

علم تکنولوژی و چشم انداز حذف کار .. قسمت ۱ و ۲

عباس گویا

فوریه ۲۰۱۴

این نوشته در چند قسمت مروری کوتاه بر پیشرفت و موقعیت امروز علوم 'مشخصا فیزیک' و کاربرد آن در تکنولوژی و چشم انداز حذف کار متمرکز خواهد داشت. همچنین تناقض لاینجل سرمایه داری در رشد نیروهای مولده -- که خود را در ایجاد بیکاری و فلاکت اکثریت عظیم مردم بنمایش میگذارد-- در تقابل با راه حل سوسیالیستی حذف کار باختصار مرور خواهد شد.

تسلط بر طبیعت

پیش بینی میشود در دهه های جاری و آینده پیشرفتهای مستقل و مرکب سه تکنولوژی بیو(ژنتیک) نانو و کوانتم [1] انقلابات صنعتی شگرفی را دامن خواهند زد. پیشرفت خیره کننده جاری این تکنولوژیها و علمی که پشتوانه آنهاست، مدیون وجود کامپیوتر -- و البته بودجه هایی که هزینه شان را تامین میکند-- است. اما کامپیوتر بنوبه خود محصول کاربرد علوم فیزیک و ریاضی در صنعت است. کامپیوتر یک ماشین حساب فوق العاده سریع است که بصرف همین خصیصه سرعت نجومی محاسباتش باعث شد علوم طبیعی در همه سطوح و شاخه ها بتوانند رشد و پیشرفت خارق العاده ای داشته باشند. بدون کامپیوتر بشر نمیتوانست نقشه دی ان ای (DNA) انسان را بکشد. بدون کامپیوتر نمیشد فیزیک کوانتم را تا حد ایزوله کردن اتم به جلو راند یا "ذره خدا" را کشف کرد. بدون صنعت کامپیوترسازی نانو تکنولوژی نمیتوانست موجودیت عملی پیدا کند. از طرف دیگر پیشرفتهای علوم فیزیک ریاضی شیمی و بیولوژی -- مشخصا ژنتیک که از جمله تئوری تکامل موجودات زنده داروین را به کمک مفهوم موتاسیون ژنتیکی بعنوان یک واقعیت باثبات رساند-- بنوبه خود امکان ساخت نسل بعد کامپیوتر در آینده ای نه چندان دور که با توان سرسام آور خود کامپیوترهای امروز را به آهن پاره ای بیخاصیت شبیه میکند را فراهم کرده اند. این پدیده به یک دور تصاعدی متقابل و مخروطی منجر شده است. یعنی علم باعث پیشرفت تکنولوژی و تکنولوژی باعث پیشرفت علم میشود. آیا نقطه پایانی بر این سلسله کنشها و واکنشها میتوان تصور کرد؟ احتمالا نه. اما قطعاً میتوان گفت که یک افق در جلو چشمان بشر امروز قرار گرفته است: تحولات علمی و تکنولوژیک جاری میتوانند انسان را به سرمنزل غلبه او بر طبیعت برساند مشروط بر اینکه نظام سیاسی اقتصادی حاکم بر جامعه قبل از آن کلیت بشر و کره زمین را به نابودی نکشاند.

تعیین اینکه در چه مقطعی از پیشرفت علوم طبیعی انسان بر طبیعت مسلط میشود تابعی از معیارهایی است که ما این تسلط را تعریف میکنیم. اگر با معیار جامعه انسانی و در صدر آن معیار بقاء یعنی تغییر

طبیعت برفع بقای انسان آنرا بسنجیم، انسان از زمانی که توانست به دانش کشاورزی و دامداری در مجهز شود بر طبیعت مسلط شده است. اما این تسلط همزمان انسان را از کمونیسیم اولیه وارد جامعه طبقاتی کرد و او را به انقیاد کشاند. اگر معیار ما آزادی انسان باشد، انسان هنگامی که فعالیت خود را از کاری که به تولید مایحتاج زندگیش است کاملاً جدا کند، او آزاد و بر طبیعت مسلط شده است. اگر معیار ما فیزیک و مستقل از روابط اجتماعی انسان باشد، شاید انسان زمانیکه بتواند بر بغرنج ترین شکل ماده که ما میشناسیم، یعنی مغز انسان، مسلط شود، او بر طبیعت مسلط شده است، شاید زمانیکه به تمام معماهایش پاسخ داد - یعنی احتمالاً هرگز [2]. معیار این نوشته برای تسلط بر طبیعت، آزادی انسان است. پائین تر روی مفاهیم ماده، ذهن، کار، فعالیت، آزادی، چرایی تکامل مغز انسان و رابطه فیزیک با فعالیت دماغی مکتب خواهیم کرد.

میکو کاکو [3] یکی از فیزیکدانان برجسته معاصر مدعی است امکان تسلط کامل و بالقوه بشر بر اتم وجود دارد. بوزون هیگز نیز که به ذره خدا شهرت دارد یکی از ذرات بنیادی تشکیل دهنده پروتون و نوترون است که بنوبه خود هسته اتم را تشکیل میدهند. بدون کشف بوزون هیگز نمیشد ادعا کرد که بشر میتواند بر اتم مسلط شود چرا که برای تسلط به یک پدیده اولین قدم شناخت پدیده شناخت نحوه کارکرد آن است. هرگاه انسان توانست به انتزاعی ترین شکل اجسام یعنی اتم مسلط شود بر یک سمت معادله انرژی <=> ماده (جرم) مسلط شده است و منطقاً بر سمت دیگر معادله نیز میتواند مسلط شود. یعنی بشر بر اجسام مادی مسلط شده است. وقتی انسان بر اجسام مادی مسلط شد انسان به منابع بیکران و بی انتهای طبیعت دست یافته است.

ماده از دید فلسفی و علمی

تاکنون تعریف ماده در فیزیک و فلسفه متفاوت بوده است. این فاصله حتماً با پیشرفت علم فیزیک و یافتن تئوری و قوانین واحد برای ماده به صفر نزدیک خواهد شد. البته تا همین امروز هم فاصله تعریف ماده در فلسفه و فیزیک بسیار کوتاه شده است. در فلسفه ماتریالیستی، ماده موجودیتی مستقل از ذهن و قائم بذات است. در متافیزیسیم، این ذهن است که قائم بذات است و مستقل از ماده وجود دارد. بنابراین، در فلسفه سوال "ماده چیست؟" خود را در رابطه اش با ذهن مطرح میکند. هر چه ذهن نیست ماده است و برعکس. بدرجه ای که شناخت فیزیک از پدیده های طبیعی بیشتر، عمیق تر و دقیق تر شده است، به مفهوم ماده به معنای ماتریالیستی آن نزدیک تر شده است. قائم بذات بودن ماده فرض شناخت فیزیکی فکر کردن است اما امروز، و شاید همیشه، محدودیتهایی در فیزیک برای انطباق قطعی با فلسفه وجود دارد.

تئوری بیگ بنگ لزوماً آخرین تئوری در شناخت انسان از گیتی (universe) نیست اما قطعاً در به تصویر کشیدن تکامل ماده خدمت بزرگی کرد. تئوری بیگ بنگ، که بنوبه خود بر تئوری نسبیت عام انشتین استوار است، توسط یک کشیش کاتولیک و فیزیکدان بلژیکی، ژرژ لومتر، کلید خورد! او این تئوری را برای اولین بار در نشریه «طبیعت» با عبارت «تخم کیهانی انفجاری در لحظه خلقت» [4] معرفی کرد. فیزیکدانان معاصر او از جمله اینشتین بخاطر این توصیف لومتر، یعنی بخاطر دخالت دادن مذهب در فیزیک، به تئوری او بدبین بودند. لومتر پس از این، بین مذهب و فیزیک تفاوت قائل شد طوریکه از پاپ پیوس -- که میخواست از لومتر برای تبلیغات مذهبی استفاده کند و اعلام کرد تئوری لومیر بشکلی علمی خلقت را ثابت کرده است -- بخاطر نام بردن از او در کنار کلمه خلقت خشمیگن شد. استیون هاوکینگ و لئونارد لادینو در کتاب "طرح بزرگ" خدا را نالازم دانست. شاید بهترین توصیف در مورد پیشرفت و در عین حال محدودیتهای فیزیک و همزمان کوتاه شدن فاصله فیزیک با فلسفه ماتریالیسم این جمله هاوکینگ باشد: "کسی نمیتواند ثابت کند خدا وجود ندارد، اما علم وجود خدا را غیر ضروری میکند." [5]

اغلب آنچه فیزیکدانی مانند اینشتین بعنوان "خدا" نام میبرد مفهومی مذهبی و عرفانی نداشت. آنرا در استعاره بکار میبرد همانطور که "ذره خدا" استعاره ای از منشا است. بوزون هیگز ("ذره خدا") عنصری است که جرم را میسازد. از آنجا که جرم را میسازد به جسم، وزن، نیروی جاذبه، الکترو مغناطیس و ... هر چه ما امروز در فیزیک مشاهده میکنیم معنا میدهد. بنابراین "خدا گونه" است، یعنی منشا همه چیز است! مشکل فیزیک امروز در تعریف یکسان و گیتی شمول ماده، ادغام شاخه های مختلف فیزیک است. شاخه هائی که هر یک ماده را در یک ظرف و ظرفیت خاص مشاهده میکند.

حوزه فعالیت فیزیک، شناخت آن موجودیتی است که می توان آنرا مشاهده اش کرد. باید بتوان وجود یک پدیده را با مشاهده آن ثابت کرد و سپس رابطه آن پدیده را با پدیده های دیگر بررسی کرد. بنابراین فیزیک به ذهن، تا آنجا که نتواند آنرا مشاهده کند، کاری ندارد. فیزیک به مشاهده و مطالعه سه نوع پدیده در طبیعت میپردازد: اجسام مادی، انرژی (از جمله ماده و انرژی تیره**) و نیرو. گفته میشود حدود ۲۷ درصد از کل گیتی را ماده تیره و ۶۸ درصد از آن انرژی تیره تشکیل میدهند. ماده و انرژی تیره اشاره ای به رنگ این پدیده ها نیستند، بلکه بمعنی ناشناخته بودن آنهاست. گفته میشود ماده تیره اتم ندارد و نامرئی است. جرم دارد و بدلیل نیروی جاذبه ای که از خود متساعد میکند قابل مشاهده است. دانشمندان نمیدانند ذره یا ذراتی که ماده تیره را میسازند، چه هستند. انرژی تیره نیز ناشناخته است اما گفته میشود عامل شتاب گسترش گیتی این انرژی است که ما بشکل خلا مشاهده میکنیم. باینترتیب ۹۵ درصد از کل ماده در تمام کیهان هنوز برای بشر ناشناخته است.

از ماده و انرژی تیره که در حال حاضر فرضیه پذیرفته شده ای در میان فیزیکدانان محسوب میشود صرفنظر کنیم، دیوار چینی بین اجسام مادی، انرژی و نیرو نیست و تعریف هر یک از آنها بسته به منظر فیزیکی که آن را مشاهده کنیم، میتواند قدری متفاوت باشد. قوانین شاخه های موجود علم فیزیک، یعنی چگونگی کارکرد یک پدیده و چگونگی رابطه آن با سایر پدیده های فیزیکی، تابعی از ظرف و ظرفیتی است که فیزیک به کمک آن با یک پدیده، با یک موجودیت روبرو میشود. سه شاخه اصلی فیزیک، مکانیک کلاسیک (که با قوانین نیوتن فرموله شد)، فیزیک نسبیتی (اینشتین)، و مکانیک کوانتم (اتم تجریدی و ذرات بنیادی) هر یک ماده را در ظرفیتی متفاوت بررسی میکند و به قوانین متفاوت فیزیکی میرسد. تلاش و امید فیزیکدانان اینست که با ترکیب شاخه های مختلف فیزیک به قوانین گیتی شمول فیزیک دست یابند. تا آن هنگام، تعریف ماده، بر حسب اینکه فیزیک را از کدام منظر و در کدام ظرفیت نگاه کنیم، قدری متفاوت است.

از منظر فیزیک کلاسیک، ماده موجودیتی است که حجم و جرم داشته باشد. از منظر فیزیک نسبیتی، ماده باید حجم داشته باشد اما نیازی به داشتن جرم ندارد. از این منظر ماده هر چیزی بجز نیروی جاذبه است. انرژی اما ماده به حساب میآید. از این منظر گیتی مجموعه ثابتی از انرژی و جرم است که هر یک به دیگری قابل تغییر پیدا کردن است $[E=mc^2]$. اصطلاح معمول ولی نادقیق این رابطه، فرمول تبدیل "ماده" به انرژیست در حلیکه انرژی نیز ماده بحساب میآید. اینشتین بخاطر اثبات خصلت دوگانه ماده (جرم)-انرژی بودن فوتون جایزه نوبل گرفت. بستری که گیتی بر روی آن قرار گرفته و گسترش یافته است بستر زمان-فضا است. جاذبه ناشی از انحنا دادن آن بستر توسط اجسامیست که جرم دارند. به این ترتیب، جاذبه موجودیت مستقلی ندارد بلکه کش دادن، انحنا دادن بستر زمان-فضا بحساب میآید. این ترانشتین با مشاهده قوس خوردن نور در پشت خورشید باثبات رسیده است. بر این اساس، حفره سیاه - که اخیراً توسط استیون هاوکینگ، کاشف حفره سیاه، رد شد و او "حفره خاکستری" را جانشین آن کرد - انحنا دادن یا کش دادن بینهایت بستر زمان-فضاست. بهمان نسبت که نظریات اینشتین در بدو مطرح شدنشان جنون آمیز بنظر میرسیدند، نظریات فیزیک کوانتم، مانند احتمال وجود همزمان یک الکترون در دو مکان مختلف، از نظر اینشتین احمقانه بنظر میرسید. اینشتین، در ابتدای طرح ترانسپاسط کیهان و فرضیه بیگ بنگ با آن مخالف بود. اما صحت تمام شاخه های فیزیک و تئوریهای نامبرده با مشاهده طبیعت باثبات رسیده است. از منظر فیزیک کوانتوم، ذرات بنیادی و رابطه شان ماده را تعریف میکند. کشف ستاره های نوترونی یکی از پشتوانه های این تعریف است. اگر ماده را طبق معیار فیزیک نیوتونی تعریف کنیم، اجسام مادی عبارتند از جامد، مایع و گاز. اگر از منظر سایر شاخه های فیزیک به ماده نگاه کنیم، پلاسما نیز جسم بحساب می آید. چالش بزرگ فیزیک امروز تلفیق واقعیات ماده است که به اشکال مختلف یاد شده -- اجسام و انرژی مرئی و نامرئی، نیرو و ذرات بنیادی -- و حل معمای قوانین گیتی شمول ماده است.

ذهن چیست؟ شاید اغراق نباشد اگر بگوییم به تعداد مکاتب فلسفی تعاریف متفاوتی از ذهن وجود دارد. معمول ترین مفاهیمی که به ذهن منتسبند عبارتند از: آگاهی (تفکر، شناخت، هوش، ایده، ذوق، خلاقیت)، تجربه احساس پنج گانه، عواطف (مانند علاقه، عشق)، روان (مانند ضمیر ناخودآگاه، توهمات، خصیصه های يك شخصیت)، تخیل و رویا، روح، ذات، غریزه و فعالیت انسانی. وقتی به ذهن در سطح اجتماعی برخورد میشود مفاهیمی مانند اخلاقیات، عرفان، فهم عمومی، معنویت، پراتیک اجتماعی، روان و روحیه جمعی، روح بزرگ (خدا) مهمترین حوزه های حضور ذهنیت به حساب می آیند. ماتریالیسم لزوماً تمام مفاهیم بالا را رد نمیکند اما ارجحیت وجود را به ماده میدهد. محور ماتریالیسم مارکس، در تفاوت با ماتریالیسم کلاسیک یا فلسفی، پراتیک انسان است. مارکس ذهن را حاصل فعالیت انسانی قلمداد میکند. فعالیتی که قوه دماغی انسان را فعال میکند. این امر شناخته شده ایست که مغز متناسب با میزان فعالیت فیزیکی انسان، فعالیت خود را با آن منطبق میکند. سیر تکامل موجودات زنده، یعنی ورزیده تر شدن موجودات زنده، بتدریج و از طریق تغییرات ژنتیکی بوقوع پیوسته است. بنابر کشفیات ژنتیکی اخیر «بالانس مدارك كشف شده بروشنی تر رابطه بزرگتر شدن اندازه مغز انسان را متناسب با پیچیده شدن نیاز انسان در محاسبه مسائل بفرنج روابط اجتماعی، و زندگی بطور کل، تایید میکند».[6] به این معنا توان دماغی انسان يك توان ایستا و ثابت ندارد، توانش دینامیک است. آیا معنای این حرف اینست که برای شناخت کامل مغز، انسان باید مغزی توانا تر از مغز خود داشته باشد چون به درجه ای که مسائل بفرنج تر میشوند مغز انسان نیز بفرنج تر میشود؟ شاید بهترین تشابه برای درك روابط اجتماعی انسان با قدرت دماغی او، رابطه علم و تکنولوژی باشد که بالاتر به آن اشاره شد: علم باعث پیشرفت تکنولوژی و تکنولوژی باعث پیشرفت علم میشود. سنگ بنای این روند متقابل اما صنعت است. در رابطه با قوه دماغی و فعالیت انسان نیز، سنگ بنا نیازهای مادی انسان برای حیات فیزیکی اوست. پیشرفت فعالیت انسانی به پیشرفت قوه دماغی و برعکس منجر شده، یکی دیگری را کامل میکند.

اگر مفهوم مارکسی ذهن را در جامعه انسانی مبنا قرار دهیم، علم فیزیک هیچگاه با ذهنیت انسان برخورد نخواهد داشت، بلکه خود محصول ذهنیت انسان، یعنی فعالیت انسان برای شناخت طبیعت است. در حاشیه اینرا اضافه کنم که مارکسیسم بنوبه خود نقدی بر اقتصاد سیاسی، نقدی در جامعه انسانی است. قوانین مارکسیستی را نمیتوان برای توصیف و توضیح پدیده های علوم طبیعی بکار برد. اما فیزیک با چگونگی فعال شدن مغز و در نتیجه با محصول فعالیت مغز، یعنی فکر کردن، برخورد خواهد کرد. فیزیک از مغز موجود زنده، از ساختمان یکصد میلیاردي ياخته های عصبی مغز انسان شروع میکند. برای فیزیک، اولاً ساختمان فیزیکی مغز را باید یاخته به یاخته شناخت. پروژه چهارصد میلیون دلاری مایکرو سافت برای "مهندسی معکوس" مغز موش قرار است به خدمت اینکار در آید.[7] اینکه آیا موفق خواهند شد مکانیسم چگونگی فعالیت مغز موش، که موجود زنده نسبتاً پیشرفته ایست، را کشف کنند یا خیر، را باید دید. اما این پروسه به احتمال زیاد با کشفیاتی همراه خواهد بود که باید منتظرشان بود. تلاش دیگر در همین زمینه توسط مرکز تحقیقاتی ارتش آمریکا در سال ۲۰۱۰ شروع شد که روی مغز کرم میوه [8] - که تنها ۱۵۰ هزار یاخته عصبی دارد- کار میکرد. دوماً اگر انسان بتواند امواج الکترونی

مغز در حیطه نفوذی فعالیت آن را بخواند و ترجمه کند- یاخته های عصبی از طریق ارسال الکترون اطلاعات را به یکدیگر منتقل و با هم رابطه برقرار میکنند - آنوقت میشود فکر انسان را خواند. اگر بتوان فکر را خواند، انسان توانسته است به رمز و راز اصلی فعالیت دماغی انسان پی ببرد. بنابراین اگر انسان روزی توانست بفهمد مغز انسان چگونه کار میکند، منطقی میتواند فکر کردن را هم به حوزه مشاهدات فیزیکی خود بیافزاید. پروسه شناخت فکر از زاویه فیزیک عملا یک پروسه ماتریالیستی است. چرا که فیزیک از ماده قابل مشاهده، مغز انسان، شروع میکند تا معمای فکر کردن را حل کند. این معما اما بسیار پیچیده تر از آنست که این قلم حتی بتواند سوالات متناسب و مربوط به آن را مطرح کند.

ادامه دارد

زیرنویس و منابع

dark matter, dark energy (**

Biotechnology, Nanotechnology, Quantum technology (1

(2 این يك قاعده عمومی است که هر چه بر دانش ما افزوده میشود بر مجهولات ما افزوده تر میشود

(3 Michio Kaku یکی از مبتکران "استرینگ فیلد تئوری" (شاخه ای از فیزیک نظری استرینگ) و نویسنده کتب مختلفی درباره فیزیک است

http://en.wikipedia.org/wiki/Georges_Lema%C3%A9tre (4

One can't prove that God doesn't exist, but science makes God unnecessary (5

http://www.wcu.edu/ceap/houghton/readings/technology_trends.html (6

<http://www.wired.com/wiredscience/2013/10/paulallenqa> (7

Fruit Fly (8

قسمت دوم

برخی از فیزیکدانان مدعیند در انتهای قرن جاری میتوان روباتهایی ساخت که مستقل از بشر فکر کنند. برای ساخت روباتی با قدرت تفکر باید ابتدا به ساکن مکانیسم فکر کردن را کشف کرد. تصور اینکه این امر در قرن جاری به ثمر برسد سخت است. طبیعت بیش از ۳ و نیم میلیارد سال لازم داشت تا انسان را پس از بوجود آوردن اولین شکل حیات، باکتری، تکامل ببخشد. اگر مبدا تکامل را حتی چند سلولها در نظر بگیریم، ۶۰۰ میلیون سال طول کشید تا موجودی در طبیعت تکامل یابد که توان مغز او در حفظ و دسترسی به آنچه او دیده است شگفت آور است. ما هر روز که بیدار میشویم لازم نیست یکبار دیگر اتاقی که در آن خوابیدم را از نو کشف کنیم. میتوانیم چشم بسته در آن راه برویم. پیشرفته ترین روباتهای امروز توان اینکار "پیش پا افتاده" و مفروض برای انسان را ندارند. يك روبات برای بازشناسی حتی گوشه ای از يك اتاق هربار باید آنرا "ببیند" یعنی از آن عکس بگیرد، با عکسهایی که در حافظه اش ذخیره کرده است منطبق کند و اگر هر دو عکس یکسان بودند آن صحنه را "دیده" و شناسایی کند. اگر عکس ذخیره با عکس گرفته شده ذره ای تفاوت داشته باشد، روبات آن صحنه را "جدید" میداند. خلاصه کنم، تکنولوژی امروز در تناسب با توانایی مغز انسان، یا حتی مغز موجودات زنده دیگر که پیچیدگی بسیار کمتری از مغز انسان دارند -- مثلا مغز يك کرم میوه -- در دوران عصر حجر بسر میبرد. در هر رو، فکر کردن برابر با ذهنیت نیست. حتی اگر روزی موفق به ساخت روبات فکر کننده ای شویم، این

روبات در چارچوب ذهنیت انسان فکر و فعالیت خواهد کرد. باید بخاطر داشت انسان تنها حدود ده هزار سال است که توانسته است اسکان یابد و برای کشف طبیعت قدمهایی بردارد. از این ده هزار سال، نزدیک به ۹۰ درصد از کشفیات علمی بشر در دو بیست سال گذشته بوقوع پیوسته است. مجموعه کشفیات علمی بشر تا انتهای نیمه اول قرن هیجدهم تنها ۱۶ درصد از کل کشفیات بشر تا امروز را تشکیل میدهند. از نیمه دوم قرن هجدهم تا نیمه دوم قرن نوزدهم، نزدیک به ۱۵ درصد به کشفیات علمی افزوده میشود، یعنی در فاصله یک قرن انسان برابر با تمام طول تاریخ ماقبل خود کشفیات علمی داشته است. نیمه دوم قرن نوزدهم تا انتهای قرن بیستم ۶۹ درصد از کشفیات علمی بشر را بخود اختصاص میدهد. [1] قرن بیست و یکم به شتاب کشفیات بشری سرعت باز هم بیشتری داده است. قرن بیست و یکم با ثبت نقشه کامل دی ان ای انسان آغاز شد و در ادامه با کشف بوزون هیگز که ادعا میشود بزرگترین کشف علمی قرن جاری خواهد بود. اما این شتاب ممکن است برای تسلط بر بغرنجترین شکل ماده که ما میشناسیم، یعنی مغز انسان، در قرن جاری کافی نباشد. البته یک فرق اساسی بین تکامل ماده در طبیعت با فعالیت انسانی وجود دارد که بنفع این دومی تمام میشود.

فعالیت انسانی در یک پروسه تاریخی (که خود مدیون تکامل روابط مادی پروسه تولید مایحتاج انسان است) از شکل غریزی به شکل آگاهانه و هدفمند ارتقا یافت در حالیکه تکامل در طبیعت حاصل یکسلسله تصادفات بوده که در بهترین حالت شکل "آزمون و خطا" را بخودش گرفت. بنابراین اگر انسان را حاصل طبیعت بدانیم، این انسان است که عنصر فعالیت هدفمند و آگاهانه را برای اولین بار وارد معادله تکامل ماده در طبیعت کرده است. وقتی به تئوری تکامل موجودات زنده داروین دقیق میشویم یکسلسله انطباق موجودات زنده با طبیعت را میبینیم. آن موجودات زنده ای که نتوانستند خود را با طبیعت انطباق دهند، منقرض شدند. این روند را از سر دیگر آن نگاه کنیم معنایش اینست که اگر طبیعت آگاهانه و بر اساس هدف و نقشه بوجود آمده بود، و اگر موجودات زنده آگاهانه خلق شده بودند، چه لزومی داشت موجوداتی خلق شوند که بخاطر عدم تواناییشان در انطباق با طبیعت منقرض شوند؟ خب این "خالق" نادان یا احتمالاً ناتوان از همان ابتدا باید موجوداتی را خلق میکرد که توانایی بقا در کره زمین را داشته باشند. در عالم واقع اما بیش از ۹۸ درصد از موجودات تا بحال زنده کره زمین منقرض شده اند. پروسه تکامل موجودات زنده در خود تابعی از تواناییهای بیولوژیکی و اجتماعی موجودات زنده بوده است. همکاری موجودات زنده ای که بصورت گله ای زنده میکردند، یک رمز موفقیت "زنده ماندن ارجح" بوده است. ارجح لزوماً بمعنای فیزیکی قوی تر یک موجود زنده نبوده است. انسان علاوه بر خصلت همکاری اغلب موجودات زنده که جمعی زندگی میکردند، همکاری آگاهانه، یا بقول مارکس سیاسی بود. این خصلت برجسته انسان او را در موقعیت ممتازی برای "ارجح" شدن قرار داد. در تمایز با سیر تکامل طبیعت، انسان توان شناخت، یعنی در درجه اول مشاهده و سپس انتزاع کارکرد پدیده های طبیعی در قالب قوانین فیزیک، شیمی، ریاضی، بیولوژی و الخ را دارد. شناخت طبیعت سپس در قدم بعدی بشکل کاربرد علوم در زندگی بشری، یعنی ابزار و تکنولوژی، مادیت می یابد. این آخرین قدم بیان فعالیت هدفمند و آگاهانه انسان است. توان شناخت، انتزاع و کاربرد کنکرت مفاهیم عام طبیعی در زندگی مادی

– مفاهیم عامی که به یمن توان انتزاع به درک آنها رسید -- انسان را میلیونها و شاید صدها میلیون سال از پروسه تدریجی، آزمون و خطائی تکامل طبیعت جلو انداخت. کشف اتفاقی یاخته های عصبی (نورون های) آینه ای اثباتی^[2] بر این قضیه است. این نورونها با دیدن يك عمل همزمان تجربه يك عمل و حتی احساس ناشی از آن تجربه را به ما منتقل میکنند، که در نتیجه تقلید یا فراگیری آن تجربه عملی برای ما ممکن میشود. حال وقتی تجربه فراگیر شونده خود چکیده فعالیت و آگاهی انسان در طی قرون باشد، انسان با صرف دیدن يك عمل جهش چندین ساله، چند صد ساله، چند هزار ساله، یا چند میلیون ساله میکند. آنچه به انسان توان انتزاع را داده است، قوه دماغی اوست. با فرض وجود مغز، آنچه قوه دماغی انسان را به این سطح از تکامل و پیچیدگی رسانده است فعالیت او بوده است. خلاصه کنم، یکی از فعالیتهای هدفمند انسان شناخت طبیعت در قالب علوم طبیعی و کاربرد علوم بشکل ابزار یا تکنولوژی است.

جمعبندی نکات بالا: برای طبیعت نزدیک به ۱۴ میلیارد سال طول کشید تا ماده از مقطع بیگ بنگ به انسان تکامل یابد، انسان هوشمند (یعنی انسانی که از جمله توان مشاهده، انتزاع و کاربرد هوش خود در زندگی مادیش را دارد) به یمن فعالیتش در تکامل دادن به شیوه تولید مایحتاج زندگی و ورود به شیوه تولیدی سرمایه داری، تنها در ۲۰۰ سال گذشته توانسته است به ابزارهایی دست یابد که به کمک آنها توانسته است به درجه زیادی به رمز و راز طبیعت پی ببرد. اما وقتی درجه شناخت جاری بشر از طبیعت و ابزار و تکنولوژی حاصل از آن را در مقایسه با شکل کارکرد مغز انسان قرار میدهم، بنظر می آید که ما برای شناخت مغز انسان هنوز فرسنگها (چه بلحاظ علوم و چه بلحاظ ابزار و تکنولوژی) فاصله داریم. بنابر این، معمای "چگونه میتوان فکر کرد؟" -- که بنظر میاید صرفا يك خصیصه بیولوژیکی ماده باشد و در بغرنجترین شکلش مغز انسان است -- معمائی است که بعید بنظر میاید در قرن جاری قابل حل باشد. حال معمای چگونگی انتقال توانائی فکر کردن به يك موجود غیر بیولوژیک (روبات) که جای خود دارد.

پس از این مقدمه نسبتا طولانی -- که بخشی از آن در قسمت اول این نوشته در قالب تعریف فلسفی و فیزیکی ماده مطرح شد -- در این نوشته کلمه «ماده» بمعنای فلسفی آن -- هر چه ذهن نیست -- بکار برده میشود و هر شکل قابل مشاهده ماده با پنج حس بشری را جسم مینامیم که شامل جامد، مایع، گاز و پلاسما میشود. مایحتاج مادی انسان اساسا اشیا هستند یعنی اجسام مادی. وقتی انسان بر آبستره ترین شکل موجودیت اجسام مادی مسلط شد، در قدم بعد این شناخت به تکنولوژی ساخت ابزار و ماشین آلاتی ترجمه میشوند که توان ساخت اجسام مادی را از سطح بافتهای اتمی آن ممکن خواهند ساخت. چگونه شناخت اتم میتواند به اتمیازاسیون یا خودکار تمام پروسه تولید بینجامد؟

کپرنیک در اواسط قرن شانزدهم میلادی با فرضیه چرخش زمین به دور خورشید شروع انقلاب علمی را کلید زد و طلایه دار علم در ختم قرون وسطی و شیوه تولید فنودالی بود. نیوتن در اواخر قرن هفدهم با اتکا به کپرنیک و گالیله، فیزیک کلاسیک و قوانین حرکت مادی را مدون کرد و بقول مارکس «جان ویات در سال ۱۷۳۵ که اختراع ماشین ریسندهی خود را اعلام و بدین وسیله انقلاب صنعتی قرن هیجدهم را آغاز کرد».[3] در ادامه جمیز وات با کاربرد قوانین نیوتن ماشین بخار عام را در اواخر قرن هیجدهم اختراع کرد. اختراعی که امکان ساخت ابزار ماشینی، ماشین آلات تولیدی را ممکن ساخت و بهمین دلیل سوت شروع تولیدات کارخانه ای را زد. مارکس در اهمیت آن میگوید «عظمت نبوغ جمیز وات در بخش شرح مشخصات امتیازنامه‌ای که در آوریل ۱۷۸۴ گرفت منعکس است. در اینجا ماشین بخار وات نه اختراعی برای برآورده ساختن منظوری خاص بلکه وسیله‌ای توصیف شده است که کاربرد صنعتی عام دارد.»[4] از کشف کپرنیک تا اختراع ماشین بخار وات دویست سال طول کشید. در ظاهر امر هیچ شباهتی بین چرخش زمین بدور خورشید و ماشین بخار وجود ندارد. اما واقعیت اینست که اختراع ماشین بخار انتهای پروسه ایست که با کشف کپرنیک آغاز شد. رشد نیروهای مولده به یمن بکارگیری ابزار جدید، زمینه عروج سرمایه داری بعنوان شیوه تولید حاکم را فراهم آورد. انقلاب کبیر فرانسه در ۱۷۸۹ بروز سیاسی این ضرورت تاریخی شد و کمون پاریس در ۱۸۷۱ اولین تلاش طبقه کارگر در بدست گیری قدرت سیاسی بود. منابع انرژی یا نیروی محرکه ماشین آلات که جای نیروی عضلانی کارگر (و حیواناتی مانند اسب، گاو و قاطر) را قرار بود پرکنند، از این پس به یکی از مشغله های عملی کارکرد تولیدات انبوه تبدیل شد. تولید ذغال سنگ رونق یافت اما جستجو برای منابع دیگر انرژی ادامه یافت. اگر چه الکتریسیته قرن‌ها برای بشر، بشکلی اسرار آمیز، شناخته شده بود و اگر چه بنجامین فرانکلین در اواسط قرن هیجدهم با اثبات اینکه رعد و برق یک جریان الکتریسیته است به آن ابعاد زمینی داد، اما اجزا مختلف تولید الکتریسیته تا اواسط قرن نوزدهم کشف نشده بود. وقتی کشف شد انقلاب دوم صنعتی بلافاصله در انتهای انقلاب اول صنعتی (از اواخر قرن نوزدهم) با کاربرد الکتریسیته در صنعت کلید خورد. اولین مرکز تولید نیروی الکتریسیته در ۱۸۹۱ در لندن تاسیس شد و اولین صنعتی که تماما با نیروی الکتریسیته فعال شد، صنعت ماشین سازی در آمریکا، مشخصا کارخانه فورد در ۱۹۱۴ بود. در ادامه استفاده از نفت فسیل در اوایل قرن بیستم یکی از اجزا انقلاب دوم صنعتی شد. انقلاب ۱۹۱۷ اکتبر با عبارت "سوسیالیسم یعنی شوراها بعلاوه الکتریسیته" لنین، اهمیت لزوم اتوماسیون و کاهش ساعات کار را بیان میکرد. این فاکتوری بود که مارکس آنرا "پیش شرط قلمرو آزادی" معرفی کرده بود. این واقعیت که تعبیربالا از اتوماسیون همزمان با افق سرمایه داری مدرن روسیه هیچگاه روشنی تفکیک نشد و در ادامه به شکست انقلاب روسیه منجر شد، یک حقیقت را برای ما آشکار میسازد. انقلاب روسیه تا آجا که به رشد نیروهای مولده مربوط میشود روی پوست خربزه راه میرفت. میتوانست با آگاهی کامل رهبری آن در فائق آمدن به ضعف رشد نیروهای مولده (که لازمه آزادی با پیش شرط کاهش ساعات کار بود) به پیروزی سوسیالیسم منجر شود، میتوانست با تعبیر بورژوازی از رشد نیروهای مولده شکست بخورد. پیروزی آن در نتیجه به یک طرح مشخص اقتصاد سوسیالیستی که هر دو عنصر عبارت لنین را شامل شود بستگی داشت. پیروزی به افراد گره خورده بود، افرادی که به ضعف ساختار اقتصادی و راه حل اقتصاد سوسیالیستی در روسیه کاملا مسلط و آگاه باشند و بتوانند راه حل سوسیالیستی آن را پیاده کنند.

پیروزی انقلاب روسیه در نتیجه به حضور شخص و خط لنینی گره میخورد. این در خود يك نقطه ضعف انقلاب روسیه بود.

اگر چه کامپیوتر بعنوان صرف ماشین حساب از اوایل قرن بیستم وجود و کاربرد داشت، اما میکروچیپ و در ادامه دسک-تاپ در اوایل دهه شصت اختراع شد. انقلاب صنعتی سوم با کاربرد کامپیوتر در پروسه تولید-- از جمله با ساخت روباتهایی که پروسه اتوماسیون تولید را به کاهش قابل ملاحظه نیروی انسان ترجمه کرد--از دهه ۷۰ آغاز شد. روباتیزه کردن کار در صنایع ماشین سازی، الکترونیک و الکترونیک بیشترین کاربرد را داشت. جنرال موتورز در همکاری با جنرال الکترونیک از اواخر دهه ۷۰ میلیونها دلار صرف تحقیق و پیشرفت کارکرد روباتها کردند. شرکت سوئدی-سوئیسی ای بی بی بتنهائی گرداننده نزدیک به دوپست هزار روبات در صنعت ماشین سازی است. امروزه ژاپن پیشقراول ساخت و کاربرد روباتهاست. پس از پایان جنگ سرد و غیر محرمانه کردن اینترنت توسط ارتش آمریکا در سال ۱۹۹۰ استفاده عموم از کامپیوتر با اینترنت جوش خورد و کاربرد تکنولوژی انقلاب صنعتی جاری در سطوح سیاسی عیان شد، به ابزار فرا محله ای، فرا شهری، فرا کشوری همکاری مردم تبدیل شد. رسانه های مردمی در مقابل رسانه های کنترل شده دولتی و خصوصی بوجود آمد. ارتباطات اجتماعی ای که تاثیر آن بر تحولاتی نظیر سازماندهی "جنبش جهانی ضد جنگ" علیه حمله دوم آمریکا به عراق در سال ۲۰۰۳ امکان بروز یافت. در ادامه شبکه های اجتماعی اینترنتی ابزاری برای سازماندهی انقلاب ۸۸ در ایران، انقلابات خاورمیانه و همچنین جنبش نود و نه درصدیها در سال ۲۰۱۱ شدند. بعبارت دیگر در يك فاصله پنجاه ساله، کامپیوتر از مرحله اختراع به ابزاری تبدیل شد که نه تنها در عرصه های علوم و کاربرد آن در بارآوری تولید کالا و خدمات که حتی در روبنای سیاسی و فرهنگی جامعه نیز با قدرت حضور پیدا کرد و تاثیر گذار بود طوریکه کامپیوترمتصل به اینترنت در سال ۲۰۱۴ از حیات تولیدی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی انسان در کره زمین جدائی ناپذیر شده است. حال، اگر به فواصل کشفیات علوم تا کاربرد عملی آنها در صنعت نگاه کنیم، این فاصله هر بار کوتاهتر شده است. بنابراین پروسه شناخت و تسلط بر اجسام مادی که بالاتر مطرح شد لاجرم ابزار و تکنولوژی اتوماسیون تولید اشیا بر مبنای آنچه که بر آن مسلط شده است، یعنی اتم، را بوجود خواهد آمد مشروط بر اینکه سرمایه داری به طمع سود هزینه آنرا پرداخت کند. از آنجا که اتم سنگ بنای هر جسم مادیست، معنای این اتوماسیون، تولید اتومات شده هر چه که جسم است، هر چه که نیاز مادی انسان است خواهد بود. معنای زمینی این تحول، پایان لزوم کار انسان در پروسه تولید، یعنی حذف کار بعنوان نیروی مولد اشیا است.

http://www.ntm.cz/data/veda-a-vyzkum/publikace/what_to_do_20_century.pdf (1)

<https://www.youtube.com/watch?v=IICkgB5Mil4> (2)

<http://www.kapitalfarsi.com/f15/f15-1.htm> (3)

(4) همانجا