‌سازد، "هر دانشی، و مخصوصا علم فیزیک، پراست از توضیح واضحی از این قبیل، که به طریقی امتیاز ویژه‌ای برای علم تشکیل می‌دهند."

۶۹ - هگل، سخنرانی‌هایی درباره تاریخ فلسفه، جداول، بخش یکم، "تالس". انگلس چاپ G.W.F (سال ۱۸۳۳) این کتاب را مورد استفاده قرار داده است.

اندازه حرکت - کار.

۷۰ - انگلس این عنوان را در فهرست و در صفحه اول نسخه اصلی مقاله آورده است. در لیست مندرجات پوشه سوم، این مقاله دارای عنوان "دو اندازه حرکت" می‌باشد. این مقاله احتمالا در فاصله ۱۸۸۰ تا ۱۸۸۱ نوشته شده است.

۷۱ - H. suter, Geschichte der mathematischen Wissenschaften, II, surich, 1875, s, 367

۷۲ - مراجعه کنید به کتاب "فکرهایی درباره ارزیابی صحیح نیروهای زنده

اثر کانت.

LActa Eruditorum - اولین مجله علمی آلمان، که توسط پرفسور منکه تاسیس شده بود. بزبان لاتین در لایپزیک از سال ۱۶۸۲ تا ۱۷۸۲ منتشر می‌شد. در سال ۱۷۳۲ نام آن به Nova Acka Meruditorum تبدیل شد. لایب - نیتزکی از همکاران فعال این مجله بود.

۷۳ - صفحه اول چاپ اول این کتاب کانت که در Konigsberg چاپ شد سال ۱۷۴۶ را بعنوان سال انتشار کتاب ذکر می‌نماید. اما آشکار است - مخصوصا از روی تاریخ اهداء کتاب یعنی ۲۲ آوریل ۱۷۴۷ - که کتاب در سال ۱۷۴۷ آماده و منتشر گردیده است.

۷۴ - D,Alembert, Traite' dedynamigue, Paris, 1743

۷۵ - در سپتامبر ۱۶۸۶ و ژوئن ۱۶۸۷ کشیش فرانسوی کاتلان در مجله Nouvelle belarepubliquesdes lettres 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. مجله مذکور مجله‌ای علمی بود که توسط Plerrebayle در برتردام از ۱۶۸۴ تا ۱۶۸۷

منتشر می‌شد. H.Basnage de Beurel

auvragesdes savants تا سال ۱۷۰۹ ادامه داشت.

۷۶ - اشاره به حکایتی است درباره یک درجه‌دار بی‌سواد اطریشی که هرگز

نمی‌توانست بفهمد که چه موقع حالت فاعلی "Mir" و چه موقع حالت مفعولی "Mich" را بکار ببرد (برلینی‌ها غالبا این دو مورد را باهم اشتباه می‌کنند). برای اینکه در این مورد نگرانی نداشته باشد چنین تصمیم گرفت:

Whenon drtyalways use"Mir", When of fduty alway
Suse"Mich"

۷۷ - W.Thomsonand P.G.Tait,Treatiseon Natural

Philosophy, Vol.1.oxfora, 1867 در اینجا فلسفه طبیعی بمعنای فیزیک تفوریک است.

۷۸ - G.Kirchhoff, Vorlesungenuber mathematische

Physik.Mechenik

(سخنرانیهای درباره فیزیک ریاضی) مکانیک چاپ دوم، لایپزیک سال

۱۸۷۷

۷۹- درباره بقاء انرژی

برلین، ۱۸۴۷ Helmholtz. Ueber die Erhaltung 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 نبرد ناو دانمارکی که در شب ۲۸ و ۲۹ ژوئن

سال ۱۸۶۴ از ساحل جزیره alsen به حرکت درآمد و موریت آن جلوگیری از عبور واحدهای پروسی از جزیره بود. این مربوط می شود 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 می کند به سخنرانی P.G. Tait با نام

"نیرو" در چهل و ششمین کنگره انجمن انگلیسی پیشرفتهای علمی در گلاسکو، در ۸ سپتامبر ۱۸۷۶. این سخنرانی در مجله طبیعت شماره ۳۶۰ در ۲۱ سپتامبر ۱۸۷۶ منتشر گردید. این مجله مجله ایست هفتگی که در لندن از سال ۱۸۶۹ منتشر می شود.

۸۴- A. Naumann, Handbuch der allygemeinen und

Phgsikalischen chemie Heidelbery, 1877, S.7

۸۵- R. Clausius, Die Mechanische Woronetheorie

Auf1, Bd. I, Bravmschweig 1876, S.78.

اصطکاک جزر ومدی

۸۶- سطر اول از صفحه ای که بر طبق فهرست قبل از این مقاله قرار می گیرد،

سطر دوم صفحه اول خود مقاله. در لیست مندرجات پوشه 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 می کردند.

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 لحظه پیدایش خویش شده است یا نه، چرخشی که جایگزینی شب و روز را بجای یکدیگر سبب می شود، و اینکه چگونه می توان این موضوع را اثبات کرد.

I. Kant, Sammtliche Werke, Published By Har Tenstein, Bd, I, Leipzig, 7867, S.785

۸۹- IBid, S.782-83

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 می کند. ثانیاً از مقایسه پایان قسمت دوم این فصل با نامه 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 در مسئله اندازه گیری صورتهایی از حرکت مانند الکتریسیته ارائه داد. او از حل مسئله اندازه دوگانه حرکت مکانیکی، که در فصل "اندازه 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 می کند، یعنی وات، را معرفی نمود. و بدین خاطر است که انگلس در نامه مذکور تمایز مابین وات (Watt) و ولت (Volt) را تعریف و تعیین می نماید. دو واحد الکتریسیته به مثابه یک واحد در میان اندازه کمیت حرکت الکتریکی مواردی که به اشکال دیگر حرکت تبدیل نمی شود و اندازه کمیت حرکت الکتریکی در مواردی که به اشکال دیگر حرکت

تبدیل می شود.

Joshua, 5 - ۹۲

۹۳ - "مکاتبات لایب نیتز و هوینگنس باپین، همراه با بیوگرافی پاپین و چند نامه و مدرک مربوط به آن" جمع آوری شده توسط E. Gerlana
۹۴ - Th. Thomsom, An outline, of the Science of Heat and Electricity, and ed, London, 1840, p. 281.
چاپ اول کتاب در سال ۱۸۳۰ در لندن منتشر گردید.

الکتریسیته

۹۵ - G. Wiedemann, Die Lehre Vom Galvanismus und Ecektromagnetismus

(تئوری گالوانیسم و الکترومغناطیس)

این اثر شامل سه مجلد است: ۱ - تئوری گالوانیسم ۲ - الکترو مغناطیس، الکترو مغناطیس و غیره ادیها. ۳ - 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 می کند. این نقد با امضای B.C. در شماره ۶۵۹ مجله طبیعت ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲ چاپ شده بود. اشاره انگلس به مجله طبیعت ۱۵ ژوئن ۱۸۸۲ نشان میدهد که این مطالب در ۱۸۸۲ توسط انگلس نوشته شده اند. در لیست مندرجات پوشه 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 نوشته فاراده بنام "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.

as if a metallic Wire had Been Put In To The Place af The Discharging Particle

G.W.F.Hegel, Werke, Bd.VII,, Abt.I, Berlin, 1842, - ۹۸
S. 346, 348, 349

۹۹ - متعاقبا در تئوری نسبیت انشتین (۱۹۰۵)، با تعمیم دادن یافته های جدید تجربی و مخصوصا آزمایش میکلسون (۱۸۸۱)، ثابت شد که سرعت انتشار نور در خلا (C) یک ثابت عام فیزیکی است و حد سرعت را نشان می دهد. 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 بنام (کتابچه ای درباره شیمی فیزیک و شیمی) Handbuch der allgemeinen und physikalischen chemie نقل کرده است. این کتاب چاپ ۱۸۷۷ می باشد.
۱۰۳ - در بعضی جاها ویدمان از "اتمهای اسید هیدروکلوریک" نام می برد که منظور همان ملکولهای اسید است.

۱۰۴ - Ammalen der Physik und chemie، مجله ای علمی، که در ۱۸۲۴ تا ۱۸۹۹ در لایپزیک منتشر می گردید. تا سال ۱۸۷۷ ناشر آن بود J.C. Poggendorff بود و بعد از آن G. Wiedemann هر چهار ماه یک بار منتشر می شد.

۱۰۵ - اشاره به حکایتی درباره یک سرگرد ارتش است که از یک فارغ التحصیل در حین انجام خدمت وظیفه یکساله شنید که او یک دکتر فلسفه است، و چون نمی خواست بخود در تشخیص یک دکتر فلسفه از یک دکتر طب زحمت بدهد گفت: "برای من فرقی نمی کند، استخوان براستخوان براست."
Sawbones = جراح و در کنایه و تمسخر معنای استخوان بر

رامی دهد - م)

۱۰۶ - در اینجا انگلس از Gewichtstiel (Prthbyweight) = نسبت وزنی استفاده کرده، اما مانند گذشته منظور او همان (معادلها) equivalents

می باشد.

۱۰۷ - در اینجا وبعد از آن انگلس نتایج آزمایشات Poggendorff را از کتاب ویدمان نقل کرده است.

۱۰۸ - این نتیجه اندازه گیری ترموشیمیائی برتلو (Berthelot از کتاب) *Handbuch der allgemeinen und Physikalischen Chemie* 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 بطریق تجربی توسط راثول، ویستون، بیتر، و ژل توسط انگلس از کتاب ویدمان نقل شده اند.

۱۱۱ - کلمات Instantiocrocis "در داخل پیرانترازا 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. بهر صورت این کلمات معنای "باز هم همان شخص!" یا "باز هم همان قضیه!" را میدهند.

۱۱۲ - Experimentom Crucis بمعنای لغوی "آزمایش مقاطع"، از instantia Crucis بکن: آزمایش مهمی که صحت تبیین یک پدیده معین را اثبات می کند و سایر تبیینات را باطل می نماید.

۱۱۳ - کلمات "Der dritteim bunde" یا متحد سوم، از ترجیع بند "Burgschaft" اثر شیلر گرفته شده اند. دیونیزوس تقاضا می کند که بعنوان 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 پوشه دوم داده بود. این مقاله در ابتدا بعنوان مقدمه ای بر کتاب بزرگتری بنام سه شکل اساسی بردگی "نوشته شده بود. بعدا 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 ظاهرا 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 بنام "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 selection in Relation to sex" اثر چارلز داروین مراجعه کنید.

۱۱۶ - انگلس اشاره می کند 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 می کند. مارکس در نامه ای بتاريخ ۲۵ مارس ۱۸۶۸ توجه انگلس را به این کتاب جلب کرده است. ۱۱۸ - انگلس اشاره می کند 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 دهه هفتاد طول کشید.

انفصال مستعمرات را از انگلستان و تشکیل جمهوری مستقل ایالات متحده را اعلام میدارد.

۱۲۷ - این عنوان قطعه‌ای است که در لیست مندرجات پوشه دوم قرار داده شده است. تشکیل میشود از چهار صفحه از نسخه اصلی دستنویس "لودویک فویرباخ" با شماره‌های 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 ماتریالیست‌های فرانسوی قرن هیجدهم آورده شود. انگلس در تجدید نظر نهایی بر کتاب "فویرباخ" این چهار صفحه را حذف کرد و بجای آنها متن دیگری قرار داد و محتوای اساسی این صفحه‌های حذف شده از فصل دوم بصورت 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 صفحه اول آن مطلب از وسط جمله شروع می‌شود. آغاز جمله را از روی کتاب "فویرباخ" (از مجله مذکور) در داخل پرانتز نقل کرده‌ایم. 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 نوشته فویرباخ بنام (مسئله فنا ناپذیری 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 Philosophischen Charakterentwicklung اثر K.G.W. در سال ۱۸۷۴ منتشر گردیدند را در نظر داشته است. این کلمات قصار در صفحه ۱۶۶ کتاب مذکور نقل شده‌اند. مراجعه کنید به کتاب "فویرباخ و پایان فلسفه کلاسیک آلمان" بخش دوم.

۱۳۰ - "آقا، من نیازی به چنین فرضی نداشتم" - سخن لاپلاس در پاسخ ناپلئون کمپرسیده بود که چرا او در تئوری مکانیک سماوی خویش نامی از خدا نبرده است.

(یادداشتها و حواشی)

(از تاریخ علم)

۱۱۹ - G.W.F.Hegel, Werke, Bd. xIII, Berlin, 1833

۱۲۰ - راجع به کتاب Deplacitis philosophovum، بغداد ثابت شده این اثر از پلوتارک نیست بلکه از مؤلف ناشناخته‌ای است (با اصطلاح این-Pseludo Plotarch) نکته از روی نوشته‌های Aetius که 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 قول‌هایی به زبان یونانی از "متافیزیک" ارسطو و تالیفی از دیوژن بنام "زندگی و عقاید فلاسفه بزرگ" نوشته شده است. تاریخ این یادداشت قبل از ژوئن ۱۸۷۸ نیست زیرا شامل نقل قول‌هایی دربارهٔ اپیکورا است که توسط انگلس در "مقدمه اول بر آنتی دورینگ" مورد استفاده انگلس بوده‌اند. تمام تاکیده‌ها در نقل قول‌ها از مارکس است.

۱۲۳ - در آخرین چاپ "متافیزیک" کتاب IX را X قرار داده‌اند.

۱۲۴ - تاریخ نجوم

R.Wolf, Geschichtelder astronomie, Munchen, 1877

برای کتاب مدلر به یادداشت شماره ۲۲ مراجعه کنید

۱۲۵ - این قطعه طرح اصلی "مقدمه" را تشکیل میدهد.

۱۲۶ - اعلامیه استقلال، که در ۴ ژوئای ۱۷۷۶ در فیلا دلفیا در کنگره هیئت‌های نمایندگی سیزده مستعمره انگلستان در امریکای شمالی تصویب شد. این اعلامیه

۱۳۱ - انگلس اشاره می‌کند به سخنرانی افتتاحیه تیزال در اجلاس چهل و چهارم انجمن انگلیسی پیشرفتهای علمی در بلفاست، ۱۹ آگوست ۱۸۷۴ (درمجله طبیعت شماره ۲۵۱، مورخ ۲۰ آگوست ۱۸۷۴). در نامه‌ای به مارکس مورخ ۲۱ سپتامبر ۱۸۷۴ انگلس توصیف مشروحتری از این سخنرانی بدست میدهد.

۱۳۲ - اسپینوزا در کتاب Ethics (ضمیمه بخش اول) در مخالفت با هواداران دید تئولوژیکی کلیسایی بر طبیعت که "اراده خدا" را علت العلل تمام پدیده‌ها می‌دانند و هیچ استدلال دیگر ندارند جز اینکه می‌گویند که علت دیگری نمی‌شناسند، می‌گوید: نادانی استدلال نیست.

(دانش طبیعی و فلسفه)

۱۳۳ - قطعه‌ای با عنوان "بوختر" قبل از سایر مطالب "دیالکتیک طبیعت" نوشته شده است. این قطعه اولین مطلب پوשה اول را تشکیل میدهد. این قطعه ظاهراً طرح اجمالی است از نوشته‌ای که انگلس در مخالفت با بوختر بعنوان یکی از هواداران ماتریالیسم عامیانه و داروینیسیم اجتماعی طرح کرده بود. با مقایسه محتوای این قطعه و یادداشت‌هایی که انگلس از کتاب بوختر بنام (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 بوختر را مورد نقد و بررسی قرار دهد. از سخن موجزی که در نامه لیکنشت به انگلس ۸ فوریه ۱۸۷۳ دیده می‌شود - "راجع به بوختر، پیش برو!" - چنین حدس زده می‌شود که انگلس بتازگی از طرح خود به لیکنشت اطلاع داده بوده است. بنابراین بهتر است که فرض نمائیم که این قطعه در اوایل سال ۱۸۷۲ نوشته شده است.

۱۳۴ - انگلس نقل قول میکند از قطعه ذیل از پیشگفتار بر چاپ دوم دائرة 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 ۱۷۸۵، که در آن لسینگ گفته بود. "چرا مردم هنوز از اسپینوزا طوری صحبت می‌کنند که گوئی او سگ مرده‌ای بوده است".

هگل مفصلاً به مسئله ماتریالیستهای فرانسوی در جلد سوم کتاب "تاریخ

فلسفه" خویش پرداخته است.

۱۳۵ - اشاره است به کتاب (انسان و مکان آن در طبیعت در گذشته، حال و آینده) اثر بوختر، چاپ دوم، لایپزیک سال ۱۸۷۲، در صفحات ۱۷۱ - ۱۷۰ این کتاب، بوختر می‌گوید که همچنانکه انسان بتدریج تکامل می‌یافت لحظه‌ای فرا رسید که طبیعت در انسان از خویشتن آگاه گردید و انسان انقیاد منفعلانه به قوانین کور طبیعت را کنارگذازد تا بر آنها حاکم گردد، یعنی بزمان هگل، زمانی که کمیت تبدیل می‌شود به کیفیت. در یادداشت‌هایی که انگلس از کتاب بوختر 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 یکسونگر نیوتون و پیربها دادنش به روش استقراء و تلقی منفی اش نسبت به فرضیه‌ها که در جمله "Hypothesen non Fihge" (من فرضیه نمی‌سازم) 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 زودتر از لایب‌نیتز نائل آمده است، اما لایب‌نیتز، که او هم مستقلاً به این کشف نائل آمده بود، شکل کاملتری بآن بخشیده است. در واقع در طرف دو سال بعد از نوشتن این قطعه انگلس نظر صحیح‌تری راجع به این مسئله بیان نمود (به بخش یادداشت‌ها و حواشی قسمت ریاضیات مراجعه کنید).

۱۳۸ - منظور انگلس مطلب ذیل است از (دائرة المعارف علوم فلسفی) بخش منطق، هگل در این جا می‌نویسد: "هر کسی می‌پذیرد که برای اظهار عقیده کردن در یک علم بایستی آنرا مطالعه نمود و فقط در صورت انجام چنین مطالعه‌ای میتوان ادعای قضاوت در آن علم را داشت. هر کسی می‌پذیرد 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، دائرة المعارف علوم فلسفی، ملاحظه: "این جدائی میان واقعیت و تصور مخصوصاً برای فهم تحلیلی بسیارگرا می‌است، فهمی که به انتزاعات خویش، هرچند که رؤیاهایی هستند، بمثابة چیزی واقعی و حقیقی می‌نگرد، و بخود می‌بالند در این "باید" آفرانهای که آنرا حتی در زمینه سیاست نیز تجویز

۱۴۹- در نسخه دستنویس انگلس نام Cassini بصورت جمع Diecassinis آمده است.

چهارمنجم در تاریخ علم فرانسه با نام Cassini شناخته شده‌اند: (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 بنام مزار فرانسیسکو کازینی (۱۷۸۴-۱۶۷۷)، و ۴ پسرش ژاک دومینکو کازینی (۱۸۴۵-۱۷۴۸). هر چهار نفر پشت سر هم مدیریت رصدخانه پاریس را به عهده داشتند (از ۱۶۶۹ تا ۱۷۹۳). سه نفر اول عقاید نادرست ضد نیوتونی درباره شکل زمین داشتند و فقط نفر چهارم، تحت تاثیر اندازه‌گیری‌های دقیق‌تر از حجم و شکل زمین، متقاعد گردید که نیوتون در اظهار اینکه زمین در قطبین خود دارای فرو رفتگی است محق بوده است.

۱۵۰- Th. Thomson - "طرح کلی درباره علم حرارت و الکتریسیته"

چاپ دوم، لندن "۱۸۴۰".

۱۵۱- e. haeckel, Anthropogenie oder

Entwicklungsgeschichte der Menschen, Leipzig, 1874

۱۵۲- هاکل, Natürliche Schöpfungsgeschichte 4. Aufl.,

Berlin 1873, PP. 89-94

(تاکید می‌کند بر تناقض مابین "شیوه مکانیکی تبیین" و غایت شناسی در

کتاب Critique of the teleological Faculty of Judgement اثر کانت.

هاکل غایت‌شناسی را در مخالفت با کانت بمثابه آئین هدف‌های خارجی، غایت

بیرونی، شرح می‌دهد. اما هاکل 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 هاکل از کانت آورده است).

۱۵۳- هاکل، 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 بگیریم - همانطور که

می‌کنند. انگار دنیا منتظر مانده است که بفهمد که چگونه باید باشد و چگونه نباشد! ز

۱۴۰- Ibid, Observation to s 20

۱۴۱- Ibid, addendum s 24

۱۴۲- اشاره است به بحث هگل درباره گذار از حالت ابتدائی بی‌خبری 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." (دائرةالمعارف علوم فلسفی، قسمت ضمیمه).

۱۴۳- یک "شعر ریاضی" نامی است که W. Thomson به کتاب (تئوری تحلیلی حرارت) اثر ژان با پتیست ژوزف فوریه ماتریالیست فرانسوی می‌دهد. (این کتاب چاپ ۱۸۲۲ است). به کتاب تامسون و تیت (رساله‌های درباره فلسفه طبیعی، چاپ ۱۸۶۷) مراجعه کنید. انگلس در خلاصه‌ای که از این کتاب برداشته زیر مطلب مورد نظر را خط کشیده است.

۱۴۴- هگل، دائرةالمعارف علوم فلسفی، علم منطق، کتاب دوم، بخش دوم، فصل یکم، "یادداشتی درباره خلل و فرج داشتن ماده".

۱۴۵- هگل. دائرةالمعارف علوم فلسفی. ضمیمه هگل در اینجا به مجادله با فیزیکدانانی می‌پردازد که تفاوت مابین ثقل و یژه اجسام مختلف را با این گفته توضیح می‌دهند: "جسمی با ثقل و یژه‌ای دو برابر ثقل و یژه جسم دیگر، در همان حجم جسم دوم محتوی دو برابر ذرات مادی (اتما) جسم دوم است."

۱۴۶- R. Owen, on the Nature of Limbs, London, 184, P. 86.

۱۴۷- (تاریخ طبیعی خلقت چاپ چهارم، برلین، ۱۸۷۳)

E. Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte

۱۴۸- هوفمان در صفحه ۲۶ کتابش نقل قول زیر را از کتاب

System der Wissenschaft. Ein Philosophisches Encheiridion
Königsberg, 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 کارخانه قند چفندر.

نیوتن آنرا بمثابة تفکر فلسفی بمعنای عام آن میدانست. (به یادداشت ۱۵ مراجعه کنید) - بلکه آنرا به مفهوم جدیدش یعنی بمعنای شیوه متافیزیکی تفکر در نظر آوریم.

(دیالکتیک)

(الف) مسائل عام منطق دیالکتیک.

اصول اساسی دیالکتیک

۱۵۶ Compsomothus - حیوانی نابود شده از رده دایناسورها، متعلق به طبقه خزندگان، لیکن از نظر لگن خاصره و قسمت‌های تحتانی اندام، بطور نزدیکی با پرندگان نسبت دارد (کتاب Amanual of Zoologg اثر نیکلسون ۱۸۷۸). درباره Archaeoptevgs مراجعه کنید به یادداشت شماره ۱۸۰
۱۵۷ - انگلس اشاره می‌کند به تکثیر از طریق جوانه زدن یا تقسیم در میان کوئلنترات‌ها (Coelenterates).

۱۵۸ - هگل، دائره المعارف علوم فلسفی، ضمیمه: "اندام و اعضاء مثلا، یک جسم ارگانیک فقط اجزاء آن نیستند: فقط در وحدتشان است که باینصورت که هستند وجود دارند، و بلاشک از این یگانگی متأثر هستند، همچنانکه این وحدت نیز از آنها متأثر است. این اندام و اعضاء فقط در زیر است کالبد شناس به اجزائی صرف تبدیل می‌شوند. بخاطر داشته باشیم که مشغله کالبد شناس به اندام یک ارگانیسم، و نه خود جسم زنده مربوط می‌شود."

Op.Cit, S726, Addendum - ۱۵۹

Op.Cit, S777, Addendum - ۱۶۰

Op, Cit, S775, Uote - ۱۶۱ در اینجا هگل می‌گوید که

هر شکلی از حکم از تمایز مابین موضوع و محمول صحبت می‌نماید.

۱۶۲ - با احتمال بسیار زیاد این اشاره‌ای است به کتاب

اثر کلوزیوس چاپ ۱۸۷۶. در صفحه ۸۷ و ۸۸ این کتاب در باره مقادیر مثبت و منفی حرارت صحبت شده است.

۱۶۳ - انگلس کتاب (تاریخچه‌ای از زبان آلمانی) چاپ ۱۸۸۰ (چاپ اول

۱۸۴۸) اثر گریم (J.Grimm) را در نظر داشته است. گریم درباره

گوش فرانکی (Frankish) با تفصیل بیشتری در کتاب دیگرش (گوش فرانکی) تالیف سال ۸۲-۱۸۸۱ صحبت کرده است. انگلس بایستی این یادداشت را در حدود ۱۸۸۱ نوشته باشد.

۱۶۴ - Kismet در میان مسلمانان ترک بمعنای تقدیر و سرنوشت است.

۱۶۵ - اشاره‌ای 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 می‌نماید. 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 می‌زند:

Giltnei Chts Mehrder. Tausvesjoht of Wassods

Golten? Zeter Zeter

یعنی: "اگر دیگر این کتاب مرجعیتی نداشته باشد، آنگاه چه چیزی حکمفرما خواهد بود؟ کمک! کمک!"

G.W.F.Hegel, Werke, Bd. III, 2. Aufl, Berlin, 1841. - ۱۶۷

تاکیدها در نقل قول از انگلس است.

۱۶۸ - اشاره است به مطلب ذیل از مقدمه هگل بر "پدیده‌شناسی ذهن"، "وقتی که شکوفه می‌شکفت 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 بمثابة ماهیت واقعی آن بجای گل ظاهر می‌گردد."

(ب) منطق دیالکتیک و نظریه شناخت.

درباره "مرزهای شناخت"

۱۶۹ - Dide - نام سگ انگلس، که انگلس از آن در نامه‌هایش به مارکس

(۱۶ آوریل ۱۸۶۵ و ۱۰ اگوست ۱۸۶۶) نام برده است.

۱۷۰ - هگل مناسبت مابین تقسیم بندی منطق به سه قسمت (بحث هستی،

بحث ذات، بحث صورت) را با طبقه‌بندی چهارگانه احکام بشرح زیر توضیح میدهد: "انواع متفاوت احکام خصیصه خود را از خود ایده منطقی اخذ می‌نمایند. اگر ما از این کلید پیروی کنیم، سه نوع عمده حکم خواهیم داشت که به موازات مراحل مختلف، هستی، ذات، و تصور هستند. حکم نوع دوم، بنابر خصلت هستی، که مرحله تمایز یافتن است، بایستی مضاعف شود. (هگل، دائرة المعارف علوم فلسفی).

۱۷۱ - در اینجا تعریفات *Universell, Partikular, Singular*

بجای اصطلاحات *Universal, Indiridual, Particular* و *Special, Single* منطقی رسمی آمده‌اند که از مقولات دیالکتیکی و *general* متمایز هستند.

۱۷۲ - انگلس صفحات کامل بخش احکام از کتاب سوم هگل "علم منطق" را ارائه نموده است.

۱۷۳ - یعنی، تمامی بخش سوم از کتاب علم منطق هگل.

۱۷۴ - هاگل (صفحه ۷۵ تا ۷۷ چاپ چهارم "تاریخ طبیعی خلقت"، برلین، ۱۸۷۳) شرح می‌دهد که چگونه گوته استخوان میان فکی را در انسان کشف کرد. بعقیده هاگل گوته قبل از همه باین 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 بطور تجربی ثابت شد (با کشف استخوان میان فکی در جنین انسان، و در بعضی موارد تا ویسم در افراد بالغ) انگلس می‌گوید که استقرایی که هاگل 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 ۱۸۴۰. در نسخه دست‌نویس چنین می‌خوانیم.

"Die bloss Nathenatlfh(en) Umfass(en)a"

کلمه *Umfassend* در اینجا مسلماً بمعنای "دربرگیرنده" علوم ریاضی محض آمده است، بعقیده Whewell علوم ریاضی محض علوم

استدلالی محض هستند که "مقدمات تمام تئوریه‌ها" را تحقیق می‌نمایند و بدین معنای موقعیت مرکزی را در "جغرافیای جهان تفکر" اشغال می‌نماید. در کتاب "فلسفه علوم استقرایی" Whewell طرح مختصری از "فلسفه علوم محض" ارائه می‌دهد. بنظر او اجزاء عمده این علوم عبارتند از هندسه، حساب نظری و جبر نظری. در کتاب "تاریخچه علوم استقرائی" Whewell علوم استقرائی (مکانیک، نجوم، فیزیک، شیمی، معدن‌شناسی، گیاه‌شناسی "جانورشناسی، فیزیولوژی، زمین‌شناسی) را در مقابل علوم "قیاسی" (هندسه، حساب، جبر) قرار می‌دهد.

۱۷۶ - در فرمول $U-I-P$ ، U علامت *I, Universal* و P علامت *Indiridual* است. این فرمول توسط هگل در تحلیل اساس منطقی استنتاج استقرائی بکار برده شده است. قضیه‌ای که انگلس از هگل نقل می‌کند نیز در همانجا آمده است.

۱۷۷ - *H. A. Nicholson, A manual of Zoology 5th ed, Edinburg and London, 1878, PP. 283. 283-85*

۱۷۸ - هگل، دائرة المعارف علوم فلسفی، "آزمایش صرف مشاهده توالی بی‌دری 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 پوشه دوم توسط انگلس آورده شده است. این مطلب اختصاص یافته است به تحلیلی انتقادی از تراساسی نگلی (گیاه‌شناس) در یک سخنرانی در کنگره مونخ دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمانی در ۲۰ سپتامبر ۱۸۷۷. سخنرانی نگلی (Nageli) دارای عنوان "مرزهای شناخت در علوم طبیعی" است انگلس آنرا از روی گزارش کنگره (منتشر شده در سپتامبر ۱۸۷۷) نقل کرده است. احتمالاً این گزارش توسط شوریمیر که در کنگره شرکت داشت بدست انگلس رسیده است.

۱۸۲ - انگلس اشاره دارد به کشف اکسیژن در ۱۷۷۴ توسط ژوزف بریستلی، که حتی حدس هم نمی‌زد که عنصر شیمیایی جدیدی کشف کرده و این کشف به انقلابی در شیمی منجر خواهد شد. انگلس درباره این کشف با تفصیل بیشتری در

Falschheit der Menschlichen Tugender

که در آن هالر اظهار میکند: "هیچ ذهن فناپذیری نمیتواند اسرار درونی طبیعت را بازگوید، همینکه پوسته بیرونی را بشناسد باید بسیارشاد باشد." گفته در شعر "Allerdings" (۱۸۲۰) با عقیده هالر مخالفت ورزید و اظهار داشت که طبیعت کلیتی واحد است و نمیتواند به دو قسمت، هسته درونی ناشناختی و پوسته بیرونی شناختی تقسیم شود. هگل این بحث میان گفته و هالر را دوباره در کتاب "دائرةالمعارف علوم فلسفی" ذکر کرده است.

۱۹۰ - هگل، علم منطق، کتاب دوم، بخش اول، فصل ۱ پاراگراف "نمایش" و بخش ۲ (نمود) که شامل پاراگرافی درباره شیئی فی نفسه است (شیئی فی نفسه هستی) و مطلب دیگری تحت عنوان (شیئی فی نفسه ایده آلیسم متعالی).

۱۹۱ - "دائرةالمعارف علوم فلسفی"، هگل

۱۹۲ - هگل، علم منطق، کتاب سوم، بخش سوم، فصل ۲

(صور حرکت ماده، طبقه بندی علوم)

۱۹۳ - هگل، دائرةالمعارف علوم فلسفی

۱۹۴ - همان کتاب، قسمت ضمیمه ۱ "... جاذبه هم بهمان اندازه دافعه جزئی اساسی از ماده است."

۱۹۵ - هگل، علم منطق، کتاب اول، بخش ۲، فصل ۱، اظهار نظر درباره

تنازع احکام تقسیم ناپذیری و تقسیم پذیری نامحدود زمان، فضا، و ماده کانت. ۱۹۶ - هگل، فلسفه طبیعت.

۱۹۷ - ایده حفظ کمیت حرکت توسط دکارت در (رساله درباره نور

قسمتی از کتاب (جهان) تألیف سال ۳۳ - ۱۶۳۰ (انتشار در ۱۶۶۴ بعد از مرگ دکارت) و همچنین در نامه‌ای به Debeaune (۳۰ آوریل ۱۶۳۹) بیان شده است. این قضیه در کاملترین شکلش در "اصول فلسفه" دکارت آورده شده است (۱۶۴۴).

۱۹۸ - گروه (Grove)، "همبستگی نیروهای فیزیکی". در صفحه

۲۹ - ۲۰ گروه از "فنا ناپذیری نیرو" هنگام تبدیل حرکت مکانیکی به "حالت تنش" و به حرارت صحبت میکند.

پیشگفتاری بر چاپ دوم کاپیتال مارکس (جلد دوم) صحبت کرده است.

۱۸۳ - هگل، "دائرةالمعارف علوم فلسفی": "هنگامی که کلی شکل محض بخود می‌گیرد و با جزئی هم پایه می‌گردد، خود به جزئی بدل می‌شود. حتی در مسائل پیش پا افتاده روزانه نیز قراردادن کلی در کنار جزئی کاری بی معناست. آیا کسی که میوه می‌خواهد، از خوردن گیلان، هلو و انگور به این دلیل که آنها گیلان، هلو و انگور هستند و نه میوه سرباز می‌زند؟"

۱۸۴ - اشاره‌ای است به "علم منطق" هگل، در بخش دوم راجع به کمیت. هگل نجوم را متذکر می‌شود و می‌گوید که این قابل ستایش است نه بخاطر نامتناهی الاصول فواصل اندازه ناپذیر، زمان و کثرت شمارش ناپذیر ستارگان، بلکه "بیشتر بخاطر آن روابط اندازه و آن اصولی که عقل در این اشیاء می‌شناسد، 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 رساله (درباره 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 کرده‌اند.

۱۸۶ - کلمات "so also $\frac{1}{p^2}$ " "بعداً توسط انگلس اضافه شده‌اند. احتمال می‌رود که انگلس عدد π را (که معنای معینی دارد اما نمیتوان آنرا با کسر اعشاری محدود یا کسر متعارفی بیان نمود) در نظر داشته است. اگر مساحت دایره را ۱ فرض کنیم، فرمول $\pi^2 = 1$ نتیجه میدهد: $\pi = \frac{1}{p^2}$ که در آن p شعاع دایره است.

۱۸۷ - انگلس اشاره دارد به مطلب زیر از "فلسفه طبیعت" هگل: "خورشید به سیارات خدمت می‌کند، همچنانکه عموماً خورشید، ماه، ستاره‌های دنباله‌دار، و ثوابت همگی صرفاً مدلول زمینند."

۱۸۸ - انگلس اشاره دارد به نقد جورج رمان بر کتاب "زنبر عسل، مورچه، زنبر" اثر سرجان لاب، ۱۸۸۲. این نقد در مجله طبیعت شماره ۶۵۸، ۸ ژوئن ۱۸۸۲. مطلب مورد علاقه انگلس. "مورچه‌ها نسبت به اشعه ماوراء بنفش بسیار حساسند." در صفحه ۱۲۲ مجلد XXVI طبیعت واقع است.

۱۸۹ - اشاره‌ای است به شعری از فون هالر (Haller) به نام

۱۹۹ - این مطلب در همان صفحه‌ای نوشته شده که "خطوط کلی بخشی از طرح کلی" نوشته شده است، و خلاصه‌ای است از ایده‌ای که انگلس آنرا در "اشکال اساسی حرکت" به تفصیل بیان کرده است.

۲۰۰ - گروه، "همبستگی نیروهای فیزیکی"، منظور گروه از "تأثیرات ماده" همان "حرارت، نور، الکتریسیته، مغناطیس، میل ترکیب شیمیایی و حرکت" است و منظور از "حرکت" همان حرکت مکانیکی یا تغییر مکان.

۲۰۱ - این طرح در صفحه اول پوشه اول نوشته شده است. از نظر محتوا مطابقت دارد با نامه انگلس به مارکس در ۳۰ مه ۱۸۷۳ این نامه با این کلمات شروع می‌شود: "امروز صبح در میان بستر این تصورات دیالکتیکی درباره دانش طبیعی به ذهنم خطور کردند. شرح این ایده‌های دیالکتیکی در خود نامه معین‌تر است از طرح حاضر. می‌توان چنین استنباط کرد که طرح قبل از نامه نوشته شده است، همان روز، ۳۰ مه، ۱۸۷۳. بدون احتساب مطلبی درباره بوختر، که اندکی قبل از این طرح نوشته شده است، تمامی قسمت‌های دیگر "دیالکتیک طبیعت" بعد از ۳۰ مه ۱۸۷۲ نوشته شده‌اند.

۲۰۲ - آگوست کنت این سیستم طبقه‌بندی علوم را در کتاب بزرگ خود of positive Philosophy چاپ اول در پاریس ۴۲ و ۱۸۳۰ طرح نمود.

۲۰۳ - اشاره‌ای است به بخش سوم کتاب "علم منطق" هگل، چاپ اول ۱۸۱۶. هگل در کتاب "فلسفه طبیعت" این تقسیم بندی سه‌گانه 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 (یادداشت‌های کوچکتر در پوشه اول و چهارم بودند). دو تا از این‌ها - "درباره نمونه‌های نخستین نامتناهی ریاضی در جهان واقع" و "درباره مفهوم مکانیکی طبیعت" - یادداشت‌ها و ضمیمه‌هایی هستند برای آنتی دورینگ، که در آنها انگلس چند ایده بسیار مهم را فقط بصورتی مختصر در بخش‌های مختلف آنتی دورینگ بیان کرده است. سومی "ناتوانی نگلی در شناخت نامتناهی"، ربطی به آنتی دورینگ نداشت. بهر صورت، تاریخ نگارش آنها زودتر از ۱۸۸۴، زمانی که انگلس تصمیم به چاپ دوم و کامل شده آنتی دورینگ گرفت،

و دیرتر از سپتامبر ۱۸۸۵، زمانی که مقدمه چاپ دوم را آماده کرد و برای ناشر فرستاد، نمی‌تواند باشد. نامه‌های 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 مشغله 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 یادداشت از این دو یادداشت است.

عنوان "درباره مفهوم مکانیکی طبیعت" توسط انگلس در لیست مندرجات پوشه دوم آورده شده است. عنوان جزئی "صور مختلف حرکت و علوم مربوط بدانها" در آغاز مطلب به چشم می‌خورد.

۲۰۵ - A.Kekule, Die wissenschaftlichen Ziele Und Leistungen Der chemie, Bonn, 1878. S. 12.

۲۰۶ - اشاره‌ای است به مطلبی در مجله طبیعت شماره ۴۲۰، ۱۵ نوامبر ۱۸۷۷، که خلاصه‌ای است از سخنرانی ککوله در ۸ اکتبر ۱۸۷۷، هنگامی که کرسی استادی در دانشگاه بن با و تفویض شد. در ۱۸۷۸ متن این سخنرانی در جزوه‌ای با نام "اهداف علمی و دست‌آوردهای شیمی" منتشر گردید.

۲۰۷ - E.Haeckel, Die peri Genesis der Plastidule oder der Wellehze Ugunger Lebensteil Chen. Fin Versuche zur Mechanischen Evklariny der Elementaren Entwicklungs Vorgange, Berlin, 1876, S. 13. P. 252.

۲۰۸ - منحنی لوتارمیر (Lotharmayer) نسبت بین وزن اتمی عناصر و حجم اتمی آنها را نشان می‌دهد. این منحنی توسط لوتارمیر ساخته شده و در مقاله "ماهیت عناصر شیمیایی در رابطه با وزن اتمی آنها" در سال ۱۸۷۰ در مجله "Alrhalendar der chemie und pharmacie" منتشر گردید. کشف همبستگی مابین وزن اتمی عناصر و خواص فیزیکی و شیمیایی آنها توسط دانشمندان بزرگ روسی د. ای. مندلیف انجام شد. مندلیف اولین کسی بود که

قانون تناوبی عناصر شیمیائی را در مقاله خود بنام "همبستگی خواص عناصر و اوزان اتمی آنها" فرموله کرد. تاریخ انتشار این مقاله ۱۸۶۹ یعنی یکسال زودتر از تاریخ انتشار مقاله میری باشد. میر هم به ساختن فرمول قانون تناوبی بسیار نزدیک شده بود که از کشف مندلیف آگاه گردید. منحنی که میر ساخت بطور 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 - به تذکر شماره ۱۸۳ مراجعه کنید.

۲۱۰ - E. Haeckel, *Natürliche Schöpfungsgeschichte*, 4 Aufl, Berlin, 1873, S. 588, *Anthropogenie*

۲۱۱ - هگل، *دائرة المعارف علوم فلسفی*.

۲۱۲ - این مطلب در روی صفحه جداگانه ای نوشته شده بود و میتواند طرح اولیه یادداشت دوم برای آنتی دورینگ با عنوان "درباره مفهوم میکانیکی طبیعت" باشد.

(ریاضیات)

۲۱۳ - در مورد قبلی، انگلس این اظهار هگل را که در حساب فکر در "بی فکری" حرکت می کند (علم منطق، کتاب اول بخش دوم، فصل ۲، درباره 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 نمایند 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 "محاسبه انتگرالی با نموهای جزئی" اول از همه مسئله زیر را بررسی می کند: "برای انتگرال گرفتن یا جمع کردن تمام مراتب مختلف یک مقدار متغیر X " بوسوت فرض می کند که نمو Δx ثابت است و آنرا با حرف یونانی W نمایش میدهد. چون که مجموع Δx یا W برابر

است با X ، جمع $\sum X$ یا جمع $\sum \omega x$ هم برابر با X است. بوسوت این معادله را به شکل $\sum \omega x = x$ می نویسد و سپس ثابت ω را از زیر علامت جمع خارج می کند و چنین نتیجه بدست می آورد $E_{Wx} = x$ که از آن معادله $\sum \omega x = \frac{x}{\omega}$ را بدست می آورد. این معادله آخری توسط بوسوت بکار برده می شود تا مقدار $\sum x, \sum x^2, \sum x^3, \dots$ etc. برای حل سایر مسائل محاسبه گردند. (رساله ای درباره حساب دیفرانسیل و انتگرال، تالیف بوسوت، پاریس، ۱۷۹۸).

۲۱۵ - همان کتاب مذکور در ۲۱۴.

۲۱۶ - این نامی است که بوسوت به منحنی های مورد نظر در سیستم مختصات

قطبی میدهد.

۲۱۷ - منظور انگلس شکل ۱۷ و شرح راجع به آن در صفحه ۵۱ - ۱۴۸ کتاب بوسوت است. این شکل بصورت زیر است:

BMK منحنی است. M_t مماس آن

است. P قطب یا مبدا مختصات

است. PZ محور قطبی است. PM مختصه

قطبی نقطه M است (انگلس آنرا

"مختصه واقعی" می نامد. امروزه آنرا

بردار شعاعی می نامند). pm مختصه

قطبی نقطه m است که بی نهایت

نزدیک است به نقطه M (انگلس این

بردار شعاعی را "مختصه فرضی"

دیفرانسیلی" می نامند. MH عمود بر

PM است. M_t ، منحنی ای است

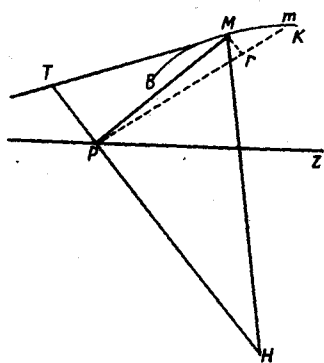
به شعاع PM . چون Mpm زاویه ای

بی نهایت کوچک است، MP و Pm موازی یا یکدیگر در نظر گرفته می شوند.

مثلث های Mpm و Tpm و همچنین مثلث های Mrm و MPH متشابه دانسته

می شوند.

۲۱۸ - نگاه کنید به تذکر ۹۵.



(ریاضیات و نجوم)

۲۲۴ - انگلس اشاره می‌کند به سخنرانی کلوزیوس "درباره اصل دوم تئوری مکانیکی حرارت"، انجام شده در ۲۳ سپتامبر ۱۸۶۷ در چهل و یکمین کنگره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمان، منتشر شده بصورت یک کتاب در برانشویگ در همان سال.

۲۲۵ - این یادداشت و دو یادداشت بعدی شامل استخراجاتی می‌شوند از کتاب *Der Wunderbau Des Weltalls, Oder Popular 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.

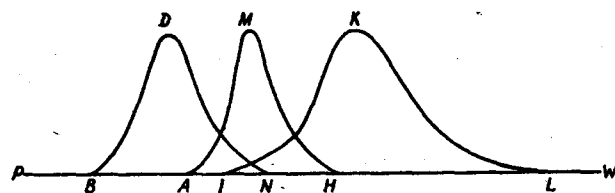
۲۲۶ - انگلس نام لاورف (Lavrov) را با حروف روسی نوشته است. اشاره انگلس به کتاب لاورف بنام *Onblm acmopuu Mblcru* است (تذکر ۲۳۱ را بخوانید). در بخش "بنیاد کیهانی تاریخ تفکر" لاورف عقاید دانشمندان مختلف (Alber, V. Strure) را درباره استهلاک نوری که از فواصل بسیار دور دست می‌آید ذکر کرده است.

۲۳۷ - انجیل بروایت جان مقدس

۲۳۸ - تاثیرات متقابل نیروهای طبیعت چاپ ورسبرگ ۱۸۶۹
Fick, Die Naturkra Fte In Ihrer Weschse Ibezehany.

۲۳۹ - ماکسول، "تئوری حرارت"، چاپ چهارم، لندن، ۱۸۷۵، صفحه ۱۸۵ و ۸۷

۲۴۰ - اشاره انگلس به دیاکرامی است در صفحه ۶۳۲ کتاب سکایی، که رابطه مابین طول موج و شدت واکنش‌های حرارتی، نوری و شیمیایی اشعه خورشید را نشان می‌دهد، قسمت اصلی این دیاکرام در زیر آمده است.



۲۱۹ - این یادداشت یکی از سه یادداشت بزرگی است که در پوشه 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 "درباره نمونه‌های نخستین نامتناهی ریاضی در جهان واقع" توسط انگلس در لیست مندرجات پوشه 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 non fuerit in Sensu*

یعنی: (هیچ چیزی در ذهن نیست که قبلاً در حواس نبوده باشد)، اصل مسلم - اساسی در حس‌گرایی است (Sensudlism). مضمون این فرمول تا به ارسطو قدمت دارد.

۲۲۱ - این عدد در مقاله‌ای اثر ویلیام تامسون تحت عنوان "اندازه اتما" داده شده است. این مقاله اول بار در مجله طبیعت شماره ۲۲، ۳۱ مارس ۱۸۷۰ و بعداً بصورت ضمیمه در چاپ دوم "رساله‌ای درباره فلسفه طبیعی" اثر تامسون ویت در سال ۱۸۸۳ منتشر گردید.

۲۲۲ - یکی از ایالات کوچک در امپراطوری آلمان از سال ۱۸۷۱.

۲۲۳ - احتمالاً در اینجا انگلس وحدت‌گرایی فیزیولوژیکی هاکل و عقاید او درباره 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 ملکولهای پروتوپلاسم، بلکه در خود اتما نیز ذاتی است و تمام اتما "جاندار" (animate) اند و دارای "احساس" و "اراده" هستند. در همین کتاب هاکل اتما را به مثابه چیزهایی مطلقاً منفصل، مطلقاً تقسیم ناپذیر و مطلقاً تغییرناپذیر وصف می‌کند در حالیکه در کنار این اتما قائل به وجود اثر 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.

منشاء فرضی ارگانیسم‌ها زمانی که ارگانیسم درون مایعی ارگانیک زاده میشود بکار می‌برد. در مقابل آن Autogeny قرار دارد یعنی منشاء مستقیم پروتوپلاسم زنده از ماده غیر ارگانیک.

۲۴۸ - انگلس اشاره دارد بر تجربیاتی درباره خلق الساعه توسط پاستور در ۱۸۶۰. پاستور با این آزمایشات ثابت کرد که میکرو ارگانیسم‌ها (باکتریها، مخمرها و اینفوزورها) در هر محیط غذائیت‌دار (ارگانیک) فقط از نطفه‌هایی پدید می‌آیند که قبلاً در محیط وجود داشته یا از خارج بدان وارد می‌شوند. پاستور نتیجه گرفت خلق الساعه میکرو ارگانیسم‌ها، و خلق الساعه بطور کلی، غیر ممکن است.

۲۴۹ - این مستخرجات از مقاله واگنر از Allgemeine Zeitung سال ۱۸۷۴ اخذ شده‌اند. Die Allgemeine Zeitung. روزنامه محافظه کار بود که در ۱۷۹۸ تاسیس شد. این روزنامه از ۱۸۱۰ تا ۱۸۸۲ در آگسبورگ منتشر میشد.

۲۵۰ - W-Thomson and P. G. Tait, Handbuch der Theoretischen Physik, Autorisiert von Dr. H. Helmholtz and G. Wertheim. 1. Band, 2 Teil, Braunschweig, 1874, S. XI,

انگلس از مقاله واگنر نقل می‌کند.

Seeliebig, Chemische Brefo, 4-Teigearbeitete - ۲۵۱
And Vermernte Auflage, 1, Band, Leipzig and Heidelberg, 1859, S. 373

۲۵۲ - سلول‌های مصنوعی تراب (Troub)، شکل‌هایی غیر ارگانیک هستند که نسخه بدل سلول‌های زنده را مجسم می‌نمایند و قادرند به ایجاد متابولیسم و نمو، و برای تحقیق درباره جنبه‌های مختلف پدیده‌های حیاتی بکار برده می‌شوند. این سلول‌های مصنوعی را تراب، یک شیمیدان و فیزیولوژیست آلمانی، از طریق مخلوط کردن محلول‌های کلوئیدی ابداع کرد. تراب در چهل و هفتمین کنفره دانشمندان علوم طبیعی و فیزیکدانان آلمان در براسلاو در ۲۳ سپتامبر ۱۸۷۴ این آزمایشات خود را گزارش نمود. مارکس و انگلس اهمیت زیادی برای این کشف قائل بودند (نامه مارکس به لاورف، مورخ ۱۸ ژوئن، ۱۸۷۵ و نامه مارکس به W.A. Freund مورخ ۲۱ ژانویه ۱۸۷۷).

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 نقطه A) تا کوچکترین آن (در نقطه H). منحنی IKL شدت تشعشع شیمیایی را از بزرگترین طول موج (نقطه) تا کمترین آن در نقطه (L). در هر سه مورد شدت اشعه توسط فاصله نقطه روی منحنی از محور PW مشخص می‌شود.

۲۴۱ - اشاره‌ای است به "فلسفه طبیعت" هگل، ۱۸۴۲.

۲۴۲ - در اینجا و بعد از آن انگلس نقل قول می‌کند از کتاب "طرحی درباره علم حرارت و الکتریسیته" اثر تامسون Th. Thomson چاپ لندن ۱۸۴۰. انگلس از این نقل قولها در بخش "الکتریسیته" استفاده کرده است.

۲۴۳ - در این یادداشت و یادداشت بعدی انگلس اشاره می‌کند به کتاب "مغناطیس و الکتریسیته" اثر فیزیکدان انگلیسی فردریک گوتی، ۱۸۷۶. در صفحه ۲۱۰ این کتاب گوتی 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 Die Lehre von Galvanischen Stromen und Elektrizität, Berlin, 1842.

برانشویک ۱۸۷۴ (به تذکر ۹۵ مراجعه کنید).

(شیمی)

۲۴۵ - H. Kopp, Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit, München, 1871.

(زیست شناسی)

۲۴۶ - هگل، دائرة المعارف علوم فلسفی، "... حیات نیز نطفه مرگ را در خود دارد"

۲۴۷ - Plasmogony اصطلاحی است که هاکل برای نشان دادن

Natürliche Schöpfungs Geschichte

پنج مرحله نخست تکامل جنین در حیوانات پرسلولی را بشرح زیر بر می شمارد:

۱- Monerula	۲- Orulum	۳- Morula
۴ Planula	۵- Gastrula	که بعقیده

او مطابقت دارند بر پنج مرحله آغازین تکامل حیات حیوانی بطور کلی. در چاپ بعدی کتاب، هاکل این طرح را بطور اساسی تغییر میدهد اما ایده اساسی آن، که انگلس ارزیابی مثبتی بر آن ارائه میدهد، یعنی توازی مابین تکامل فردی یک ارگانیسم (آتوژنی) و تکامل یک شکل خاص در سیر تحول (فیلوژنی) مؤکدا در علم مستقر گردید.

۲۶۱- کلمه "باتی بیوس" (Bathy Bius) "بمعنای" زنده در اعماق" است. در سال ۱۸۶۸ هاکسلی لجن چسبنده‌ای را که از ته اقیانوس بیرون آورده شده بود، ماده زنده فاقد ساختمان نخستین دانست و آنرا پروتوپلاسم توصیف نمود. چون هاکسلی اینرا ساده‌ترین ارگانیسم زنده می‌پنداشت آنرا با افتخار هاکل "Bathybiushaeckelii" نامگذاری نمود. هاکل این باتیبیوس‌ها را انواع مدرن موجود مونرها دانست. بعدا ثابت شد که با تیبیوس هیچ وجه مشترکی با پروتوپلاسم ندارد و شکلی غیر ارگانیک است. هاکل در صفحات ۱۶۵ و ۱۶۶ و ۳۰۶ و ۳۷۹ چاپ چهارم کتابش *Natürliche Schöpfungs Geschichte* از باتیبیوس‌ها و اجزاء آهکی درون آنها صحبت کرده است.

۲۶۲- هاکل در جلد اول کتابش "ریخت شناسی عمومی ارگانیسم‌ها" (برلین، ۱۸۶۶) در چهار فصل بزرگ به مفهوم فرد ارگانیک و فردیت ریخت شناسانه و فیزیولوژیکی ارگانیسم‌ها می‌پردازد. 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- Antimer ها ۴- Metamer ها ۵- Individual ها و ۶- cormuse

فردهای رده اول شکل‌های ارگانیکی ماقبل سلولی از تیپ مونرها (Cytode) هستند، اینها "ارگانیسم‌های نخستین" هستند.

۲۵۳- انگلس اشاره می‌کند به نامه Allmam به انجمن لینائوس (Linnaeus) در ۲۴ مه ۱۸۷۵، بنام "پیشرفتهای اخیر در شناخت ما از Ciliato Infusoria"

۲۵۴- اشاره‌ای است به نقدی بر کتابی اثر کرل (Croll) بنام "مناسبات جغرافیائی آب و هوا و زمان، نظریه‌ای درباره تغییرات زمینی آب و هوای کره زمین" لندن ۱۸۷۵

۲۵۵- انگلس اشاره می‌کند به مقاله یتندال "درباره تاثیر اپتیکی اتمسفر در رابطه با پدیده‌های گندیدگی و عفونت" که قسمت جدا شده‌ای بود از نامه‌ای که در انجمن سلطنتی در ۱۳ ژانویه ۱۸۷۶ قرائت گردید. این مقاله تحت عنوان "پرفسور یتندال و مسئله تخمک‌ها" در شماره ۳۲۶ و ۳۲۷ مجله طبیعت در ۲۷ ژانویه و ۳ فوریه ۱۸۷۶ منتشر گردید.

۲۵۶- Haeckel, Natürliche Schöpfungs Geschichte 4. Aufl, Berlin, 1873.

جدول ۱ در بین صفحات ۱۶۸ و ۱۶۹ این چاپ واقع شده است.

۲۵۷- اشاره‌ای است به کتاب نیکلسون بنام: Amanudl of Zoology به تذکر ۱۸ مراجعه کنید)

۲۵۸- با احتمال زیاد انگلس اشاره دارد به کتاب *Lehrbuch der Physiologie Des Menschen* اثر 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، عمدتا "Spongs" ها بکار برده می‌شد. این موجودات دارای خصوصیات ویژه‌ای هستند که علائم گیاهی تصور می‌شد (مثلا، مانند گیاهان، در یک نقطه ثابت هستند). بنابراین تصور میشد که Zoophyte ها شکل‌های واسطه‌ای هستند مابین گیاهان و حیوانات. در اواسط قرن نوزدهم، اصطلاح Coelenterate معادلی شد برای اصطلاح Coeleuterate. در حال حاضر این اصطلاح دیگر بکار برده نمی‌شود.

۲۶۰- هاکل در چاپ چهارم کتابش

فهرست اسامی

توضیح: برای سهولت در استفاده از این فهرست نامها را بر همان ترتیب حروف لاتین آورده‌ایم - م

A

John, Adams (جان آدامز) (۱۸۹۲-۱۸۱۹) - منجم ریاضیدان انگلیسی. در سال ۱۸۴۵ مستقل از وریر (Le-Vrrier) مدار نپتون را که در آن زمان ناشناخته بود محاسبه نمود و موقعیت آنرا تعیین کرد.
Louis John Rudolph, Agassiz (لویی جان راذلف آگاسیز) (۱۸۷۳-۱۸۰۷) - جانور شناس و زمین شناس سوئیسی، مخالف داروینیسم. او طرفدار تئوری ایده آلیستی کاتاکلیسم (نظریه تغییرات زمین شناسانه ناگهانی در سطح زمین - م) و ایده خلقت الهی بود.

Alexander Nikolayevich, Aksakor (الکساندر نیکولایویچ آکساکف) (۱۹۰۳-۱۸۳۲) - عارف روح گرای روسی.

D, Jeble Roond, Alembert (الامبر) (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 (آناکسیماندر میلئوس) (۵۴۶-۶۱۰ قبل از میلاد) - فیلسوف ماتریالیست یونانی.

Anaximenes of Miletas (آناکسیمن میلئوس) (۵۲۴-۵۸۸ قبل از میلاد) - فیلسوف ماتریالیست یونان باستان.

Archimedes (ارشمیدس) (۲۱۲-۲۸۷ قبل از میلاد) - ریاضیدان و مکانیک یونانی.

Aristarchas of Samos (آریستارخوس اهل ساموز) (۲۵۰-۳۲۰ قبل از میلاد) - منجم و ریاضیدان یونانی، مؤلف فرضیه خورشید مرکزی

۴۱۸

فردهای هررده، از رده دوم به بعد، در بر دارنده فردهایی از رده قبل هستند. فردهای رده پنجم، در مورد حیوانات بالاتر، "فرد"هایی هستند به معنای دقیق تر کلمه.

Cormus - یک فرد مورفولوژیکی از رده ششم که یک Colony از فردهای رده پنجم را مجسم می سازد. سری ستاره های دریائی (Natural selection) می تواند مثالی از اینها باشد.

Metamere - فرد مورفولوژیکی از رده چهارم، اندام عودکننده فرد رده پنجم. بندهای کرم کدو مثالی از این مورد هستند.

۲۶۳ - "انتخاب طبیعی" (Natural Selection) : باقیای انب "، عنوان بخش پنجم کتاب "منشاء انواع از طریق انتخاب طبیعی یا بجای 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 omnium contra omnes (جنگ همه علیه همه)، تعبیری است از هابز (Hebbes).

۲۶۶ - هگل، علم منطق، کتاب سوم، بخش سوم، فصل ۱
۲۶۷ - انگلس اشاره دارد به خاتمه بخش دوم "منطق" هگل. در اینجا خود هگل ارگانیک را به مثابه مثالی از تاثیرات متقابل ذکر می نماید: "... اندامها و عملکردهای فرد هم، ثابت می شود که، در یک رابطه کنش متقابل با یکدیگر قرار داشته باشند."

H.A. Nicholson, A Manual of Zoology, - ۲۶۸
5 th Edition, Einburgamd London, 1878, PP. 32, 102.

۲۶۹ - قلهای در رشته کوههای آلب، در سوئیس
۲۷۰ - عناوین چهار پوشه و لیست مندرجات تهیه شده توسط انگلس برای پوشه دوم و سوم در سالهای آخر عمر انگلس نوشته شده اند، اما بهر حال نه زودتر از ۱۸۸۶، زیرا لیست مندرجات پوشه دوم شامل مطلب "حذف شده از فویرباخ" که در ۱۸۸۶ نوشته شده است، نیز می باشد.

مبنی بر چرخش زمین بدور خورشید. فاصله بین ماه و خورشید را محاسبه نمود.
Aristotle (ارسطو) (۳۲۲ - ۳۸۴ ق م) - متفکر یونانی. در فلسفه او
ما بین ماتریالیسم و ایده‌آلیسم 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
در ستاره‌شناسی تخصص داشت.

B

Francis Bacon (فرانسیس بیکن) (۱۶۲۶ - ۱۵۶۱) - فیلسوف
طبیعیان و مورخ انگلیسی، بنیانگذار ماتریالیسم انگلیسی.

Karl Ernst von Baer (کارل ارنست فون باوئر) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۹)
فیلسوف ایده‌آلیست آلمانی، از هگلی‌های جوان معروف، در اصل یک بورژوازی
رادیکال بود، و بعد از سال ۱۸۶۶ به یک ناسیونالیست لیبرال تبدیل شد. آثار
متعددی درباره تاریخ مسیحیت نوشته است.

Becquerel, Antione Ceşar (آنتوان سزا بکورل) (۱۸۷۸ - ۱۷۸۸)
فیزیکدان فرانسوی، مشهور بخاطر کشفیاتی در زمینه الکتریسیته.

Wilhelm Beetz. (ویلهلم بیتز) (۱۸۸۶ - ۱۸۲۲) - فیزیکدان
فرانسوی، مؤلف آثاری درباره الکتریسیته

Pierre Eugene Morcelim Berthelot (پییر اوژن مارسلین برتلو)
(۱۸۲۷ - ۱۹۰۷) - شیمیدان و سیاستمدار بورژوازی 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 (لودویگ 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 ایده‌آلیستی "مرگ حرارتی جهان".

Charles Bossut (چارلز بوسوت) (۱۸۱۴ - ۱۷۳۰) - ریاضیدان
فرانسوی و مؤلف چندین اثر بنیادی درباره تئوری و تاریخ ریاضیات.

Robert Boyle (رابرت بویل) (۱۶۹۱ - ۱۶۲۷) - شیمیدان و
فیزیکدان انگلیسی، و یکی از بنیانگذاران علم شیمی اولین کسی بود که عنصر
شیمیایی را تعریف نمود و سعی کرد تا ایده مکانیکی اتومیسیم را در شیمی وارد
نماید. او روش تحلیل کمی شیمیایی را بسط داد و اصل وابستگی معکوس حجم
و 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
اشعه نور و تمایل قطب محور زمین را کشف نمود.

Brano, Giordano (جیوردانو برنو) (۱۶۰۰ - ۱۵۴۸) - متفکر
ماتریالیست ایتالیایی. او نظریه کوپرنیکی ساختمان جهان را پیشرفت داد. بخاطر
امتناع از تکذیب عقاید خویش توسط انجمن تفتیش عقاید سوزانده شد.

Bach, Christianleopoldrom (کریستان لئوپلدفون باخ) (۱۸۵۳ - ۱۷۷۴)
زمین‌شناس و دیرینه‌شناس آلمانی.

Buchner, Ludwig (لودویگ بوخنر) (۱۸۹۹ - ۱۸۲۴) - فیزیولوژیست
و فیلسوف بورژوازی آلمانی، و از هواداران ماتریالیسم عامیانه.

Butleror, Alenader (الکساندر میخائیلویچ باتلر) (۱۸۸۶ - ۱۸۲۸)
- شیمیدان روسی، بنیانگذار تئوری ساختمان ترکیبات ارگانیکی، که
پایه‌گذار شیمی ارگانیک مدرن بحساب می‌آید.

C

Calvin, John (جان کالوین) (۱۵۶۴ - ۱۵۰۹) - بانی
کالوینیسم، که گرایش پروتستانی است و منافع بورژوازی را در طول دوره اولیه
تجمع سرمایه بیان میدارد.

Carnot, Leonardsadi (لئونارد سادی کارنو) (۱۸۳۲ - ۱۷۹۶)
فیزیکدان و مهندس فرانسوی، بنیانگذار ترمودینامیک و مؤلف "تاملاتی درباره
قدرت محرکه آتش و ماشینهای قادر به ایجاد آن".

۱۸۱۵) - مهندس و فیزیکدان دانمارکی، که معادل مکانیکی حرارت را مستقل از مایر و ژول تعیین نمود.

Columbus, Lchristopher (کریستوفر کلمب) (۱۵۰۶-۱۴۴۶)
یک ایتالیایی در خدمت اسپانیا، کاشف آمریکا.

Compt, Auguste (آگوست کنت) (۱۸۵۷ - ۱۷۹۸) - فیلسوف و جامعه‌شناس بورژوازی فرانسوی، و بنیانگذار فلسفه پوزیتیویسم.

Copernicus Nicolaus (نیکولا کوپرنیک) (۱۵۴۳ - ۱۴۷۳)
منجم لهستانی، و بنیانگذار نظریه خورشید مرکزی.

Coulomb, Charles Augustin' (چارلز آگوستین کوپ) (۱۷۳۶ - ۱۸۰۶)
- مهندس و فیزیکدان فرانسوی، واضع اصل تاثیرات متقابل الکترواستاتیک و مغناطیس.

Croll, James (جیمز کرل) (۱۸۹۰ - ۱۸۲۱) - زمین‌شناس انگلیسی.

Crookes, William (ویلیام کروکس) (۱۹۱۹ - ۱۸۳۲)
شیمیدان و فیزیکدان انگلیسی، از هواداران روح‌گرایی.

Gurier, Georges (ژرژ گویه) (۱۸۳۲ - ۱۷۶۹) - گیاه‌شناس و جانورشناس و طبیعیدان فرانسوی، واضع نظریه غیرعلمی 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) (۱۸۴۵ - ۱۷۹۰)
- فیزیکدان، شیمیدان و جوشناس انگلیسی، در سال ۱۸۳۸ سلول مس روی را طرح و اصلاح نمود.

Darwin Charles (چارلز داروین) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۸)
طبیعیدان انگلیسی، بنیانگذار زیست‌شناسی تکاملی.

Davies, Charles Maurice (چارلز موریس دیویش)

Carolingian, Dxnasty (سلسله کارولینج) - سلسله‌ای که از ۷۵۱ بر فرانسه (تا ۹۸۷) و آلمان (تا ۹۱۱) و ایتالیا (تا ۸۸۷) حکومت کرد.

Cassini, Giovanni domenico (جیوانی دو منیکو کازینی) (۱۷۱۲ - ۱۶۲۵)
منجم ایتالیایی‌الاصل فرانسوی، اولین مدیر رصدخانه پاریس (از سال ۱۶۶۹). او بررسی‌های بیشماری درباره مساحتی سرزمین فرانسه را طرح و رهبری نمود.

Cassini, Jacques (ژاک کازینی) (۱۷۵۶ - ۱۶۷۷) - منجم و مساح فرانسوی، دومین مدیر رصدخانه پاریس، پسر جیوانی دومینکو.

Cassinide Thyry, Cesar francois (سزار فرانسوا کازینی دیتری) (۱۷۸۴ - ۱۷۱۴)
- منجم و مساح فرانسوی، سومین مدیر رصدخانه پاریس، پسر ژاک کازینی.

Cassinis jacques Domenico (جاک کازینی) (۱۷۴۸ - ۱۸۴۵) - منجم و مساح فرانسوی، چهارمین مدیر رصدخانه پاریس، پسر سزار فرانسوا.

Catelan (کاتلان) (نیمه دوم قرن هفدهم) - راهب و فیزیکدان فرانسوی، دنباله‌روی دکارت.

Chartes The Great (۸۱۴ - ۷۲۴) - پادشاه فرانکی (۸۱۴ - ۷۶۸) و امپراطور غرب (۸۱۴ - ۸۰۰).

Cicero, Marcustullius (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.

Clausius Rubolf (رادلف کلوزیوس) (۱۸۸۸ - ۱۸۲۲) - فیزیکدان آلمانی، مشهور بخاطر آثارش درباره 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 "انتروپی" را معرفی نمود.

Cohn, Ferdindnd Julius (فردیناند ژولیوس کن) (۱۸۹۸ - ۱۸۲۸)
- گیاه‌شناس و میکرب‌شناس آلمانی

Colding, Ludwig August (لودویگ آگوست کلدینگ) (۱۸۸۸ - ۱۸۲۱)

(۱۹۱۰ - ۱۸۲۸) - کشیش بریتانیائی ، مؤلف کتابهای دربارهٔ مذهب .

Davy, Humphry (همفری دیوی) (۱۸۲۹ - ۱۷۷۸) - شیمیدان و فیزیکدان انگلیسی .

Democritus (دموکریتوس) (۳۷۰ - ۴۶۰ ق م) - فیلسوف ماتریالیست یونانی ، یکی از پایه‌گذاران نظریهٔ اتمی .

Descartes, Rene (رنه دکارت) (۱۶۵۰ - ۱۵۹۶) - طبیعی‌دان ، ریاضیدان و فیلسوف ثنوی فرانسوی .

Dessaignes Victor (ویکتور دسنی) (۱۸۸۵ - ۱۸۰۰) - شیمیدان فرانسوی .

Diogenes Laertius (لائرتئوس دیوژن) (قرن سوم) - مورخ فلسفه (اهل یونان) ، مؤلف کتابی دربارهٔ فلاسفه باستان .

Dollinger, Ignaz (ایگناتزدلینگر) (۱۸۹۰ - ۱۷۹۹) - حکیم الهی کاتولیک آلمانی .

Draper, John William (جان ویلیام دراپر) (۱۸۸۲ - ۱۸۱۱) - طبیعی‌دان و تاریخ‌دان آمریکایی

Dubois Reymond, Emilheinrich (امیل هاینریش دوبوآریموند) (۱۸۹۶ - ۱۸۱۸) - فیزیولوژیست آلمانی ، مشهور بخاطر تحقیقاتش دربارهٔ الکتروفیزیولوژی ، هوادار ماتریالیسم مکانیکی ولادری گری .

During, Eugen (اگن دورینگ) (۱۹۲۱ - ۱۸۳۳) - فیلسوف اقتصاددان آلمانی ، یک سوسیالیست خرده بورژوازی مرتجع ، عقاید او ملقمه‌ای التقاقی است از ایده‌آلیسم ، ماتریالیسم غامیانه ، پوزیتیویسم و متافیزیک . درکنار سایر مسائل ، او به مسائل علوم طبیعی و ادبیات نیز می‌پرداخت . از سال ۱۸۶۳ تا ۱۸۷۷ او در دانشگاه برلین استاد خصوصی بود* .

Durer, Albrecht (آلبرشت دیرر) (۱۵۲۸ - ۱۴۷۱) - هنرمند

* : استاد خصوصی = Privatdocent در آلمان بمعنای استادیست

که از دانشگاه حقوق نمی‌گیرد و حقوق او را خود دانشجویان تأمین

می‌نمایند . - م

آلمانی عهد رنسانس .

E

Edlund, Eric (اریک ادلوند) (۱۸۸۸ - ۱۸۱۹) - فیزیکدان سوئدی

که در آکادمی علوم استکهلم ، و عمدتاً در زمینه تئوری الکتریسته ، کار میکرد .

Engels Friedrich (فریدریک انگلس) (۱۸۹۵ - ۱۸۲۰) .

Epicurus (اپیکور) (حدوداً ۲۷۰ ق م تا ۳۴۱ ق م) - فیلسوف ماتریالیست یونانی .

Euclid (اقلیدس) (اواخر قرن چهارم و اوایل قرن سوم قبل از میلاد) - ریاضیدان یونانی .

F

Fabroni, Giovanni Valentino (جیوانی والننتینو فابرونی) (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 فچنر) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۱) - فیزیکدان و فیلسوف ایده‌آلیست آلمانی ، بنیانگذار بسیکوفیزیک (روان فیزیکی) .

Feuerbach, Ludwig (لودویگ فویرباخ) (۱۸۷۲ - ۱۸۰۴) - فیلسوف ماتریالیست آلمانی دوره قبل از مارکس .

Fichte, Johann Gottlieb (یوهان گوتلیب فیخته) ۱۸۱۴ - ۱۷۶۲) - فیلسوف انگارگرای ذهنی اهل آلمان .

Fick, Adolf (آدلف فیک) (۱۹۰۱ - ۱۸۲۹) - فیزیولوژیست آلمانی ، دربارهٔ 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 درباره ستارگان.

Fourier, Jean Baptiste Joseph (جین باپتیست ژوزف فوریه) (۱۸۳۰ - ۱۷۶۸) - ریاضیدان فرانسوی، انجام دهنده تحقیقاتی در جبر و فیزیک ریاضی، مؤلف کتاب "تئوری تحلیلی حرارت".

Frederick-William (فردریک ویلیام سوم) (۱۷۷۰ - ۱۸۴۰) پادشاه پروسل (از سال ۱۷۹۷ تا ۱۸۴۰).

G

Galiam, Ferdinando (فردیناند وگالیانی) (۱۷۲۸ - ۱۷۸۷) اقتصاد دان بورژوازی ایتالیایی. او نظریه فیزیوکراتی را انتقاد نمود و تاکید کرد که ارزش یک شیء از روی مفید واقع شدنش تعیین می گردد. درباره ماهیت کالا و پول چند مورد صحیح را حدس زد.

Galilei, Galileo (گالیلهو گالیله) (۱۶۴۲ - ۱۵۶۴) فیزیکدان و منجم ایتالیایی. مکانیک را پی ریزی نمود و از عقاید مترقی هواداری می نمود.

Gall, Franz Joseph (فرانتس ژوزف گال) (۱۷۵۸ - ۱۸۲۸) فیزیکدان و کالبد شناس اتریشی، واضع فرونولوژی

Gassiot, John Peter (جان پترگاسیوت) (۱۷۹۷ - ۱۸۷۷) - فیزیکدان انگلیسی، مشهور به خاطر تحقیقاتش در زمینه الکتریسیته.

Gerland, Anthonwerner Eynest (آنتوان ورنرارنست گرلاند) (۱۸۳۸ - ۱۹۱۰) - فیزیکدان آلمانی، مؤلف آثاری چند درباره تاریخچه الکتریسیته.

Goethe, Johann Wolfgang Von (یوهان ولفگانگ فون گوته) (۱۸۳۲ - ۱۷۴۹) - شاعر و متفکر آلمانی، مؤلف رسالاتی چند در علوم طبیعی.

Gramm, Zenobe Theophile (سنوب تئوفیل گرام) (۱۹۰۱ - ۱۸۲۶) مبتکر فرانسوی. در زمینه مهندسی برق. در سال ۱۸۶۹ یک ماشین الکترو

* : منسوب به اقوام تئوتون در اروپای شمالی - م

مغناطیسی با آرمیچر حلقوی ابتداء کرد.

(یا کوب لودیک لارل گریم) (۱۸۶۳ - ۱۷۸۵) فیزیولوژیست آلمانی، مدرس دانشگاه برلین. او یکی از بنیانگذاران زیانشناسی تطبیقی است و اولین گرامر تطبیقی گویش های تئوتونیک (Teutonic) را نوشت.

Grove, William Robert (ویلیام ربرت گروته) (۱۸۱۱ - ۱۸۹۶) فیزیکدان و قاضی انگلیسی

Guido, d, Arezzo Aretine (جوید دارتزو آرتینوا) (حدود ۱۰۵۰ و ۹۹۰) - کشیش ایتالیایی، پایه گزار اصلی نت نویسی جدید در موسیقی.

Guthrie, Fredevick (فردریک گوتری) (۱۸۳۳ - ۱۸۸۶) - فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی.

H

Hall, Spencer (اسپنسر هال) (۱۸۱۲ - ۱۸۸۵) - روح گرای و فرونولوژیست انگلیسی.

Haller, Albert (آلبرت هالر) (۱۷۷۷ - ۱۷۰۸) - طبیعیدان، شاعر و ناشر سوئسی. 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 باره ستاره های دنباله دار، واضع فرضیه حرکت خاص ستارگان.

Haecke, Ernst Heinrich (ارنست هاینریش هاکل) (۱۸۳۴ - ۱۹۱۹)

زیست شناس آلمانی، دنباله رو داروین، هوادار ماتریالیسم در علوم طبیعی، او اصل بیوژنتیک مناسب مابین فیولوژی و آنتوژنی را فرموله کرد. بنیان گزار وایدئولوگ "سوسیال داروینیسم"، که گرایش ارتجاعی در علوم طبیعی است.

Hankel, Wilhelm Gottlieb (ویلهلم گوتلیب هانکل) (۱۸۹۹ - ۱۸۱۴) - فیزیکدان آلمانی، واضع نظریه ای درباره پدیده های الکتریکی که نزدیک است با نظریه حوزه الکترومغناطیسی ماکسول.

Hartmanr, Eduard (ادوارد هارتمن) (۱۹۰۶ - ۱۸۴۲) - فیلسوف

ایده‌آلیست آلمانی، از هواداران اشرافیت زمیندار پروس، عقاید فلسفی او ترکیبی بود از اصول فلسفی شوپنهاور و گرایشهای ارتجاعی هگلانیسم و کیش غریزی.

Harvey, William (ویلیام هاروی) (۱۶۵۷ - ۱۵۷۸) - طبیب انگلیسی، یکی از پایه‌گذاران فیزیولوژی علمی. کاشف سیستم گردش خون.

Hauer, Franz (فرانتس هائر) (۱۸۹۹ - ۱۸۲۲) - زمین‌شناس و دیرین‌شناس اتریشی.

Hegel, George Friedrich Wilhelm (جرج فریدریش ویلهلم هگل) (۱۸۳۱ - ۱۷۷۰) - پندارگرای عینی‌آلمانی، با تکامل بخشیدن به دیالکتیک ایده‌آلیستی به یکی از ایدئولوگ‌های بورژوازی آلمان تبدیل شد.

Heine Jeinrich (هایزیش هاینه) (۱۸۵۶ - ۱۷۹۷) - شاعر انقلابی آلمان.

Helmhätz, Herman (هرمان هلمولتز) (۱۸۹۴ - ۱۸۲۱) - فیزیولوژیست و فیزیکدان آلمانی، بعلت عدم ثبات در ماتریالیسم به عقاید لاری‌گری نئوکانتیسم نزدیک گردید.

Henrici, Friedrich christoph (فریدریک کریستف هنریکی) (۱۸۸۵ - ۱۷۹۵) - فیزیکدان آلمانی

Heraclitus (حدود ۵۳۰ تا ۴۷۵ قبل از میلاد) (هراکلیتوس) فیلسوف یونانی، ماتریالیست ارتجالی، یکی از پایه‌گذاران دیالکتیک.

Hero of Alenandria (هرواهل اسکندریه) (قرن اول قبل از میلاد) - مخترع، ریاضیدان و مکانیک‌دان 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 نیکئا) (قرن دوم قبل از میلاد) - منجم یونانی.

Jobbs, Thomas (توماس هابز) (۱۶۷۹ - ۱۵۸۸) - فیلسوف انگلیسی، طرفدار ماتریالیسم مکانیستی. عقاید سیاسی اجتماعی او کاملاً ضد

دمکراتیک 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 بارندبورگ (۱۷۰۱ - ۱۴۱۵)، پادشاهان پروس (۱۹۱۸ - ۱۷۰۱) و امپراتوران آلمان (۱۹۱۸ - ۱۸۷۱).

Haggins, Williams (ویلیام مزهوگینز) (۱۹۱۰ - ۱۸۲۴) منجم انگلیسی، جزء اولین کسانی که تحلیل طیفی و عسکبرداری را در نجوم بکار گرفتند. در ۱۸۶۴ دلیل نهائی وجود سحابی گازی شکل را فراهم آورد.

Humbolt. Alexander (الکساندر هامبولت) (۱۸۵۹ - ۱۷۶۹) طبیعی‌دان و سیاح آلمانی.

Hume, David (دیوید هیوم) (۱۷۷۶ - ۱۷۱۱) - پندارگرای فلسفی انگلیسی و فیلسوف لادری‌گرایی.

Huxley, Thmas Henri (توماس هنری هاگسلی) (۱۸۹۵ - ۱۸۲۵) طبیعی‌دان و زیست‌شناس انگلیسی، یکی از دوستان نزدیک چارلز داروین و اشاعه دهنده تئوری او. عقاید فلسفی او مابین ماتریالیسم و ایده‌آلیسم در نوسان است.

Huyghens, Christian (کریستیان هویگنس) (۱۶۹۵ - ۱۶۲۹) فیزیکدان، منجم و ریاضیدان هلندی، واضع نظریه موجی نور.

J

Jamblichus (جا میلیوس) (وفات در حدود ۳۳۰) - فیلسوف و عارف ایده‌آلیست یونانی، بنیانگذار مکتب نئوآفلاطونی در سوریه.

Joule, James prescott (جیمز پرسکات ژول) (۱۸۸۹ - ۱۸۱۸) فیزیکدان انگلیسی، درباره الکترود مغناطیس و حرارت مطالعه می‌کرد، و معادل مکانیکی حرارت را تعیین نمود.

Juvenal Decimus Iuvenalisi (جوونال) (دسیموس او نیوز

اوونالیز) - (تولد در حدود سال ۶۰ - وفات بعد از ۱۲۷) - شاعر هجوسرای رومی.

K

Kant, Immanuel (امانوئل کانت) (۱۷۲۴ - ۱۸۰۴)
پدر فلسفه ایده‌آلیستی آلمان، و یکی از ایدئولوگ‌های بورژوازی آلمان. همچنین بخاطر مطالعاتش در علوم طبیعی نیز مشهور است.

Kekulevan Stradonitz, Friedrich August
(فریدریش آگوست ککوله فون اشترادنیتز) (۱۸۲۹ - ۱۸۹۶) - شیمیدان آلمانی، شیمی ارگانیک و شیمی نظری را توسعه بخشید.
Kepler, Johann (یوهان کپلر) (۱۶۳۰ - ۱۵۷۱) - منجم آلمانی، اصول حرکت سیاره‌ای را کشف کرد.

Ketteler, Wilhelm Emmanuel (ویلهلم امانوئل کتلر) (۱۸۷۷ - ۱۸۱۱)
- مبلغ کاتولیک آلمانی، اسقف منز (از سال ۱۸۵۰).
Kinnerslex, Ebenezer (ابه‌نزر کینرسل) (۱۷۷۸ - ۱۷۱۱) - فیزیکدان تجربی آمریکایی.

Kirchoff, Gustar Robert (گوستا و ربرت کیرشوف) (۱۸۲۴ - ۱۸۸۷)
فیزیکدان ماتریالیست آلمانی که در الکترو دینامیک و ماشین‌ها مطالعه داشت. در سال ۱۸۵۹، با همکاری ار. دبلیو. بونزن، تحلیل طیفی را پایه‌گذاری نمودند.

Klipstein, Philipp Engel (فیلیپ انجل کلیپشتاین) (۱۹۱۰ - ۱۸۴۰)
- فیزیکدان آلمانی مشهور بخاطر تحقیقاتش در اندازه‌گیری‌های الکتریکی و مغناطیسی و در الکترولیز و ترموالکتریسیته، پسر ار. کلراوش.
Kohlrausch, Rudolf Herman Arnt (رادلف هرمان آرنست کراوش) (۱۸۵۸ - ۱۸۰۹)
- فیزیکدان آلمانی، که در بارهٔ جریان گالوانیک تحقیق می‌کرد.

Kopp, Hermann (هرمان کاپ) (۱۸۹۲ - ۱۸۱۷) - 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، پایه‌گذار اولین تئوری تکاملی جامع در زیست‌شناسی، 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.

Lavoisier, Antoine Laorent (آنتوان لاورنت لاوازیه) (۱۷۹۴ - ۱۷۴۳)
شیمیدان فرانسوی، تئوری فلوزستین را ابطال نمود.

Lavror, Pyotrlavrovich (پیوتر لاوروویچ لاورف) (۱۹۰۰ - ۱۸۲۳)
جامعه‌شناس و فیلسوف التقاطی، یکی از ایدئولوگ‌های نارودیسیم.

Lecogde Boisbaudran, Paul Emile (پل امیل لگک دبوآزابادرن) (۱۹۱۲ - ۱۸۳۸)
- شیمیدان فرانسوی که در سال ۱۸۷۵ گالیوم، یک عنصر شیمیایی پیش‌بینی شده توسط مندلیف را کشف کرد.

Leibniz, Gottfreid Wilhelm* (گوتفرد ویلهلم لایب نیتز) (۱۷۱۶ - ۱۶۴۶)
- ریاضیدان آلمانی، فیلسوف ایده‌آلیست.

Leonrdo da Vinci (لئوناردو داوینچی) (۱۵۱۹ - ۱۴۵۲) - نقاش، دانشمند و مهندس ایتالیایی.

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 (لئوسپوس آبدرائی) (قرن پنجم قبل از

* : گوتفرد ویلهلم لایب نیتز

Machiavelli, Niccolo (نیکولا ماکیاوولی) (۱۵۲۷ - ۱۴۶۹) - سیاستمدار، مورخ و نویسنده ایتالیایی، ایدئولوگ بورژوازی در دوره ظهور سرمایه‌داری.

Madler, Thomas Robert* (۱۸۳۴ - ۱۷۶۶) - کشیش، اقتصاددان، انگلیسی، ایدئولوگ اشرافیت زمیندار بورژوا شده، و هوادار سرمایه‌داری. او نظریه ضد انسانی "تزاید جمعیت" را اظهار داشت.

Mantouffel, Otto Theodoy (اوتو تئودور مانتئوفل) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۵) - بارون پروسی، سخنور، و سخنگوی رسمیت اشرافی، وزیر داخله (۱۸۵۰ - ۱۸۴۸)، نخست وزیر (۱۸۵۸ - ۱۸۵۰).

Marggraf, Andreassigismand (آندره‌گراف سیزسموند مارگراف) (۱۷۸۲ - ۱۷۰۹) - شیمیدان آلمانی، در سال ۱۷۴۷ قند چغندر را کشف کرد.

Marn, Karl (کارل مارکس) (۱۸۸۳ - ۱۸۱۸) - شیمیدان آلمانی، در سال ۱۷۴۷ قند چغندر را کشف کرد.

Maskelin, Neril (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.

Mendelejev, Dmitry I Vanovich (دیمیتری مندلیف) (۱۸۶۹ - 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

* : توماس ربرت مدلر

میلاد) - فیلسوف ماتریالیست یونانی، بنیانگذار نظریه اتمی.

Le Verrier, Urbain Jean Joseph (اوربین حین ژوزف لووریر) (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 آنرا تعیین نمود.

Liebig, Justus (جاستوس لیبیگ) (۱۸۷۳ - ۱۸۰۳) - شیمیدان آلمانی، یکی از بنیانگذاران شیمی کشاورزی.

Liebkeacht, Wilhelm (ویلهم لیبکنشت) (۱۹۰۰ - ۱۸۲۶) - رهبر آلمانی بین‌الملل کارگری، در انقلاب سال ۴۹ - ۱۸۴۸ شرکت کرد و عضو اتحادیه کمونیست‌ها و انترناسیونال بود، یکی از بنیانگذاران و رهبران جنبش سوسیال دموکراسی آلمان، دوست و همراه مارکس و انگلس.

Linnaeus, Carolus (کارلوس لینائوس) (۱۷۷۸ - ۱۷۰۷) - گیاه‌شناس سوئدی، که گیاهان و حیوانات را طبقه‌بندی کرده است.

Locke, John (جان لاک) (۱۷۰۴ - ۱۶۳۲) - فیلسوف انگلیسی دوگرای و حس‌گرای.

Loschmidt, Joseph (ژوزف لوشمیدت) (۱۸۹۵ - ۱۸۲۱) - فیزیکدان و شیمیدان اتریشی. او بویژه در تئوری سینتیک گازها و تئوری مکانیکی حرارت مطالعه داشت.

Lubbock, John (جان لوبوک) (۱۹۱۳ - ۱۸۳۴) - زیست‌شناس 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، بنیانگذار پروتستانیسیم (لوتریسم)، ایدئولوگ بورژوازی آلمان. در طول جنگهای دهقانی، در سال ۱۵۲۵، او در نبرد علیه دهقانان شورشی و زحمتکشان شهری به شاهزاده‌ها پیوست.

Lyell, Charles (چارلز لایل) (۱۸۷۵ - ۱۷۹۷) - زمین شناس انگلیسی.

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, Wolfgang 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 Wilhelm (کارل ویلهلم نگلی) (۱۸۹۱ - ۱۸۱۷)
گیاهشناس آلمانی، لاداری گرای و متافیزیکست و هوادار داروینیسم.

Napier, John (جان نپیر) (۱۶۱۷ - ۱۵۵۰) - ریاضیدان اسکاتلندی،
مبتکر لگاریتم.

Naumann, Alexander (الکساندر نومان) (۱۹۲۲ - ۱۸۳۷)
شیمیدان آلمانی.

Neumann, Carl Gattfried (کارل گوتفرد نئومان) (۱۹۲۵ - ۱۸۳۲)
- ریاضیدان و فیزیکدان آلمانی.

Newcomen, Thomas (توماس نیوکامن) (۱۷۲۹ - ۱۶۶۳) - آهنگر
انگلیسی، یکی از مبتکرین ماشین بخار.

Newton Isaac (اسحق نیوتون) (۱۷۲۷ - ۱۶۴۲) - فیزیکدان و منجم
و ریاضیدان انگلیسی، پایه‌گذار مکانیک کلاسیک.

*: دمیتری ایوانوویچ مندلیف

Nicholson, Henry Alleyne (هنرآلین نیکلسون) (۱۸۹۹ - ۱۸۴۴)
زیست شناس انگلیسی، مشهور بخاطر تحقیقاتش در جانورشناسی و دیرینه‌شناسی.
Nicolai, Christoph Friedrich (کریستف فریدریش نیکولائی)
(۱۸۱۱ - ۱۷۳۳) نویسنده آلمانی، یکی از هواخواهان "مطلق گرایی روشنگر"
مخالف کانت و فیخته در فلسفه.

O

Ohm, Georg Simon (جورج سیمون اهم) (۱۸۴۵ - ۱۷۸۷) - فیزیکدان
آلمانی، در سال ۱۸۲۶ اصل اساسی مدار الکتریکی را که رابطه بین مقاومت و
نیروی محرکه الکتریکی و جریان را بیان میدارد کشف کرد.

oKen, Lorenz (لورنتز اکن) (۱۸۵۱ - ۱۷۷۹) - طبیعی‌دان و فیلسوف
طبیعی‌گرای آلمانی.

Olbers, Heinrich Wilhelm (هاینریش ویلهلم آلبرز) (۱۸۴۰ - ۱۷۵۸)
- منجم آلمانی.

Orbigny, D, Alcide Dessalin (آلسید دسالین اربینی) (۱۸۵۷ - ۱۸۰۲)
سیاح و دیرینه‌شناس فرانسوی، تئوری کاتاکلیسم کوویه را به شرح افراط رسانید.
Owen, Richard (ریشارد اوئن) (۱۸۹۲ - ۱۸۰۴) - جانورشناس
و دیرینه‌شناس مخالف داروینیسم، مفهوم ایده‌آلیستی یک "صورت نوعی" را بمثابة
نقشه ساختمانی مهره‌داری اظهار داشت. در سال ۱۸۶۳ نمونه‌های باستانی دوره-
ژوراسیک را شرح داد.

P

Paganini, Niccolo (نیکولا پاگانینی) (۱۸۴۰ - ۱۷۸۴) - ویلونیس
و آهنگ‌ساز ایتالیائی.

Papin, Denis (دنیس پاپن) (۱۷۱۴ - ۱۶۴۷) - فیزیکدان فرانسوی،
یکی از مبتکرین ماشین بخار.

*: Enlightened absolutism

R

- Raoult, Francois Marie (فرانسوآماری راؤل) (۱۹۰۱ - ۱۹۳۰) شیمیدان فرانسوی مؤلف آثاری چند در شیمی فیزیک.
- Raphael (رافائل) (۱۵۲۰ - ۱۴۸۳) - نقاش ایتالیایی
- Renault, Bernard (برنارد رنو) (۱۹۰۴ - ۱۸۳۶) - دیرینه شناس فرانسوی، همچنین در الکترو شیمی هم تحقیق می کرد.
- Reynard, Francois (فرانسوآرینارد) (قبل از ۱۸۰۵ و بعد از ۱۸۷۰) - مهندس فرانسوی، مؤلف آثاری در فیزیک. او نظریه ای نزدیک به نظریه الکترومغناطیسی ماکسول اظهار داشت.
- Ritter, Johann Wilhelm (یوهان ویلهلم ریتتر) (۱۸۱۰ - ۱۷۷۶) فیزیکدان آلمانی. درباره پدیده های الکتریکی تحقیق می کرد.
- Rosco, Henry Enfield (هنری آنفیلدرسکو) (۱۹۱۵ - ۱۸۳۳) شیمیدان انگلیسی، مؤلف آثاری در شیمی عملی.
- Rozemkramz, Johann Karl Friedrich (یوهان کارل فریدریش روزن کرانتز) (۱۸۷۹ - ۱۸۰۵) - فیلسوف آلمانی، دنباله روی هگل، مورخ ادبیات.
- Rosse, William Roumt (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 Damicl (هاینریش دانیل رومکورف) (۱۸۷۷ - ۱۸۰۳) - مکانیکدان آلمانی الاصل که در فرانسه کار میکرد. در ۱۸۵۲ قرقره القای برای تبدیل جریان متناوب با ولتاژ کم به جریان متناوب با ولتاژ زیاد را ابداع کرد.

S

- Saint-Simom, Claude Henri (کلود هنری سن سیمون) (۱۸۲۵ - ۱۷۶۰) سوسیالیست تخیلی فرانسوی.

Pasteur, Louis (لوئی پاستور) (۱۸۹۵ - ۱۸۲۲) - شیمیدان فرانسوی، پایه گزار میکروبیولوژی.

- Perty, Joseph Anton Maximiliam (ژوزف آنتون ماکزیمیلیان برتی) (۱۸۸۴ - ۱۸۰۴) - طبیعیدان آلمانی.
- Plinythe 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 بخاطر تحقیقاتش در اندازه گیریهای الکتریکی، مؤسس و ناشر مجله علمی Annalender Physikundchemie
- Polo, Marco (مارکو پولو) (۱۳۲۴ - ۱۲۵۴) - جهانگرد ایتالیایی. در سال ۱۲۷۱ از چین دیدن کرد.

Prevost, Antoinefrancois (آنتوان فرانسوا پروست) (۱۷۶۳ - ۱۶۹۷) نویسنده فرانسوی، مؤلف "مان لسکو" Manon Lescaut

- Priest Ley, Joseph (جوزف پرستلی) (۱۸۰۴ - ۱۷۳۳) - شیمیدان انگلیسی، فیلسوف ماتریالیست، او یکی از ایدئولوگهای بورژوازی رادیکال 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 (فیثاغورث) (حدود ۴۹۷ - ۵۷۱ قبل از میلاد) - ریاضیدان یونانی، فیلسوف ایده آلیست، ایدئولوگ اشرافیت برده دار.

Q

- Quenstedt, Friedrich August (فریدریش آگوست کوانشتدت) (۱۸۸۹ - ۱۸۰۹) - معدن شناس زمین شناس و دیرینه شناس آلمانی، مدرس دانشگاه توینگن.

Savery, Thomas (توماس ساوری) (۱۷۱۵ - ۱۶۵۰) - مهندس انگلیسی، یکی از مبتکرین ماشین بخار.

Schiller, Friedrich (فریدریش شیلر) (۱۸۰۵ - ۱۷۵۹) - شاعر و نمایشنامه نویس آلمانی.

Schleiden, Matthias Jakob (ماتیاس یاکوب اشلایدن) (۱۸۰۴ - ۱۸۸۱) گیاه‌شناس آلمانی در سال ۱۸۳۸ این نظریه که سلولهای جدید از سلولهای قبلی منشعب می‌شوند را اظهار داشت.

Schmidt, Eduard oskar (ادوارد اسکاراشمیدت) (۱۸۸۶ - ۱۸۲۳) جانور شناس آلمانی، دنباله‌روی داروین.

Schopenhauer, Arthur (آرتور شوپنهاور) (۱۸۶۰ - ۱۷۸۸) فیلسوف ایده‌آلیست آلمانی، طرفدار کیش اراده، بدبینی و خردگریزی، یکی از ایدئولوگ‌های اشرافیت زمین‌دار پروس.

Schorlemmer, Karl (کارل شورلمر) (۱۸۹۲ - ۱۸۳۴) - شیمیدان آلمانی، که در منچستر به تدریس مشغول بود، هوادار ماتویالیسم دیالکتیک، عضو حزب سوسیال دمکرات آلمان، دوست کارل مارکس انگلس.

Schwann, Theodor (تئودور شوآن) (۱۸۸۲ - ۱۸۱۰) زیست‌شناس آلمانی که در سال ۱۸۳۹ تئوری سلولی خود را درباره ساختمان ارگانسیم زنده فرموله کرد.

Secchi, Angelo (آنجلو سکایی) (۱۸۷۸ - ۱۸۱۸) - منجم ایتالیائی، مدیر رصدخانه رم. درباره خورشید و ستارگان تحقیق می‌کرد، یک ژزوئیت.

Servtus, Michael (میشل سرتوس) (۱۵۵۳ - ۱۵۱۱) - دانشمند اسپانیائی عهد رنسانس یک طبیب. در زمینه گردش خون کشفیاتی نمود.

Siemens, Werner (ورنر زیمنس) (۱۸۹۲ - ۱۸۱۶) - مبتکر و تاجر آلمانی. در سال ۱۸۵۶ یک ماشین الکترو مغناطیسی با آرمیچر استوانه‌ای شکل و در سال ۱۸۶۶ یک ماشین الکترو دینامیکی طرح‌ریزی 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، درباره کاربرد الکتریسیته در زیست‌شناسی و ذوب فلزات تحقیق میکرد، یک سلول گالوانیک متشکل از روی، نقره و اسید سولفوریک طرح نمود.

Smellvan Roijen, Willebrod (ویلبروداسل‌ون‌روآین) (۱۶۲۶ - ۱۵۸۰) ریاضیدان و منجم هلندی. قانون انکسار نور را کشف نمود.

Solon (سولون) (حدود ۶۳۸ تا ۵۵۸ قبل از میلاد) - قانون‌گذار آتنی تحت فشار مردم قوانینی علیه اشرافیت موروثی وضع نمود.

Speneer, Herbert (هربرت اسپنسر) (۱۹۰۳ - ۱۸۲۰) - فیلسوف و جامعه‌شناس پوزیتیویست بورژوازی انگلیسی، حامی سرفایه‌داری

Spinoza, Baruchey, Bemedictde (باروخ یابندیکت داسپینوزا) (۱۶۷۷ - ۱۶۳۲) - فیلسوف ماتریالیست هلندی.

Starcke, Carl, Mikolaus (کارل نیکولائوس اشتارک) (۱۹۲۶ - ۱۸۵۸) فیلسوف و جامعه‌شناس هلندی.

Strauss, David, Fridrich (دیوید فریدریش اشتراوس) (۱۸۷۴ - ۱۸۰۸) - فیلسوف و سیاسی نویسنده آلمانی، یکی از هگلی‌های جوان معروف، مؤلف "زندگی عیسی"، بعد از ۱۸۶۶ ناسیونال لیبرال بود.

Suter, Heinyich (هایزیش سوتر) (۱۹۲۲ - ۱۸۴۸) - استاد ریاضیات سوئیسی، مؤلف آثار چند در تاریخ ریاضیات.

T

Tait, Peter Guthrie (پیتیر گوتری تیت) (۱۹۰۱ - ۱۸۳۱) - فیزیکدان و ریاضیدان انگلیسی.

Thales of Miletus (تالس میلئوس) (۵۳۴ - ۶۲۴ ق. م.) - فیلسوف یونانی، بنیانگذار مکتب ماتریالیسم ارتجالی در میلئوس.

Thamsen, Julius (ژولیوس تامسون) (۱۹۰۹ - ۱۸۲۶) - شیمیدان دنمارکی مدرس دانشگاه کپنهاگ، یکی از بنیانگذاران ترموشیمی.

Themson, Tomas (توماس تامسون) (۱۸۵۲ - ۱۷۷۳) شیمیدان انگلیسی، مدرس دانشگاه گرسکو، هوادار نظریه اتمی دالتون

قرن هجدهم، علیه مطلق گرایی و کاتولیسیسم مبارزه کرد.

W

- Wagner, 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.
- Weyver, Wilhelm Edvard (ویلهلم ادوارد ویر) (۱۸۹۱ - ۱۸۰۴) - فیزیکدان انگلیسی، مؤلف آثاری در باره 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, Joseph (ژوزف وایت ورت) (۱۸۸۷ - ۱۸۰۳) - کارخانه دار و مخترع نظامی انگلیسی.
- Wiedeman, Gustar (گوستاو ویدمان) (۱۸۹۹ - ۱۸۲۶) - فیزیکدان آلمانی، نویسنده مجموعه مقالاتی درباره الکتریسیته.
- Wilke, Christiam Gootheb (کریستیان گوتلیب ویلکه) (۱۸۵۴ - ۱۷۸۶) - حکیم الهی آلمانی که درباره تاریخچه و سبک انجیل تحقیق می کرد.
- Winter Jakob joseph (ژاکوب وینتر) (۱۸۰۹ - ۱۷۳۹) - فیزیکدان اتریشی، گیاه شناس و شیمیدان.
- Wislicemus, Johann (یوهان ویزلیسنوس) (۱۹۰۲ - ۱۸۳۵) - شیمیدان در زمینه شیمی ارگانیک، آلمانی.
- Wohler, Friedrich (فریدریش وهرلر) (۱۸۸۲ - ۱۸۰۰) - شیمیدان آلمانی. اولین کسی بود که ترکیبات ارگانیک را از مواد غیر ارگانیک بدست آورد.
- Wolf Rudolf (رادلف ولف) (۱۸۹۳ - ۱۸۱۶) - منجم سوئیس،

- Tham Son, William (ویلیام تامسون) (۱۹۰۷ - ۱۸۲۴) - از ۱۸۹۲ بارون اول کلوین بود - فیزیکدان انگلیسی، سرپرست بخش فیزیک نظری در دانشگاه گلاسکو (۱۸۴۰ - ۹۹) در زمینه ترمودینامیک، مهندس برق و فیزیک ریاضی مطالعه داشت. در ۱۸۵۲ تئوری ایده آلیستی "مرگ جهان بواسطه فقدان حرارت" را ارائه نمود.
- Thorwldsem, Bertel (برتل تروالدسن) (۱۸۴۴ - ۱۷۶۸) - پیکرتراش دانمارکی.
- Torricelli, Evangelista (اوانجلیستا تریچلی) (۱۶۴۷ - ۱۶۰۸) - فیزیکدان و ریاضیدان ایتالیایی.
- Tyaube, Meriz (موریس تروب) (۱۸۹۴ - ۱۸۲۶) - شیمیدان و فیزیولوژیست آلمانی. سلولهای مصنوعی ساخت که قادر به رشد و متابولیسم بودند.
- Tymdall, John (جان تیندال) (۱۸۹۳ - ۱۸۲۰) - فیزیکدان انگلیسی.

V

- Varley, Cromwell Fleetwood (کرامول فیلتوود واریلی) (۱۸۸۳ - ۱۸۲۸) - مهندس برق انگلیسی.
- Virchow, Rudof (رادلف ویرشاو) (۱۹۰۲ - ۱۸۲۱) - طبیعیدان آلمانی و پایه گزار آسیب شناسی سلولی.
- Vogt Karl (کارلوگت) (۱۸۹۵ - ۱۸۱۷) - طبیعیدان آلمانی، طرفدار ماتریالیسم عامیانه، دمکرات خورده بورژوا، در انقلاب ۴۹ - ۱۸۴۸ آلمان شرکت داشت. در دهه 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 بنیان گزاران تئوری الکتریسیته گالوانیک.
- Voltaire, Fvomcis Maire Aroact (فرانسوا مایر آروئت ولتر) (۱۶۹۴ - ۱۷۷۸) - فیلسوف دو گرای فرانسوی، هجونویس، مورخ، یکی از روشنگران

متخصص در بررسی لکه‌های خورشیدی و تاریخ نجوم .
 Wolf Caspar Frickrich (کاسپار فریدریش ولف) (۱۷۹۴ - ۱۷۳۳)
 طبیعی‌دان ، یکی از پایه‌گذاران تئوری تکامل ، در آلمان و روسیه کار می‌کرد .
 Christian Wolf (کریستیان ولف) (۱۷۵۴ - ۱۶۷۹) - فیلسوف
 ایده‌آلیست و متافیزیکست آلمانی .
 William Hgele Wolbstor (ویلیام هیدولاستون) (۱۸۲۸ - ۱۷۶۶)
 طبیعی‌دان ، فیزیکدان و شیمیدان انگلیسی ، مخالف اتومیسیم .
 Worm-Maller, Jakob (یاکوب ورم مولر) (۱۸۸۹ - ۱۸۳۴)
 فیزیکدان ، فیزیولوژیست و پزشک آلمانی .
 Wundt, Wilhelm Max (ویلهلم ماکس وندت) (۱۹۲۰ - ۱۸۳۲)
 فیزیولوژیست ، روان‌شناس و فیلسوف ایده‌آلیست آلمانی .

Z

Zollnen, Johann, Karl Friedrich (یوهان کارل فریدریش
 سولز (۱۸۸۲ - ۱۸۳۴) - فیزیکدان آلمانی در زمینه ستارگان ، مدرس دانشگاه
 لایپزیک ، طرفدار روح‌گرایی .

نشر پویان



مراکز یخس

از شاداد شاهنگ، خیابان انقلاب، فروردین

قیمت ۳۳۰

ریال