

PHILOSOPHY OF SCIENCE IN 20TH CENTURY- THIRD EDITION

<http://www.ghandchi.com/358-falsafehElm-plus.htm>

متن مقاله بزبان انگلیسی

htm.falsafehElmEng-358/com.ghandchi.www//:tpht



فلسفه علم در قرن بیستم-ویرایش سوم

سام قندچی

سپاسگزاری-18 آذر 1383- متن زیر را اول بار در سال 1984 در سخنرانی ام در برکلی کالیفرنیا ارائه کردم. در سال 2001، به همت آقای حسین مولا، سایت آینده نگر org.avandehnegar، ویرایش و تایپ مجدد متن این سخنرانی را، توسط دکتر ژیل افاضت و دکتر محمد رضا پویان انجام، و برای اول بار در آن سایت منتشر کرد. بدینوسیله مراتب سپاسگزاری خود از این دوستان را اعلام میکنم.

قبل از هر چیز می خواستم که از کمینه برگزارای سخنرانی، بخاطر فراهم آوردن امکان این گردهمایی تشکر کنم. مطمئن هستم که در میان حضار محترم، صاحب نظرانی تشریف دارند، که در هریک از زمینه های مورد گفتگو در این جلسه، اطلاعاتی جامع تر و عمیق تر از من دارند، و امیدوارم که در قسمت بحث آزاد بتوانیم بیشتر از نظرات یکدیگر آگاه شویم. دیگر اینکه فهرستی از منابعی که می توانند برای تحقیقات بیشتر علاقمندان مفید باشند را تهیه نموده ام، و در اختیار کمینه برگزارای قرار داده ام و اسامی و اصطلاحات انگلیسی را نیز نوشته و تکثیر کرده ام. لطفاً اگر بر نداشته اید، بردارید که ممکن است در طی سخنرانی کمک کننده باشد.

مقدمه

پیش از شروع متن اصلی سخنرانی، لازم می دانم که مقدمتاً پنج نکته ی اطلاعاتی را یاد آور شوم:

1- اول اینکه موضوع این سخنرانی درباره فلسفه علم است، ولیکن آشکار است که مسائل اجتماعی مربوط به علم تنها در این عرصه مطالعه نمی شوند. مثلاً "تاریخ علم" به موضوعاتی نظیر چگونگی طرح نظریات علمی در تاریخ و رابطه آن با تحولات دیگر تاریخی می پردازد. یا اینکه "جامعه شناسی علم"، به موضوعاتی نظیر رابطه علم و دانش با طبقات و گروه بندیهای اجتماعی توجه دارد. هر چند برخی مورخین علم، نظیر توماس کون، در عین حال فیلسوف علم نظری نیز می باشند، و یا برخی جامعه شناسان علم، نظیر دانیل بل، توجه خاصی هم به مسائل فلسفی داشته اند، ولیکن این امر نیایستی باعث شود که تفکیک این عرصه ها فراموش شود. در اینجا اساساً توجه من به فلسفه علم خواهد بود و یا به عبارت ساده تر، هدف من مطالعه نتایج فلسفی علوم است.

2- دومین نکته ی لازم به تذکر این است که امروزه فلسفه علم فقط به علوم طبیعی محدود نبوده و فلسفه ی علوم اجتماعی، فلسفه ریاضیات و منطق، و حتی فلسفه تکنولوژی را هم در بر می گیرد. با اینکه تاکید من در این جلسه اساساً بر روی فلسفه ی علوم طبیعی خواهد بود، این امر ابدأ به این معنی نیست که عرصه های دیگر فلسفه علم را بی اهمیت تلقی کنم. مثلاً در زمینه فلسفه ی منطق، برخوردی مختصر به تئوری جدید مجموعه ها شده است و امیدوارم که در بحث آزاد بتوانیم دقیق تر به این موضوع بپردازیم. فلسفه ی علوم اجتماعی نظیر روان شناسی، و از جمله کارهای ادولف گرونیام اصلاً طرح نشده اند و فلسفه ی تکنولوژی هم خیلی مختصر در پایان من اشاره شده است. امیدوارم که در قسمت بحث آزاد این کمبودها را بتوانیم جبران کنیم.

3- سومین نکته اینکه فلسفه علم، در عین حال از عرصه های دیگر فلسفه اجتماعی-سیاسی یا حتی ویژگی های مکاتیب معین فلسفی جدا نیست. مثلاً اکثر صاحب نظران مکاتیب زبان شناسی علم تفسیر (Hermeneutics) نظیر پل ریکور و دوره ی اول ویتگنشتاین اصلاً مشاجرات فلسفه را در باره ی جهان ندانسته و همه را بحث های زبان شناسی تصور می کردند. در نتیجه برای آنها هر گونه فلسفه، برای به دور افکندن فلسفه بود، تا که برای تدوین مثلاً فلسفه ی علم باشد. یا اینکه بسیاری از طرفداران مکتب فرا استر اکتورالیسم (Post-Structuralism)، نظیر میشل فوکو، رابطه قدرت و دانش را آنقدر محکم می دانند که حتی امکان راسیونالیسم را باطل می دانند، تا چه برسد به فلسفه علم. یا اینکه از سوی دیگر، پوزیتیویستها، آنقدر قدرت علم را زیاد می دانند، که اصلاً نیاز به هرگونه فلسفه ای را، باطل تلقی می کنند، و فلسفه را نوعی به اصطلاح "خیالیافی فیزیکی" قلمداد می کنند. مثلاً یکی از مهمترین سخنگویان این دیدگاه در تاریخ فلسفه ی معاصر، یعنی رودولف کارناب، پایان عمر منافیزیک را در سالهای 1930 با فاطمیت به اصطلاح "اثبات" کرده و هرگونه مجادله ی فلسفی را پوچ اعلام نمود.

برخی مکاتیب فکری مانند مارکسیسم و اکزیستانسیالیسم هم بر سر بحث فلسفه علم یک پارچه نیستند. مثلاً مارکسیستیهای نظیر انگلس، لنین، و Della Volpe به فلسفه ی طبیعت و در نتیجه نوعی فلسفه ی علم اعتقاد داشتند، در صورتیکه مارکسیست هایی نظیر لوکاش، کورش و بخشی از مکتب فرانکفورت، اصلاً هرگونه فلسفه ی طبیعت را غیر ممکن می دانستند و از نظر آن ها فلسفه خود آگاهی بشر (و از نظر لوکاش خود آگاهی طبقه کارگر) بود و تعمق فلسفی در حقیقت بیان یکسانی عینیت و ذهنیت بوده و در نتیجه برای آنها طبیعت بصورت موضوعی جدا از انسان که موضوع تعمق فلسفی قرار گیرد، بی معنی تلقی میشد. به عبارت ساده تر آن ها به نوعی سولپسیسم solipsism کل نوع بشر تمایل داشتند. در مورد خود مارکس هم، به اندازه ی چندین برابر تألیفات خود وی، در مورد دوران های مختلف زندگی اش، و اینکه آیا با فلسفه ی علم موافق یا مخالف بوده است، کتاب وجود دارد.

اکزیستانسیالیسم هم بر سر بحث فلسفه ی علم اقلأ به دو بخش می شود. اکزیستانسیالیست هایی نظیر مارتین هایدگر، طبیعت را موضوع تعمق فلسفی می دانند، و در نتیجه به نوعی فلسفه ی علم نزدیک می شوند. در صورتیکه اکزیستانسیالیست هایی نظیر ژان پل سارتر، موضوع فلسفه ی خود را خود آگاهی انسان می دانستند، و از این نظر به بسیاری از مارکسیست های مکتب فرانکفورت نزدیک بودند. در میان برخی مکاتیب فلسفی نظیر صوفیگری اساساً خود علم چندان منزلتی ندارد، تا که فلسفه ی علمی مطرح باشد، و موضوع خود راسیونالیسم برای آنها زیر علامت سؤال است. آنچه من در این سخنرانی مورد توجه قرار می دهم، ابدأ جدل برای دفاع از حقانیت مبحث (Dis)course فلسفه ی علم نیست، چه این موضوع در حقیقت بسته به اینکه با کدام مکتب معین بالا طرف بحث باشیم، معانی مختلفی یافته، و اساساً خارج از موضوع این جلسه است. در نتیجه بحث من اساساً در داخل سنت های فلسفی ای خواهد بود که مباحثه (Discourse) فلسفه علم را می پذیرند، هر چند نقطه نظرات متفاوت در زمینه های مختلف ابزار می کنند. تازه در این محدوده هم، تعداد نظرات مختلف آنقدر زیاد است، که من فرصت بررسی هیچ سنت معینی را نخواهم داشت، و فقط به بعضی سنت ها و آنهم تا آنجا که به موضوعات مورد توجه من در این سخنرانی مربوط شود، اشاره خواهم کرد، و بحث های بیشتر را امیدوارم که در بحث آزاد پایان جلسه بنوانم مورد مذاقه قرار داد.

4- چهارمین نکته اینکه فلسفه ی علم نه تنها از نظر موضوعی به فلسفه های علوم مختلف تقسیم می شود، بلکه از نظر آنچه نتایج فلسفی علوم است نیز می تواند به بخش های مختلفی تقسیم شود. اول مسایل مربوط به متافیزیک، یعنی کلی ترین دیدگاه ها در باره ی جهان نظیر مدل های علمی یا مسایل مربوط به معرفت شناسی (Epistemology)، نظیر تئوریهای شناخت یا مبانی و پیش فرض های فلسفی که در ژرفای هرگونه دانش بشر نهفته است، نظیر مثلاً تقسیم بندی موضوع شناخت بین عینیت و ذهنیت. یا مسایل مربوط به ارزش شناسی (Axiology)، نظیر تئوریهای ارزش اخلاقی و کلاً ارزش هایی را که نتایج فلسفه ی علوم می توانند بوجود آورده، تقویت یا تضعیف کنند.

آنچه در این سخنرانی اساساً مورد توجه من خواهد بود موضوعات مربوط به متافیزیک است. لازم به تذکر است که در بین بعضی مکاتیب فلسفی، نظیر بخش معینی از مارکسیست ها، لغت متافیزیک به معنای ایستایی به کار

می رود، که کاربرد انگلس در مقدمه ی آنتی دورینگ است. این درک با معنای فلسفی این اصطلاح که به معنی کلی ترین دیدگاه ها در باره ی جهان است، متفاوت است، و در واقع منافیزیک همانقدر می تواند به یک دگم و جزم ایستا تبدیل شود که علم. به هر حال بی ضرر نیست که تاکید کنم که منظور من در اینجا از اصطلاح منافیزیک معنی اخیر است، که در تطابق با کار برد پاول ادواردز Paul Edwards، در دائرة المعارف فلسفه است.

5- و بالاخره پنجمین نکته اینکه، در فلسفه ی علم، در چند دهه ی گذشته، مهمترین موضوع مورد توجه را چگونگی شکل گیری تئوریهای علمی تشکیل داده است. در این رابطه دو نظریه ی اصلی رایج عبارتند از نظریه ی توماس کون و نظریه ی کارل پاپر. اولی به نظریه ی سوپراکتیویستی یا ذهن گرایانه شهرت یافته است و دومی به نظریه ی ابرکتیویستی یا عین گرایانه مشهور است. من لازم می دانم که مختصری درباره ی هریک از این دو نظریه توضیح بدهم، چه این توضیح می تواند مقدمه ی خوبی برای ورود به مبحث مورد توجه باشد:

نظریه ی اول - توماس کون معتقد است که علوم بر مبنای پارادیم (Paradigm) با سرمشق های معین جلو می روند. این سرمشق ها در زمان های عادی پیش فرض فیول شده ی دانشمندان هستند. در نتیجه دانشمندان برای حل مسائل مورد تحقیق خود هیچگاه به این اصول شک نمی کنند. مثلاً در پارادیم نیوتونی، زمان و مکان مستقل از هم وجود خارجی داشته، و در این سیستم نیرو برابر است با حاصل ضرب جرم و شتاب. از نظر توماس کون، هرگاه تعداد زیادی از مسائل تحقیق، خود پارادیم را زیر علامت سؤال قرار دهند، در این صورت شرایط بحرانی بوجود آمده و کم کم پارادیم جدیدی شکل می گیرد که از طریق یک انقلاب علمی، جایگزین پارادیم قدیمی می شود.

کون در تحلیل خود از مثال جایگزینی تئوری نسبیت انشتین بجای تئوری مکانیک نیوتون که در پی بحران ناشی از آزمایشات مربوط به نور مورلی-نیکلسون بوجود آمده سود جسته است. بهر حال طبق این نظریه، ذهنیت دانشمندان است که انتخاب مسائل و راه حل های مورد جستجوی آنها را شکل می دهد، و مگر در زمانهای بحرانی، واقعیت های عینی نتایج تئوریک-فلسفی به بار نمی آورند. به همین علت این نظریه را سوپراکتیویستی می دانند، زیرا که بیشتر از نود در صد اوقات، علم بطور عادی جلو می رود، و طبق این نظریه، در آن ذهن بر عین تقدم دارد. لازم به تذکر است که طرح اهمیت تاریخ در این نظریه، آن را بویژه برای مورخین علم (از جمله خود پایه گذاران آن) جالب توجه نموده است.

نظریه ی دوم - کارل پاپر معتقد است که در هر زمان معین، دانشمندان تئوریهای مختلف، در رابطه با موضوعاتی که مورد تتبع علمی قرار می دهند، طرح می کنند. به نظر او، تئوری های علمی این خاصیت را دارند، که آشکارا معلوم می کنند که چگونه قابل نفی هستند. یعنی مثلاً جمله ی "آسمان هم می بارد و هم نمی بارد"، تئوری علمی نیست، چرا که قابل نفی نیست. لیکن جمله اینکه "خورشید به دور زمین می چرخد" تئوری علمی است، چرا که قابل نفی است، همانطور که کپرنیک با نفی آن مبنای اثبات تئوری خود یعنی گردش زمین به دور خورشید را گذاشت. بنابراین اگر کسی بتواند نشان دهد که خورشید در جایی که باید باشد، نیست، تئوری بطلمیوسی را رد کرده است.

طبق این نظریه، تئوریهای علمی Falsifiable، یعنی قابل رد کردن هستند. حالا هر دانشمندی با ارائه ی تئوری علمی در عین حال نشان می دهد که نظریه ی او در صورت اثبات چه چیزی رد می شود و هم خود وی و هم دیگر دانشمندان سعی در رد کردن آن می کنند. به درجه ای که یک تئوری بیشتر از کوره ی این آزمون سخت، سرفراز بیرون آید، به همان نسبت هم صحیح تر از تئوری رقیب است، و بنابراین در کارهای علمی، آن تئوری ترجیح داده خواهد شد. لیکن پروسه ی تدوین و تایید و رد تئوری های علمی هیچگاه پایان نمی باید.

البته همانطور که گفتیم، اگر تئوری ای اصلاً بخاطر آنکه قابل رد کردن نباشد (یعنی نظیر آسمان می بارد و هم نمی بارد، باشد) و به این دلیل در این آزمون موفق شود، دیگر معیار اول یعنی آنچه آن را تئوری علمی می کند را ندارد. در نتیجه نمی توان آن را به اصطلاح ارجح ترین تئوری نامید. در واقع چنین تئوریهایی قابلیت آنرا دارند که هر گونه معنایی را با خود حمل کنند.

از نظر پاپر، مارکیسم و مکتب روانشناسی تحلیلی (Psychoanalysis) از این دسته تئوری‌ها هستند، چراکه شرایط رد شدنشان مشخص نیست. خلاصه کنم، نظریه پاپر ابژکتیو یا عینی خوانده می‌شود، چراکه عینیت موجود، نیاز طرح مدل‌های تئوریک مختلف دانشمندان در هر لحظه را لازم می‌نماید، و نه پیش فرض‌های پارادیم (سرمشق)‌های تاریخی. با این حال آشکار است که طبق این نظریه، تئوری‌ها انعکاس عینیت نبوده، بلکه بسیار به مدل‌های ذهنی (Apriori) کانت شباهت دارند، و پاپر تا آنجا پیش می‌رود که هرگونه تصور وجود اسقراء Induction در علوم را پوچ اعلام می‌کند.

نظریات دیگر - نظریات کون در کتاب ساختار انقلاب‌های علمی و نظریات پاپر بویژه در کتاب دانش عینی Objective Knowledge طرح شده اند. برخی فلاسفه‌ی علم نظیر ایمر لاکاتوس (Imre Lakatos)، نوعی نظریه‌ی میانه این دو را پذیرفته‌اند، و عده‌ای دیگر نیز نظیر پاول فیرآبند (Paul Feyerabend) اساساً به وجود هرگونه سناریویی در مورد شکل‌گیری تئوری‌های علمی شک دارند.

از نظر پاول فیرآبند، نظریه پاپر که علاوه بر عینیت و ذهنیت، جهان سومی شامل تئوری‌های علمی و نهادها و ابزارهای ساخت بشر را هم طرح کرده است، اشکالی ندارد. اما به نظر او تقسیم به عینیت و ذهنیت که در تاریخ فلسفه اقل از زمان افلاطون رایج بوده است، توانسته مسائل علمی زیادی را طرح و حل کند و لیکن در باره‌ی نظریه‌ی پاپر چنین ادعایی نمی‌توان کرد، و هیچ مسئله‌ی تازه‌ای در علم بخاطر این نظریه، نه طرح و نه حل شده است.

از نظر من، با اینکه بایستی اذعان کرد که از این نقطه نظر، حق با فیرآبند است، اما نبایستی فراموش کرد که نظریه‌ی افلاطون 2000 سال فرصت آزمایش داشته است و نظریه‌ی پاپر حداکثر یک ربع قرن است که بطور محدود در مجامع علمی مطرح شده است، و تازه برخی جامعه‌شناسان نظیر دانیل بل (Daniel Bell) تصور می‌کنند که با استفاده از نظریه‌ی پاپر توانسته‌اند برخی مسائل جامعه‌شناسی راجع به گروه‌بندی‌های جدید اجتماعی، یعنی آنچه که آنها کارگران دانش (Knowledge Workers) می‌خوانند را، پاسخ دهند. با این احوال به نظر من هم موضوع کمی فرصت آزمایش دلیلی نیست که انتظار را جایگزین نقد و بررسی نمایم. [یادداشت 2004 - نظریه پاپر در رد بازبینی Verification و استقراء Induction است، برای مطالعه یک نقد جالب از نظریه پاپر، رجوع کنید به کتاب جدید مارتین گاردنر Martin Gardner با عنوان **Are Universes Thicker Than** sBlackberrie].

در واقع موضوع جدل نظریات پاپر، کون و دیگر نقطه نظرات جاری در فلسفه‌ی علم آنقدر زنده و جوان است که به سختی می‌توان تصمیم به اصطلاح‌نهایی را برای دفاع از هرکدام آنها گرفت، بویژه بی‌توجهی سنت‌های اصلی فلسفه به این عرصه، هرچه بیشتر بر مشکلات دقیق‌تر کردن موضوعات بحث افزوده است.

و اما بالاخره بعد از این نکات طولانی بهتر است تا به متن اصلی سخنرانی این جلسه، یعنی فلسفه‌ی علم در قرن بیستم بپردازم.

علوم در سالهای پایانی قرن نوزدهم و آغاز قرن بیستم:

در پایان قرن نوزدهم دیگر کاربرد اصول علمی مدرن در عرصه‌های مختلف گسترش یافته و دقت آزمایشات علمی به حدی می‌رسد که امکان آشکار شدن کاستی‌های خود این اصول اولیه فراهم می‌شود. با آغاز قرن بیستم، کوشش‌های نوع جدیدی در علوم آغاز می‌شود که با مسابلی که دو سه قرن قبل از این تاریخ در مرکز توجه دانشمندان قرار داشت، تفاوت اصلی دارد. وظایفی که دانشمندان این عصر در برابر خود قرار می‌دهند از جهات بسیاری شبیه اهدافی است که دکارت و نیوتون در قرون شانزده و هفده برای تتبعات علمی خود قائل بودند، منظور اینکه علوم جدید دیگر وظیفه اصلی خود را نه ارائه راه حل برای مسائل معین، بلکه ارزیابی اصول پایه‌ای علوم و تدوین الگوریتم‌های جدید بجای آنچه طی سه قرن "اصول لاینیغیر" تصور می‌شد، قرار می‌دهند. مثلاً در عرصه فیزیک، کانون توجه دانشمندان این عصر از محدوده‌ی رد یا قبول راه حل‌های معین برای مسایل

عملی (در چارچوب فیزیک نیوتونی) فراتر رفته، و تدوین مبانی نوین علم فیزیک به مسأله روز این علم تبدیل می شود. در نتیجه طرح نظریات جدید در عرضه فیزیک نیز به خود این علم محدود نمانده، و به کل نگرش های علمی-فلسفی به طبیعت گسترش یافته، و حتی باعث آغاز مشاجرات فلسفی عظیمی در باره ی جهان بینی های بشر می شود.

همین حرکت را در مورد علوم دیگر نیز به نسبت های کمتر می توان مشاهده کرد. نظریه پردازان مکاتیب قدیمی فکری، از مذهبیبون گرفته تا امپرسیسیستها و مارکسیستها، در برابر این موج تاریخی مجبور به ارائه توجیحات جدیدی برای قابل قبول نمودن مجدد جهان بینی های خود می شوند. در این رهگذر، گاهی دستاوردهای علوم جدید نفی می شوند. زمانی دانشمندان محکوم می شوند که تفسیر های اشتباه آمیزی از علم خود دارند، و بالاخره مواقعی نیز هرگونه اختلافات بین دیدگاههای جدید علمی و مکاتیب قدیم فکری انکار شده، و این تصور القا می شود که گویی همه ی جدالها "هیاهوی بسیار برای هیچ" بوده است. خلاصه آشفته بازاری شکل می گیرد. در یک گوشه دانشمندان هر روز آزمایش جدیدی برای تأیید یا رد تئوریهای مختلف ارائه می کنند یا اینکه نظریات جدیدی برای تفسیر دگرگونه از مابشها ارائه می نمایند. در سنگر مرشدان مکاتیب مختلف، گاهی استفاده از هر وسیله ای تا آنجا که بتواند مکتب را از ضربات این توفان سهمگین در امان دارد، مجاز دانسته می شود. در محله ی صنعتگران گویی هنوز کسی معتقد نیست که این تحولات آنها را نیز بی نصیب نمی تواند بگذارد و کماکان حرفه های موجود همچون خدایان آسمانی جاودانه پنداشته می شوند. بالاخره عوام نیز انگشت حیرت به دندان می گزند که بالاخره در این صحرای محشر چگونه جهل و خرد را از هم تمیز دهند. بیهوده نیست که یکی از برجسته ترین شخصیت های جنبش سوسیالیستی این دوران یعنی لنین، با وجود عدم تخصص در موضوعات فلسفی بناگاه خود را موظف به دفاع از نظریات فلسفی مارکسیسم دیده و به تدوین کتابی در ارتباط با پیشرفت های علم فیزیک می پردازد.

با وجود همه ی "مدافعات" مکتبی، یک حقیقت غیر قابل کنمان بود، و آنهم پیشرفت های سریع در علوم، بویژه در عرصه های فیزیک، بیولوژی، و منطق ریاضی بود، که همچون آذرخشی ملتهب بر دیوارهای تصورات مکاتیب گوناگون آتش افکنده و در آنان شکاف هایی تعبیه می کرد، که ترمیم آن ها به این سادگی میسر نمی نمود. تردید در اصول فیزیک نیوتونی چنان لرزش بر اندام مکاتیب گوناگون فلسفی، اقتصادی، سیاسی، و اجتماعی، که با الهام از این اصول ساخته شده بودند، افکند، که تا مدت ها همانند پاندولی به این طرف و آنطرف رفتن آن ها، از نگاههای تیزبین نمی توانست پوشیده بماند. بیولوژی نه تنها درک اولوسیبونیستی عامیانه، بلکه همچنین دیدگاه دیالکتیکی تکامل را مورد تردید قرار می دهد. منطق ریاضی با رشد تئوری مجموعه ها، ابراز موثری ایجاد می کند تا که به درک سیستم از جهان بتواند تکامل یابد. گویی که همه ی شیاطین متحد شده اند تا به یکبارہ برپیکر هر آنچه در کتب مقدس مکاتیب گوناگون آمده اند، بدرکفروبی دینی بپاشند. هر آنچه تا آزمان اصول "لاینغیر" علم تصور می شد به "اصول لاینغیر" مکتب، یا "اصول لایتغیر جهان" و امثالهم تنزل مرتبه میبایند. خلاصه اینکه تحولات علم در آغاز قرن بیستم، راه را برای دو نتیجه مهم هموار می سازد. اول شکل گیری مبانی فلسفی جدیدی برای نگرش به طبیعت و جامعه است و دوم مهیا شدن زمینه رشد تکنولوژی های جدیدی است که اینک به جرأت می توان ادعا کرد قابلیت پی ریزی تمدن عالیتری برای بشریت را دارا می باشند. در دو قسمت زیر من به ترتیب هر کدام از این دو نتیجه را با دقت بیشتری مورد توجه قرار می دهم.

قسمت اول:

دستاوردهای فیزیک نو

فیزیک مهمترین عرصه تحولات علمی قرن بیستم را تشکیل می داد. طرح فرضیه نسبیت در ابتدای این قرن توسط آلبرت انشتین معنای جدیدی به علم فیزیک داد. دیگر زمان و مکان بعنوان دو موجود بیگانه از هم به حیات خود پایان دادند و دیوار حینی که ماده و انرژی را از هم جدا می کرد، فرو ریخت. فیزیک از این طریق نگرش نوینی از دنیای بی نهایت بزرگ های نجوم و دنیای بی نهایت کوچک های اتم تدارک دید.

فیزیک بعنوان مثبت ترین رشته از علوم طبیعی نشان داد که حتی عمومی ترین قوانین آن هم، تنها در محدودیت معینی صدق می کنند.

اگر قوانین نیوتونی برای حرکت در سرعت های پائین درست بود، با افزایش سرعت و هرچه نزدیکتر شدن به سرعت نور، دیگر این قوانین جای خود را به قوانین نسبیت انشتین می دادند. دیگر حتی زمان و مکان "ثبات ذاتی" خود را از دست داده و بسته به سرعت کاهش و افزایش پیدا می کنند. جرم یا ماده ی دوران نیوتون دیگر "ثبات ذاتی" خود را از داده و قابل تبدیل به انرژی (و بالعکس) می شود $E=2mc$ و در نتیجه مادیت حتی بیان کننده ی همه ی هستی طبیعی نیز نمی تواند قلمداد شود. در نتیجه به تداخل و افع گرایبی و ماده گرایی خدشه وارد می شود. حتی لنین برای دفاع از ماتریالیسم مورد نظر خود ناگزیر به قائل شدن اختلاف بین ماده ی فلسفی و ماده ی فیزیکی می شود، تا دوباره این دو نگرش فلسفی (واقع گرایی و ماده گرایی) را مترادف گرداند. ماده ی فلسفی لنین آن واقعیت خارج از ذهنی است که بوسیله ی حواس ما منعکس می شود. طبق این تعریف دیگر هم ماده (یعنی ماده ی فیزیکی بقول لنین یا جرم بقول فیزیکدانان) و هم انرژی، می تواند ماده فلسفی ماتریالیستهای طرفدارا لنین قلمداد شود. اما اگر چیزی بوسیله حواس ما قابل درک نبوده یا اصلاً قابل انعکاس نباشد (مثل اطلاعات)، طبق این تعریف دیگر ماده ی فلسفی نیست و در نتیجه برای ماتریالیستها نمی تواند وجود خارجی داشته باشد؟! حتی ادعای لنین در باره ی اینکه حواس ما جهان خارج از خود را مانند آینه منعکس می کنند، بخاطر دفاع از مکتب بوده است (در برابر پلخانف که واقع بینانه تر نگریده، نظرات پلانک را، که نوعی پروسه شدن اطلاعات است را پذیرفته بود).

دیگر امروزه کمتر کسی را یارای انکار این واقعیت است که عملکرد دستگاههای حسی ما، بیشتر به کامپیوتری که اطلاعات دریافتی را پروسه می کند، شباهت دارد، تا به آینه ای که تصویر را منعکس سازد. یعنی نظرات پلانک که عملکرد دستگاههای حسی ما را نظیر خواندن هیروگلیف های اطلاعاتی می دانسته، جدا از نتیجه گیریهای شبه مذهبی وی، به حقیقت نزدیک تر بوده است

تازه پیشرفت های بعدی فیزیک "موجود" سومی را هم به لیست ماده و انرژی افزود، و آنهم اطلاعات بود. حتی شواهدی که حکایت از انتقال سریعتر از نور اطلاعات در ذرات اتمی است، لزوم مدلی بهتر از تئوری نسبیت را آشکار ساخته است، چرا که نسبیت اساساً اهمیتی برای اطلاعات در مجموعه ی تشکیل دهنده ی جهان قائل نیست. درک ریاضی (هندسی) که در تئوری نسبیت عمومی مطرح می شود، این عوامل ریاضی را نه بعنوان عناصری هم سطح ماده و انرژی، بلکه بعنوان معادلاتی که بیان معینی از رابطه ماده و انرژی هستند، تلقی می کند. بطور خلاصه با طرح تئوری نسبیت، فیزیک جدید نشان داد که هر چند مبانی جهان بینی ما (که اصطلاحاً متافیزیک خوانده می شود) بظاهر تغییر ناپذیر جلوه می کنند و لیکن در حقیقت این پیش فرض ها، خود در مجموعه ای از اعتقادات و استدالات فلسفی و علمی پیچیده می باشند، که در شرایط بحرانی پوسته شان کنار رفته، و تاجر خود را نشان داده، و نیاز به تکامل عالیتر را ضروری می سازند.

بعنی درک ما از خصلت جهان، ساختمان جهان، مبدا و پایان جهان بصورت پیش فرضی (گاه ناآگاهانه) در فعالیت های علمی ما جای دارد. بر خلاف تصور تجربه گرایان، مطالعه این مبانی بی مصرف نبوده، بلکه ممکن است که اسباب دگرگونی های بنیادی علوم را فراهم آورد. مثلاً اگر خصلت جهان فقط تعمیم مفهوم ماده باشد، در آنصورت انرژی (و امروزه اطلاعات) بعنوان جلوه ای از ماده در نظر گرفته می شود، و در نتیجه هرگاه انرژی با اطلاعاتی، بر شکل مادی واقعیت تحولی تقدم داشته باشد، مجبور به توجیهاتی نظیر اینکه در تحلیل نهایی بالاخره خصلت پدیده را ماده تعیین کرده است و غیره می شویم. این موضوع دیگر حتی به فیزیک محدود نشده، و در علوم اجتماعی نیز حائز اهمیت است. مثلاً از زمانیکه ساختار های جامعه، از عناصر آن جامعه، اهمیت بیشتری در رشد آن جامعه ایفا کنند، یا زمانیکه در موسسه ای مدیریت اهمیت بیشتری تا کارکنان، در پیشرفت آن ایفا کند، مجبور می شویم که بگوییم که در تحلیل نهایی... در صورتیکه اگر خصلت جهان را سیالی فرض کنیم که اشکال مادی، حرکتی و اطلاعاتی بنواند اختیار کند، در آنصورت دیگر تقلیل گرایی (Reductionism) بیهوده بکنار رفته، و درک بهتری از حقیقت می توان بدست آورد.

همینطور درک ما از ساختمان جهان اگر اتمیستی باشد، یعنی در هر جا ذرات و خلأ بین ذرات را فرض کنیم، در عمل شناخت به دنبال ذرات و مناسبات آنها خواهیم رفت، اما اگر ساختمان جهان را یک پیوستگی کامل فرض کنیم، در اکستریم ترین حالت، ممکن است اصلاً شناخت را غیرممکن ببینیم. همچنین مبدأ و پایان جهان فقط سنوالاتی مربوط به عهد عنیق نیستند و بسته به درک ما از مفاهیم زمان و مکان معناهای گوناگون بخود می گیرند. مثلاً طبق درک بودائی، زمان بصورت دایره است و در نتیجه اصلاً مبدأ و پایان بی معنی تلقی می شود، و ترفی از هر معنایی تهی می شود. یا اینکه تئوری Big Bang در کیهانشناسی معاصر، نوعی خلقت زمان-مکان را معنی می دهد، و تئوری دیگری در کیهان شناسی معاصر نوعی نوسان بین هستی و نیستی است [یادداشت 2004-مراجعه کنید به **فضا و اندیشه نو**] و از نظر برخی فلاسفه شوروی [سابق]، تئوری نسبیت فاقد مفهوم بی نهایت بوده و در نتیجه به خلقت می رسد. خلاصه دیدگاه های منافیزیکی مختلف، نتایج علمی گوناگونی به بار می آورند. بنابراین آشکار است که طرح مجدد سوالات پایه ای فلسفه، یعنی منافیزیکی که در پی تحولات فیزیکی جدید شدت خاصی گرفته است، دنیای جدیدی را در پیش دیدگان روشنفکران ژرف اندیش جهان، گشوده است.

تازه بیش از تئوری های نسبیت می بایست پیشرفت های بعدی در علم فیزیک یعنی تئوریهای کوانتا در فیزیک هسته ای را بررسی نمود. این پیشرفت ها برخی از پایه ای ترین تصورات عقل سلیم ما از جهان، نظیر علیت را، زیر سنوال کشیده اند. علیت که علت بر معلول تقدم دارد، و نه بر عکس. عکس این جمله را گفتن نظیر بازی با کلمات است. حال چگونه عده ای دانشمند فیزیک در ابتدای قرن بیستم می توانستند چنین تصور عجیبی از واقعیت داشته باشند، موضوعی است که امروز آسان تر قابل درک است. برای درک موضوع بایستی بدانیم که در تجربه های عادی روزانه معمولاً علیت در رابطه با پدیده های مادی درک می شود. مثلاً یک توپ که به توپ دیگری برخورد و آنرا بحرکت در آورد، در اینصورت حرکت توپ اول علت، و حرکت توپ دوم معلول خوانده می شود. حال اگر بر روی توپ دوم دستگاهی وجود داشت که قادر به برقرار کردن ارتباطات با توپ اول بود و اگر این دستگاه اینطور تنظیم شده بود که در صورت حرکت توپ دوم به اولی دستور می داد که توپ دوم را هدف فرار دهد، در آنصورت حرکت توپ دوم علت و حرکت توپ اول معلول می بود (از نظر اطلاعاتی). فرض کنیم در محل آزمایش ما بادی بوزد و توپ اول را به حرکت در آورد و به توپ دوم بزند یا اینکه ممکن است که کوچکترین حرکتی که به توپ دوم بدهد باعث انتقال اطلاعات به توپ اول شده و توپ اول به حرکت در آید. در نتیجه اینکه اطلاعات با چه سرعتی منتقل شود و نیز اینکه باد با چه سرعتی حرکت کند (مثلاً اگر بجای باد اشعه نور داشته باشیم) می توانند جای علت و معلول ما را عوض کنند. در نتیجه اگر خود توپ های ما از ماده، انریی و اطلاعات تشکیل شده، و با محیط خود و دیگر پدیده ها بهر سه صورت تبادل و ارتباط برقرار کنند، دیگر تشخیص علت و معلول به سادگی علم مکانیک که برابش ماده سخت و غیرقابل تغییر بوده و حرکت و انریی بیرون از آن اعمال می شد، نخواهد بود.

بنابراین اگر پدیده های جهان ترکیبی از ماده، انرژی و اطلاعات تلقی شوند، در آنصورت علیت از زوایه یک خاصیت پدیده مورد نظر ممکن است با علیت از زوایه خاصیت دیگر آن در نقطه مقابل هم قرار گیرد. در نتیجه ممکن است که کل مفهوم منافیزیکی تقدم و تأخر را مجبور شویم در چارچوب دیگری مطرح کنیم. این مسأله باعث شده است که از دیر باز کسانی که به بیولوژی توجه داشته اند، نظیر ارسطو، نمی توانستند در عرصه های دیگر زندگی نیز از مفهوم علت غانی خود را برهانند. در واقع علت غانی یا Teleology در پدیده های بیولوژیک غیر قابل انکار است، یعنی مثلاً اینکه من دوست دارم سبزی بخورم را بیشتر بایستی بعنوان علت برای وجود آن بر روی سفره ای من تلقی کرد تا آنکه سبزی خوردن من را معلول وجود سبزی بر روی سفره. یعنی انگیزه ها، غرایز و افکار نقش درجه اولی را بر روی انتخابات های موجودات بیولوژیکی می گذارند. حال برای موجودات بیجان هم تعمیم چنین تصویری، به مفهوم عمومی علت غانی ارسطو می انجامد. دیگر حتی مفاهیم جبر و اختیار نیز تغییر کردند و مثلاً آنچه از نظر مادی جبری تلقی می شد، می توانست از نظر اطلاعاتی اختیاری تلقی شود.

خلاصه اینکه فیزیک کوانتا به ما آموخت که محدودیت مفاهیم علت و معلول در هر عرصه را نیز درک کنیم که این "عمومی ترین" قانون طبیعت را نیز به حدودش آشنا شویم.

مقوله های فلسفی نظیر زمان، مکان، ماده و غیره از نو مطرح می شوند و مسائل علم شناخت در چارچوب های جدیدی از نو طرح می گردند. عدم پاسخ موثر به مسائل فلسفی طرح شده می توانست به فیثت نابودی خرد گرایی

تمام شده و به رشد و نمو جهان بینی های ضد خردگرا و صوفی منشانه بیانجامد. از یک طرف سیستم های خطی فرن هفدهم که با یک سری مفاهیم لاینیغیر مکان، زمان و ... شروع شده و به چند اصل کلی پایان می یافتند به پایان رسیدند هر چند هنوز کسانی نظیر خود انشتین به دنبال قانون عمومی جهان و وحدت دادن چهار نیرو (نیروی جاذبه، الکترومغناطیس، نیروی ضعیف و قوی درون اتم) بودند و بنازگی دوتا از این نیرو بهم پیوسته اند، و لیکن مدل های جدیدی برای درک جهان تکامل یافتند. [یادداشت 2004-همچنین مدل 10 بعدی تئوری استرینگ String Theory گامهای مهمی در این راه برداشته است].

مدل سیستم تئوری یا سبیرنتیک در واقع بزرگتر من دستاورد این تتبعات است. طبق این مدل هر عرصه زندگی یا حتی کل آن از سیستمی است که خود از سیستمهای مختلف تشکیل شده است و در آن سیستم همه ی مفاهیم از مکان و زمان و علیت ماده و ... نسبت به مقتضیات آن سیستم تعریف می شوند و فقط بازخوران Feedback محیط به کل سیستم حائز اهمیت تلقی شده و عامل تنظیم و تعادل فرض می شود. در نتیجه دیگر نیازی به تصور اینکه فعالیت های مختلف در هر عرصه معین را بطور لایتغیری اصلی و غیر اصلی بخوانیم از میان می رود. در حقیقت فعالیت های سیستم های کوچکتر Subsystems نسبت به نقشی که در رسیدن به هدف کل سیستم در هر زمان یا دوره ای ایفا کنند، اصلی یا غیر اصلی تلقی می شوند. در نتیجه مدل جدیدی برای درک جهان تکامل یافت که مطمئناً با مدل جهان عصر نیوتون تفاوت اساسی داشت. دیگر خط مستقیم جای خود را به سیستم داد که خود مدل تجریدی بی شکلی بود که همانطور که در زیر خواهیم نوشت، پیشرفت های منطق ریاضی توانست در تئوری مجموعه ها اسباب استفاده از چنین مدلی را فراهم کند. مدل جدید بیشتر به فعالیت ارگانسیم های بیولوژیک شبیه بود تا حرکت های مکانیکی توپ فوتبال و تازه بعداً طرح مفهوم Positive Feedback در ترمودینامیک هم پیشرفت بیشتری به این مدل داد (در زیر توضیح خواهیم داد). بنابراین این مدل فقط محصول فیزیکی نبوده و پیشرفت های بیولوژی و منطق ریاضی نیز به همین اندازه در خلق شدن و تکامل آن ایفای نقش کردند.

دستاوردهای بیولوژی نو

پیشرفت های علم بیولوژی زیر عنوان ژنتیک در قرن بیستم بسیار چشمگیر بوده است. علم ژنتیک از آنچه ژنتیک مندلی نامیده می شد به ژنتیک مولکولی تکامل یافت. به این معنی که تحت سنت جدید، کوشش برای توضیح هر چه بیشتر بیولوژی بر مبنای علم شیمی رشد می کند. تصویری که موجودات بیولوژیک را غیر قابل نفوذ دانسته و ویتالیسم Vitalism را پرچم خود کرده بودند (نظیر ارسطو گرایان)، هر چه بیشتر به قهقر رفتند. اما همچنین از دیگر سو، دیدگاههای تقلیل گرایانه (Reductionist) نیز که کشف عوامل شیمیایی حیات را، پایان بیولوژی و تقلیل آن به شیمی تصور می کردند، بی پایگی خود را نشان دادند. بویژه اهمیت رمزهای (کدهای) اطلاعاتی بر روی نوارهای DNA و RNA (کوحکرین تشکیل دهندگان سلول) که اساس هستی را می سازند، ثابت نمود که آنچه حیات را مشخص می کند فقط ماده و انرژی نبوده بلکه همحفرین ردیف های اطلاعاتی است. در نتیجه علم بیولوژی نیز مهمترین تایید را برای مدل سبیرنتیک جهت درک جهان عرصه می کند.

باین طریق درک از تکامل نیز دگرگون شد. باین معنی که اصول تکامل تدریجی در بیولوژی مورد تردید واقع شدند. تا این زمان اولوسیونیستها یا فقط تکامل تدریجی را می دیدند و یا آن ها که تغییرات کیفی را درک می کردند آنرا جهشی می دانستند که در پی تغییرات کمی حاصل میشد. یعنی همانگونه که در عرصه شیمی آب صد درجه به بخار تبدیل می شود. ژنتیک مولکولی نشان داد که یک عامل غیر عادی در سیستم (Abnormality) می تواند بدون تغییر کمی یا تدریجی مهمی، به بکاره تغییر کیفی عظیمی را باعث شود. در نتیجه پیدا شدن یک گوسفند سیاه در گله گوسفندان سفید، نه بعلت تکامل تدریجی، و نه حتی تکامل کیفی ناشی از تکامل تدریجی، بلکه صرفاً بعلت یک عامل غیر عادی اتفاق افتاده است. این نظریه در علم تکامل به آنچه تئوری جدید تکامل آقای استفان گولد (Stephen Gould) است، یعنی تئوری "تعادل مجزا شده" تبدیل شده است. دیگر تکامل بر مبنای این نظریه تغییر از وضعیات تعادلی ساده تر به عالیتر است و جهش ها لزوماً سبیر یک خطی تکامل تدریجی به تحول کیفی را طی نمی کنند.

در فیزیک کوانتا هم جهش های الکترون از یک سطح انرژی به سطح دیگر تحت چنین مدلی تصور می شود. حتی ترمودینامیک هم طی تحقیقات Prigogine همین مدل را آشکار می سازد و در حقیقت وی با معرفی

عنصری بنام بازخوران مثبت (Positive Feedback) مدل سیبرنتیک را تکامل داده است. یعنی تا قبل از او همواره بازخوران Feedback فقط منفی تلقی می شده، که باعث تعادل و اعتدالی میسستم می شد، مثلاً در یک سیستم اداری، اعتراضات و شکایات مردم نقش بازخوران منفی را ایفا می کنند، که به رشد سیستم و تعادل عالینر آن کمک می کنند. در صورتیکه بازخوران مثبت (Positive Feedback) مثل آن است که هرگاه مردم اعتراض کنند، سیستم دوبرابر به آزار آنها بپردازد. مثال دیگر از بازخوران مثبت ربا تصور یک ترموستات غیر عادی می شود فهمید، که در صورت بالا رفتن درجه حرارت اطاق بمقدار 1 درجه، این ترموستات درجه شوفاژ را دو برابر کند (برعکس یک ترموستات عادی که درجه شوفاژ را برای رسیدن به تعادل کاهش میدهد). در چنین حالتی اگر سیستم بسته باشد، انفجار حاصل میشود ولیکن در سیستم باز (Open System) نتیجه باعث نوعی تکامل میشود. پس بازخوران Feedback مثبت می تواند نظیر یک عنصر غیر عادی باعث تغییرات کیفی غیرمنتظره ای در یک سیستم بشود.

در نتیجه دیگر آن تقابل قرن نوزدهم بین دو دیدگاه داروینی و لامارکی از تکامل از بین رفته و مدل جدیدی از تکامل جای آنرا گرفته است. پس پیشرفت های علم بیولوژی نیز به این علم محدود نمانده و همانگونه که مدل تکامل (حتی قبل از داروین بشکل نظریات فلسفی کسانی مثل هگل) بر افکار اجتماعی چند قرن پیش از قرن بیستم اثر گذاشت، این نظرات نیز تاثیرات فلسفی مهمی از خود بجای گذارده است. دیگر کمتر کسی تکامل را یک خطی تصور می کند و این پندار که امتداد تغییرات کمی به تحول کیفی فرمول پیشرفت است دیگر از وضعیت کنونی علم خیلی عقب است. آنچه را که بایستی اکنون معین کرد چگونگی جایگزینی یک سیستم بجای سیستم دیگر است و اینکه آیا کدام جایگزین ها به نفع بهزیستی بشریت هستند، یا که به ضرر این بهزیستی می باشند، و باینگونه می توان خصلت مترقی یا عقب مانده ی تحولات را تعیین کرد. در نتیجه تعیین پیشرو و واپس گرا در هر جزء سیستم تا آنجائی معنی دارد که درکل تحول سیستم چه نقشی ایفا کند. در نتیجه اجزاء و عرصه های مختلف درون هر سیستم مانند اجزاء یک ماشین مکانیکی تصور نمی شود، که در نتیجه پیشرفت یک جزء (یا باصطلاح جزء اصلی) مترادف پیشرفت در همه اجزاء دیگر تلقی شود. چه بسیار زمانها که ترفی یک عرصه ممکن است حتی به عقب گرایی در عرصه ی دیگر سیستم بیانجامد، بنابراین ارتباطات بین عرصه های مختلف درون سیستم و چگونگی تحولات هر عرصه نسبت به اهداف کل سیستم حائز اهمیت می شود. در نتیجه تحت تئوری سیستم توجه به کل باعث فراموش شدن عرصه های گوناگون نمی شود (برعکس هولیسم Wholism) و توجه به عرصه های گوناگون نیز به معنی فراموش شدن کل نخواهد بود (برعکس پوزیتویسم). ترفی و پیشرفت در رابطه با اینکه کل سیستم به اهداف خود تا چه حد نزدیک یا دور شود، قابل تعیین است. حال این سیستم کل بشریت تلقی شود یا کل موجودات طبیعی یا کل هستی یا... اما همه ی این مدل بدون سیستم ریاضی و منطقی مناسب غیر قابل رشد میبود و در نتیجه مطالعه سومین عرصه پیشرفت علم در قرن بیستم حائز اهمیت است.

دستاوردهای منطق ریاضی

سومین علمی که در قرن بیستم پیشرفت چشمگیر می کند، منطق ریاضی است. منطق حداقل از زمان یونان باستان وجود داشته است، و کمتر کس است که نام منطق ارسطویی را نشنیده باشد. مهمترین دگرگونی بعدی منطق در دست هگل انجام می شود که اساساً فلسفه ی منطق جدیدی ارائه می کند. اما استفاده از ریاضیات در منطق قبل از هگل، توسط لایبنیتس Leibniz انجام می شود. بنظر برتراند راسل، لایبنیتس با اینکار برخی اشتباهات منطق ارسطویی را کشف می کند، ولیکن بخاطر احترام به ارسطو، هیچگاه این نتایج خود را اعلام نمی کند. بعدها حتی بول (Boole) در قرن نوزدهم استفاده بیشتری از ریاضیات در منطق می کند، اما از لحاظ فرمالیسم های منطقی چیزی بیشتر از ارسطو ارائه نمی کند. تا اینکه در اوائل قرن بیستم Peano و Frege و بالاخره برتراند راسل و Whitehead با هدف تدوین اصول ریاضیات از روی منطق، تکامل عظیمی در منطق ریاضی را باعث می شوند، تا آنجا که دیگر تا زمان ما این عرصه فلسفه به یک علم مستقل تبدیل شده است.

پیشرفت های منطق ریاضی باعث می شود که تفاوت دو دسته جملات منطقی نظیر اینکه "اکبر فانی است" و اینکه "هر انسانی فانی است" معین شود. دسته اول موضوعش به واقعیات جهان بستگی دارد و در آن محدوده قابل اثبات است. یعنی اگر اکبری هست و معلوم شود که او خواهد مرد، تضمین کننده ی صحت و سقم ادعاست. اما اگر بخواهیم بدانیم که جمله ی دوم صحیح است، نمی توانیم که همه ی انسان ها را از این نظر آزمایش کنیم و

تازه اگر بتوانیم، چگونه می توانیم همین مسئله را در باره ی انسان هانی که هنوز منولد نشده اند، از مایش کنیم . در نتیجه در اینجا مسئله معنی لغات (معنی لغت انسان) و شکل جملات که نوعی بیان فرمالیسم منطقی هستند مطرح می شود. به این طریق منطق با اشتغال به اینگونه جملات که از زمان کانت جملات آنالیتیک خوانده می شوند (در برابر جملت سینتتیک (Synthetic) معین می شود و در نتیجه می تواند جدا از موضوع متافیزیک (یعنی جدا از ارتباط فرمالیسم با خود هستی) رشد کند. در نتیجه مشخص می شود که مسأله منطق "بودن یا نبودن" نبوده، بلکه پاسخ به *درست یا غلط* بودن جملات است.

به این طریق منطق بیشتر به ریاضیات نزدیک می شود و از متافیزیک فاصله می گیرد تا آنجا که برتراند راسل در اوائل قرن بیستم منطق را جوهر فلسفه خوانده و بسیاری از دنبال کنندگان این خط مشی، پایان عمر متافیزیک را اعلام می کنند (راسل بعداً از این خط مشی جدا می شود و لیکن دیگر اساساً به موضوعات اجتماعی سیاسی می پردازد ولی ویتکنشتاین بیشتر تغییر خط مشی خود را در سالهای 40 و 50 در Blue Book Brown Book آشکار می کند، در صورتیکه کارناپ در خط مشی پوزیتیویستی خود باقی مانده و واقعاً فکر می کرد که عمر متافیزیک به پایان رسیده است. گویی منطق تمام فلسفه را می بلعد. در واقع اهمیت این تحول فقط تأثیر منفی ای که در جهت دادن جهان بینی های این دوره به سوی پوزیتیویسم منطقی و بعد پوزیتیویسم زبان شناسی ایفا می کند، نیست. بلکه اهمیت اصلی این تحول پایه گذاری معیارهای منطقی برای ارزیابی از هر سیستم فلسفی است، جدا از اینکه آن سیستم در باره ی جهان چگونه می اندیشد (ماتریالیستی، ایدالیستی، رئالیستی) و بالاخره تکامل منطق به یک عرصه مستقل علم دستاورد این دوره است.

دیگر فلاسفه جدا از اینکه به کدام مکتب تعلق داشتند از منطق ریاضی سود می جستند و هماهنگی (Consistency) ادعاهایشان را با این ابزار می سنجیدند. دیگر مخالفت با ارسطو دلیل بر آن نمی شد که هرگونه صغرا و کبری و جدلی سفسطه تلقی شود. با این حال در ابتدا اهمیت مبنای فلسفی خود منطق را کسی هنوز درک نمی کرد، همانگونه که تصور می شد علمی نظیر فیزیک و شیمی مبنای فلسفی (متافیزیک) ندارند، خیال می شد که منطق نیز اگر بصورت علم مدون شود، دیگر از هر مبنای فلسفی مستقل خواهد بود. و لیکن گذشت زمان نشان داد همانگونه که فیزیک بدون مبنای فلسفی اش وجود خارجی ندارد، منطق نیز چنین است. در نتیجه در دهه ی اخیر کوششهای جدیدی برای تدوین سیستم های فلسفه های منطق مختلف بوجود آمده است. شاید این مضحک بنظر برسد که یکی از سیستم های در حال تدوین، بر مبنای فلسفه منطق هگل است، یعنی همان دیدگاه منطقی که کل حرکت منطق ریاضی در ضدیت با آن بوجود آمد، همان کوششهایی نظیر پاپر که آزمون و خطا را همانقدر یک هیوریستیک Heuristic میدانند که دیالکتیک را! آنچه موضوع مورد توجه اصلی من در اینجا است، اهمیت رشد منطق ریاضی و تدوین تئوری مجموعه ها در پی این تکامل منطق ریاضی است.

تئوری مجموعه ها توانست استفاده و کاربرد مدل هانی نظیر سیرنیتیک در علوم مختلف را تسهیل کرده و ابزار ریاضی جدیدی را به علوم معرفی کند. دیگر تنها مدل تجریدی فابل تصور را هندسه با مفاهیم خط و دایره و غیره تشکیل نداده و سیستم ها بعنوان مجموعه هانی از مجموعه های مختلف قابل تصور شدند، که بسیار به اشکال تکامل بیولوژیک شبیه است.

نتیجه گیری

در واقع مباحثات راجع به **مونیسیم** و **پلورالیسم** در ابتدای قرن باعث شد که اهمیت موضوع ساختمان جهان در متافیزیک را، دست اندرکاران منطق ریاضی بیشتر از هر علم دیگر درک کنند. اگر مسائل راجع به خصلت جهان را فیزیکدانان با نظرات جدید در باره ی ماده و انرژی و اطلاعات دگرگون کردند و مسائل راجع به مبداء و پایان جهان و کلاً تکامل و پیشرفت، در پرتو تحولات بیولوژی و ونوری های کیهان شناسی نظیر (Big Bang) معنای جدیدی یافتند، درک از ساختمان جهان بیشتر از هر چیز توسط منطق ریاضی دگرگون شده است.

برخی نظیر راسل کوشش کردند که در مقابل ساختارهای مونستی نظیر سیستم هگل (که همه چیز در جهان را جلوه ی روح می دانست) یا سیستم مارکس (که همه چیز را جلوه ی ماده فرض می کرد)، سیستم جدید پلورالیستی برای توضیح ساختمان جهان ارائه دهند و نظریه ی Logical Atomism (اتمسیم منطقی) او در آن سال ها

جالب توجه است. هر چند حتی خود راسل این سیستم را دنبال نکرد ولیکن منطق ریاضی توانست مفهوم سیستم غیرمونیستی را برای تئوری سیستم آشکار کند. با اینکه پیش قر اولان آن خود را بیشتر با موضوع زبان مشغول کردند، اما دانشمندان سبیرنتیک توانستند از ابزار ساخت آنها بهتر از خودشان سود ببرند. دیگر سیستم به معنای سیستم سازی های نظیر هگل نبود که مونیستی بوده و همه چیز را بر مبنای حرکت روح (یا نظیر مارکسیسم بر مبنای حرکت ماده) توضیح دهد، بلکه سیستم پلورالیستی بود و بر حسب نیاز، عوامل به درجه اول و دوم و قس علیهذا تقسیم می شدند.

با اینکه پایه گذاران منطق ریاضی نظیر راسل، خود مدل اتمسیم (یعنی نظیر مدل های انمیستهای یونان یا مونا دولوری لاینبتس را با تغییر عناصر آن به اجزاء زبان) را ترجیح می دادند، سبیرنتیست ها اساساً سیستمی را طرح کردند که به مدل سیستم های پلورالیستی امثال ارسطو شبیه بود که اجرایش را عرصه های گوناگون با تداخل های مختلف شکل می دادند که به نسبت اهداف مختلف، سازمان های گوناگون داخلی مییافتند. در نتیجه عناصر سیستم این ها، شباهنی به اتمسیم امثال امیکور نداشت که عناصرش از کوچکترین ذرات باشند و در یک سری حرکات دلخواه بی هدف بگردند (مدلی که بیشتر فیزیک در ابتدا پذیرفت). در نتیجه مدل بیولوژی با ابزار منطق ریاضی آنقدر اهمیت یافت که فیزیک و بیولوژی بدون آن نمی توانستند قدمی جلو تر بردارند، و باین طریق این سه علم توانستند یکی از بزرگترین تحولات را در جهان بینی بشر آغاز کنند که برجسته ترین محصول آن تا کنون طرح شدن مدل سبیرنتیک برای درک طبیعت و جامعه است. اما همانطور که از اول گفتم اهمیت تحولات علمی اوائل قرن بیستم به تاثیر آنها بر روی جهان بینی ما خلاصه نشده و ایجاد کردن تکنولوژیهای جدید شاید اهمیت بمراتب بیشتری داشته اند و در قسمت بعد این موضوع را مورد مدافه قرار می دهم.

قسمت دوم:

همانگونه که در بالا ذکر شد، تاثیر تحولات علمی اوایل قرن بیستم فقط به دگرگونی در جهان بینی های ما محدود نبوده است. در حقیقت مهمترین تاثیر این تحولات برعکس آنچه در ابتدا انگاشته می شد، نه در اندیشه های ما در باره ی جهان بلکه در تغییر خود جهان بوده است. پیشرفت های فیزیک در زمینه تئوری نسبیت راه توسعه علوم فضائی، سفرهای فضائی و ایجاد ماهواره های مخابراتی را هموار کرد. بعبارت دیگر از نظر علمی، فیزیک پایگاهی ایجاد کرد که تکنولوژی عصر فضا بر مبنای آن ساخته شد. از ماهواره های مخابراتی تا ایستگاههای فضائی همه نطفه شان در تحولات تاریخ ساز فیزیک اوائل قرن بیستم بسته شده است. فیزیک کوانتا از طرف دیگر با درک رابطه ماده و انرژی راه را برای شکافتن هسته اتم و استفاده از این نیروی عظیم مهیا کرد که بدون آن سفرهای فضائی غیرممکن می بود. ارتباطات ماهواره ای، هستی خود را مدیون فیزیک هسته ای و نسبیت هستند، چه مبنای تکنولوژی مدرن الکترونیک بر این علوم پایه فرار دارد. این تکنولوژی همچنین شرط لازم برای کامپیوتر سازی و روبات سازی بوده است. مدار های کوچک شده ی الکترونیک سمی کانداکتور ها (Semiconductors, VLSI) که نقش حافظه را برای کامپیوترهای کوچک ایفا می کنند، بدون درک فیزیک هسته ای غیر ممکن بود. بویژه بموازات کوچکنین (مینیاتوریزه کردن) این مدارها، ویژگی های دنیای کوچکتر از اتم (حتی در حد کوآرک ها) اهمیت تکنیکی می یابند. خلاصه فیزیک جدید بیشتر از هر علم دیگری مبنای تکنولوژی های نوین روبات سازی، کامپیوتر، فضانوردی، ارتباطات ماهواره ای، لیزر و فیبر نوری، و حتی استفاده از منابع جدید آلترناتیو انرژی، بویژه در رابطه با طرح های نظیر ماهواره ی ذخیره انرژی خورشیدی و انتقال آن بصورت میکرو ویو از آسمان به زمین ونیز استفاده از هیدورن مایع، که همه در پی رشد فیزیک نو میسر شده است.

اما بعد از فیزیک بیولوژی نیز اهمیت تاریخ ساز خود را با خلق کردن مهندسی ژنتیک نشان داده است. انسان برای اولین بار در تاریخ جرئت تغییر مبنای حیات را پیدا کرده است. آنهم از طریق تغییر در ساخت ژن های مختلف. [یادداشت 2004-نگاه کنید به [آیا نانو تکنولوژی واقعی است؟](#)]. با اینکه در گذشته، کوششهای بشر مثلاً در تولید یابو (از پیوند اسب و خر) یا پیوندهای گیاهی، نوعی تداخل ژنی بوده اند، اما در واقع حتی این تغییرات در موجودات طبیعی باز هم از طریق "طبیعی" انجام می شده است. پیشرفت های نوین بیولوژی و گشوده شدن راز ژن در حقیقت راه انجام اینگونه تغییرات را بشکل مصنوعی مهیا کرده است. در نتیجه کنترل بیشتر بشر بر روی آنچه انجام می شود. همچنین تنوع و سرعت بی نظیری برای محصولات که می توانند به این طریق شکل

گیرند در تاریخ بی سابقه است. دیگر می توان مثلاً تولید گیاهان را از نظر خود جنس گیاه ازدیاد بخشید یا کاری کرد که ماهی معینی بجای 100 بچه در سال، 10000 بچه بگذارد و این امر بنوبه خود دگرگونی بی سابقه ای در ماهیگیری، دامپروری و کشاورزی به همراه می آورد همانقدر که رباط سازی صنعت را دگرگون می کند، ژنتیک نیز کشاورزی و پزشکی را دگرگون می کند.

اما غیر از فیزیک و بیولوژی، منطق ریاضی نیز بیشتر اثر خود را در جامعه معاصر نه از طریق افکار ما، بلکه از طریق امکان پذیری تجدید تولید دانش و تخصص، تولید مصنوعی بینانی و دیگر حواس بشر و بالاخره تجدید تولید توان ارتباطی بزبان های طبیعی بوسیله کامپیوتر است. در حقیقت تحول منطق ریاضی به شعور ماشینی نه تنها از نظر حرکت منطق ریاضی بعنوان یک علم بلکه حتی بواسطه دانشمندان و شخصیت های درگیر در آن (نظیر فون نیومن Von Neuman) به تکامل دومی مستقیماً یاری رساندند. نظریات راسل و ویتگنشتاین زمینه را برای درک دانش بصورت پروسه کردن علائم (Symbols) فراهم کرد و حتی مرحله ی بعدی شعور ماشینی یعنی پروسه کردن موازی (Parallel Processing) نیز ریشه در درک سیبرنتیک از نوع عملکرد مغز دارد. اولین محصولات تجارتي تکنولوژی شعور ماشینی نظیر سیستم های تخصصی در پزشکی، حقوق، مشاوره ی مالی و امثالهم، این پتانسیل را دارند که تخصص های پیچیده گوناگون را آنقدر ارزان کنند که همچون نیاز های اولیه جامعه تلقی شده و هر چه بیشتر فابل دسترس شوند.

بنابراین پیشرفت های علوم فیزیک، بیولوژی و منطق ریاضی علاوه بر تأثیر بر نگرش ما به جهان باعث تولد یافتن تکنولوژی های تاریخ سازی در جهان شده اند. مهم ترین این تکنولوژی ها شاید [ننوتکنولوژی]، کامپیوتر، شعور ماشینی (سیستم منحصص، حواس طبیعی نظیر بینانی و سیستم های زبان طبیعی) و روبات سازی، ارتباطات ماهواره ای، مهندسی ژنتیک، فضاوردی، و تکنولوژی های جدید برای آلترناتیو های انرژی، و بالاخره تکنولوژی جدید پزشکی نظیر تولید کودک خارج از رحم می باشد

متأسفانه در رابطه با فلسفه تکنولوژی تاکنون کار های زیادی در عرصه فلسفه علم انجام نشده است و کوشش های در این زمینه بسیار انگشت شمارند. نوشته من با عنوان **ایزار هوشمند شالوده تمدنی نوین** کوششی در این جهت است، در ارزیابی شعور ماشینی. تکنولوژی مهندسی ژنتیک در عرصه اخلاق باعث طرح موضوعات فلسفی مهمی شده است و مهم ترین تأثیر آن بزیر سنوال بردن انسان مرکز بینی اغلب جهان بینی های دو هزار سال گذشته بشر بوده است. تکنولوژی فضاوردی نیز باعث شده است که ارتباط بعضی از مفاهیم فلسفی با زندگی بشر که تاکنون همیشه زیر قدرت نیروی جاذبه زمین بوده است، امروز مورد توجه قرار گیرد. آنچه مسلم است دیگر مدل های فلسفی- علمی قدیمی پاسخگوی نیاز های علمی عصر حاضر نیستند. بنظر میرسد که بکار بردن مدل های گوناگون و نقطه نظرات جدید فلسفی برای توضیح مسائل علمی و اجتماعی حاضر و کوشش برای رد کردن این تئوری ها اگر بهترین مدل را مشخص نکند، حداقل بهترها را جدا خواهد کرد.

ویرایش سوم

سام قندچی، ناشر و سردبیر

ایرانسکوپ

<http://com.ghandchi.com/>

18 آذر 1383

2004, 8December

مقاله مرتبط:

مدرنیسم و معنای زندگی

<http://com.ghandchi.www/html.plus-Modernism-359/>

مقالات تنوریک

[/com.ghandchi.www/](http://com.ghandchi.www/)

فهرست مقالات

[html.SelectedArticles/com.ghandchi.www/](http://com.ghandchi.www/html.SelectedArticles/)