

ابزارها، ذهنها و ماشینها: گذری به فلسفه تکنولوژی

نوشته: ت. اینگولد

ترجمه: محسن ثلاثی

آیا ماشین تاریخ را می‌سازد؟ هیل برونر^۱ در مقاله‌ای با همین عنوان، (۱۹۶۷) این پرسش را به منزله «مسأله جبرگرائی تکنولوژیک» قلمداد می‌کند. این قضیه که تکنولوژی با ساخت و کاربرد ماشین آلات سروکار دارد، ممکن است برای مردم جوامع صنعتی آشکار و پیش پاافتاده به نظر آید. اما در این جا این پرسش پیش می‌آید که پس تکلیف تاریخ پیش از عصر ماشین چیست؟

در روزگارانی که همه ابزارها با دست به کار می‌رفتند و به طبع همه نیرویی که برای به کار انداختن آن مصرف می‌شد از عضلات انسان برمی‌آمد، ماشین در تعیین مسیر تاریخ چه نقشی داشت؟ تفاوت کاربرد ابزار با عملکرد ماشین چیست و این قضیه در نقش انسان به عنوان یک سازنده چه تأثیری می‌گذارد؟ شخصی که خواسته باشد در باره این مسایل تأمل نماید، ناچار است که در باره ماهیت ماشین و کاربرد وسیعتر مفهوم به نسبت نوین تکنولوژی، به‌ویژه در

تحلیل جوامع ماقبل صنعتی یا غیرغربی، بررسی نماید. یک چنین بررسی با قضایای مهمی در فلسفه تکنولوژی سروکار پیدا می‌کند و دلالت‌های تاریخی و انسان‌شناختی شایان توجهی را به خود می‌گیرد. تا آن‌جا که به من مربوط است، این قضیه فصل یکسره نوینی را به رویم بازگشوده است و آنچه را که در این مقاله می‌آید باید به عنوان یک گشت و گذار نه چندان دقیق پیرامون برخی از موضوعهای اصلی این مبحث، قلمداد کرد. از بررسی تداومها و تضادهای کاربرد ابزار در میان انسانها و جانوران دیگر، یکباره وارد شدن به مبحث مقایسه صنایع دستی^۲، با "ماشین ساخته‌ها"^۳، در واقع، پریدن از یک شاخه به شاخه کاملاً متفاوتی است. اما با این همه، این‌گونه بررسیهای تطبیقی به‌ویژه راجع به قضایای مربوط به نیت‌مندی^۴ و طراحی، از برخی جهات اساسی تفاوت‌های شگفت‌آوری را می‌نمایانند.

ساختن و اجرا کردن

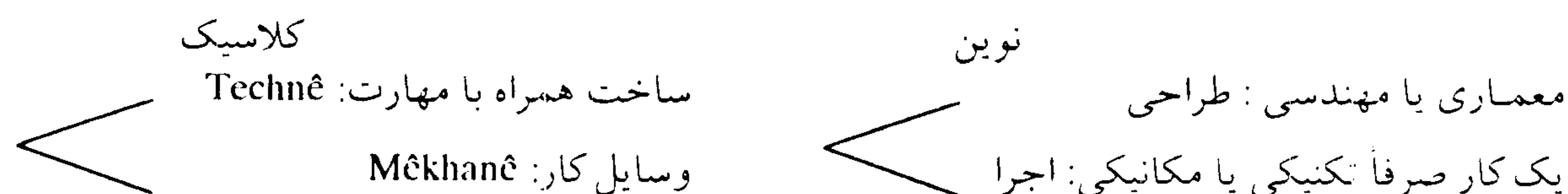
ریشه‌شناسی واژه تکنولوژی و اصطلاحات تکنیک^۵ و تکنیکس^۶ که وابسته به آن هستند، فصل مهمی را در تاریخ افکار (میچام^۷، ۱۹۷۹) به خود اختصاص می‌دهد. ریشه مشترک همه این اصطلاحات، واژه یونانی *Tekhnê* است که عموماً، "فن"^۸، "پیشه"^۹ و یا "مهارت" معنی می‌دهد. گرچه تکنولوژی را می‌توان از طریق به هم پیوستن *Logos* و *Tekhnê*، از ادبیات کلاسیک یونان استخراج کرد، ولی اصطلاح "تکنولوژی" به معنای کنونی آن تا سده هفدهم رواج نداشت. تصادفی نیست که ساخت و کاربرد این اصطلاح به معنای نوین آن، با دگرگونی اساسی در جهان‌بینی غربی بر اثر نفوذ چهره‌هایی چون گالیله، دکارت و نیوتن، همزمان شده است. *Tekhnê* به مفهوم کلاسیک و ارسطویی آن، به معنای "توانایی ساخت هوشمندانه اشیا"^{۱۰} (بروتزینا، ۱۹۸۲، ص ۱۸۶) است، یعنی آن توانایی که به استعداد تصویرپردازی^{۱۱} پیشه‌ور و از صورتهای خاص و کاربرد مهارتهای دستی و تیزبینی‌اش در جهت محقق ساختن تصویرهایش بستگی دارد. اما با رواج برداشت مکانیستی انسان از طبیعت، فعالیت سازندگی بشر جنبه کاملاً متفاوت دیگری به خود گرفت. در گذشته، پیشه‌ور با در نظر داشتن صورتی در ذهن به ماده اولیه‌اش شکل می‌بخشید، در حالی که غالباً رویه‌های مشخصی را برای کارش نمی‌شناخت؛ اما المثنای امروزی پیشه‌ور گذشته - که فعلاً می‌توانیم او را "تکنیسین" بنامیم - قواعد عملکرد مشخصی را به کار می‌برد که اعتبار آنها به صورتهای خاصی که او می‌خواهد بیافریند هیچ ارتباطی ندارد.

این قواعد بر اصول عام علوم طبیعی استوارند و مبنای عقلانیت^{۱۱}، *Logos* یا *Tekhnê* فراگرد تولید را فراهم می‌سازند، همان عقلانیتی که در فنون پیشه‌ور گذشته به چشم نمی‌خورد (میچام، ۱۹۷۹، ص ۱۸۲).

پیشه‌ور عملی باید بداند چه چیزی را دارد می‌سازد. اما لازم نیست بداند که چگونه به نتایج کارش دست می‌یابد، اما تکنیسین امروزی با قواعد عملکردی کار می‌کند که هیچ ربطی به نتیجه کارش ندارد.

بدین‌سان، طراحی اشیاء از فراگرد ساخت جدا شده و مقدم بر آن گشته است. عمل یکپارچه و تصویر پردازانه شکل بخشیدن به مواد خام، به دو کنش متوالی و به نسبت جداگانه طراحی و اجراء، تقسیم شده است. بنا به یک نظر، (میچام، ۱۹۷۸، ص ۲۳۰)، این دو کنش متفاوت به ترتیب به دو عرصه مهندسی و تکنولوژی وابسته‌اند. مهندس، به گفته میچام، "همان کسی نیست که عملاً یک کالا را می‌سازد، بلکه آن کسی است که راهنمایی، برنامه‌ریزی و طراحی کار را به عهده دارد"، در حالی که تکنیسین، یا تکنولوژیست باید دانش و تبحر لازم را برای پیاده کردن طرحها را داشته باشد اما دیگر لازم نیست که نقشی در طرحریزی کار داشته باشد. تکنیک که به این ترتیب در نقطه مقابل طرحریزی قرار گرفته است تا حد یک امر "صرفاً فنی" نزول پیدا کرده و سرانجام جنبه‌ای مکانیکی به خود گرفته است. *Mekhanê* و *Tekhnê* به مفهوم کلاسیک آنها به دو معنای متفاوت و متضاد به کار می‌رفتند، بدین‌سان که اولی به معنای مهارتهای لازم برای کاربرد وسایل دستی گوناگون بود و دومی به معنای خود این وسایل. حال آن که این دو مفهوم، به معنای نوینشان، یکی شده‌اند و مفهوم "ابزارگونه"^{۱۲} خاصی را به خود گرفته‌اند که میتوان آن را از زمینه خاص تجربه و احساس بشری که در امر ساختن دخیل است، جدا کرد؛ (بروتزینا، ۱۹۸۲، ص ۱۶۷). برای مثال، معماری که در عصر باستان زندگی می‌کرد، خودش بنایی می‌کرد و مفهومی از یک صورت را در کارش دخالت می‌داد که همان مفهوم چگونگی کاربرد ابزارها و وسایلهش را نیز تعیین می‌کرد. اما معمار امروزی دست به هیچگونه کار بنایی نمی‌زند و این کار را به بنایی وامی‌گذارد که در واقع، مجری "کورکورانه" طرحهای معمار است.

با کمی جرح و تعدیل در نمودار ارائه شده به وسیله بروتزینا (۱۹۸۲، ص ۱۶۷) برداشت کلاسیک و نوین از مفهوم تکنیک را می‌توان به شرح زیر مقایسه کرد:



بر اثر تقلیل ساخت مهارت‌آمیز، *tekhnê*، به سطح اجرای "صرفاً تکنیکی"، اجرای کار را دیگر نباید نتیجه دست و چشم یک عامل انسانی مجسم و تجربه‌گر در نظر گرفت، بلکه آن را باید مستلزم یک نوع عینیت و استقلال از عامل انسانی دانست. در حالی که کار ساختن از پیشه‌ور سرچشمه می‌گیرد، اما تکنیسین در عمل فراگردهایی که مصالح و مقاصد انسانی هیچ تأثیری در

تعیین آنها ندارند، نقشی کمکی ایفاء می‌کند. همین جدائی کار سازنده از عاملی که آن را به اجراء می‌گذارد، است که به این قضیه خصلت مکانیکی می‌دهد. همچنان که پروتزینا یادآوری می‌شود، بر اثر ماشین، "سراسر عمل کار کردن به چیزی تبدیل می‌شود که از جهت خواص و اصول کارکردش، می‌توان آن را مستقل از عامل انسانی در نظر گرفت" (۱۹۸۲، ص ۱۷۰). در این جا، این بحث که آیا نیروی کار عملاً از عضلات انسانی سرچشمه می‌گیرد یا نمی‌گیرد، محلی از اعراب ندارد. نیروی محرک هرچه که باشد، هرگاه که حرکات یک دستگاه ابزارگونه در اجرای یک طرح معین، به گونه‌ای مستقل از عوامل دیگر از پیش تعیین شده باشد و از آغاز تا پایان کار مسیر مشخصی را دنبال نماید، در این صورت ما با عملکرد یک ماشین سروکار داریم. طرح از پیش تعیین شده‌ای که در ماشین تجسم می‌یابد و از کاربرد قوانین علمی مایه می‌گیرد، البته که جنبه‌ای تکنولوژیک دارد.

تعریف تکنولوژی

بستگی به این که آیا منظور از تکنولوژی جامعیت کارهای انسانی در همه جوامع و اعصار است و یا منظور، آن تحول خاص تاریخی است که نخستین بار به پیدایش مفهوم تکنولوژی انجامیده است، تعریفهای متفاوتی از تکنولوژی کرده‌اند. پروتزینا از رهیافت دوم سود می‌جوید و تز خودش را در این باره چنین می‌پروراند که "تنها زمانی که ساختن به وسیله ابزار کار، عملکرد ماشینی به خود می‌گیرد و علم مبنای ذهنی آن می‌شود، واژه *tekhnê* به اصطلاح تکنولوژی به معنای کامل آن تبدیل می‌گردد" (۱۹۸۲، ص ۱۷۱). او سپس در باره خصوصیت تاریخی این اصطلاح به بیانی صریحتر می‌گوید که "تکنولوژی زمانی در مورد عمل ساختن مصداق می‌یابد که دانش راهنمای آن، علم به معنای کامل آن باشد، آنچنان که از زمان گاليله تحول یافته است". (۱۹۸۲، ص ۱۷۸). گاردول^{۱۳} نیز تکنولوژی را به عنوان یک تعبیر تازه قرن هفدهمی، از "تکنیک ابتدائی تر گذشته" متمایز می‌کند. او پیدایش اصطلاح تکنولوژی را با یک نوع هستی‌شناسی^{۱۴} مکانیستی ملازم می‌داند که به کاربرد تکنیکی "خودآگاه و بیش از پیش مبتنی بر علم" انجامیده است (۱۹۷۳، ص ۳۶۰). این نوع برداشت از تعریف تکنولوژی، سرانجام به مسأله رابطه تکنولوژی با علم راه می‌برد. این یک مسأله بسیار اختلاف‌برانگیز است که من در این جا قصد پرداختن به آن را ندارم. در این جا کافی است تمایزی قایل شویم میان کسانی که به تعریف سنتی تکنولوژی به عنوان "دانش منظم فنون صنعتی" (لیتون، ۱۹۷۴، ص ۳۱) به گونه‌ای متمایز از فلسفه طبیعی و در ضمن تکمیل‌کننده آن، گرایش دارند و آنهایی که تکنولوژی را عبارت از فراگردها یا فرآورده‌های کاربرد دانشی می‌دانند که اساساً به علم تعلق دارد. نمونه تعریف تکنولوژی به تعبیر گروه دوم یاد شده، همان است که سینگر هال و

هولمیارده^{۱۵} در پیشگفتار کتاب حجیم تاریخ تکنولوژی آورده‌اند. آنها می‌گویند که این تاریخی است در باره این که "چیزها عموماً چگونه ساخته و به کار برده میشوند" و "چیزهایی که ساخته و به کار برده می‌شوند، چه چیزهایی‌اند". (۸ - ۲۹۵۴، جلد ۱، ص ۷ پیشگفتار). در این تعریف جای دانشی که حاکم بر "چگونگی" و "چیستی" یاد شده است، آشکار خالی است. اما فرض بر این گرفته شده که چنین دانشی به علم راجع است و نه به تکنولوژی. وانگهی، این تعریف می‌خواهد که در مورد سراسر تاریخ بشری مصداق داشته باشد و برای همین، کارش را از خاستگاههای زبان و نخستین ابزارهای ساخته انسان آغاز می‌کند.

اگر تکنولوژی شامل هرگونه ابزارسازی و کاربرد آن، تنها در عصر نوین و به راهنمایی دانش علمی این عصر باشد، پس فعالیت‌های سازندگی جوامع ماقبل نوین از چه نوع دانشی می‌بایست برخوردار بوده باشند؟ (لیتون، ۱۹۷۴). تعریف دیگری که بر فراگردهای کار و فرآورده‌های آن تأکید می‌ورزد بی‌آن که مشخص کند دانش و مهارت‌های لازم از کجا سرچشمه می‌گیرد، از آن دروگر^{۱۶} است که می‌گوید: "ما باید تکنولوژی را به عنوان کنش انسانی بر اشیای مادی یا به عنوان یک رشته اشیای مادی که برای برآوردن متناصد انسان اختصاص یافته باشند، تعریف کنیم. به هر رو، قلمرو و موضوع بررسی تکنولوژی باید کار انسانی باشد". (۱۹۷۰، ص ۳۹) اما برابر انگاشتن تکنولوژی با کار، این اصطلاح را به یک مقوله مفهومی زائدی تبدیل می‌کند. درست‌تر این است که گفته شود کار انسانی زمینه بررسی تکنولوژی را فراهم می‌کند. تعرف می‌چام دایر بر این که "اصطلاح [تکنولوژی] به ساخت و کاربرد ساخته‌های مادی به وسیله انسان به هر صورت و جنبه، اطلاق میشود" (۱۹۷۸، ص ۲۳۲)، نیز به همان مسأله عمومیت بیش از اندازه و درآمیختگی غیرضروری مفهوم تکنولوژی با فراگرد کار، دچار است.

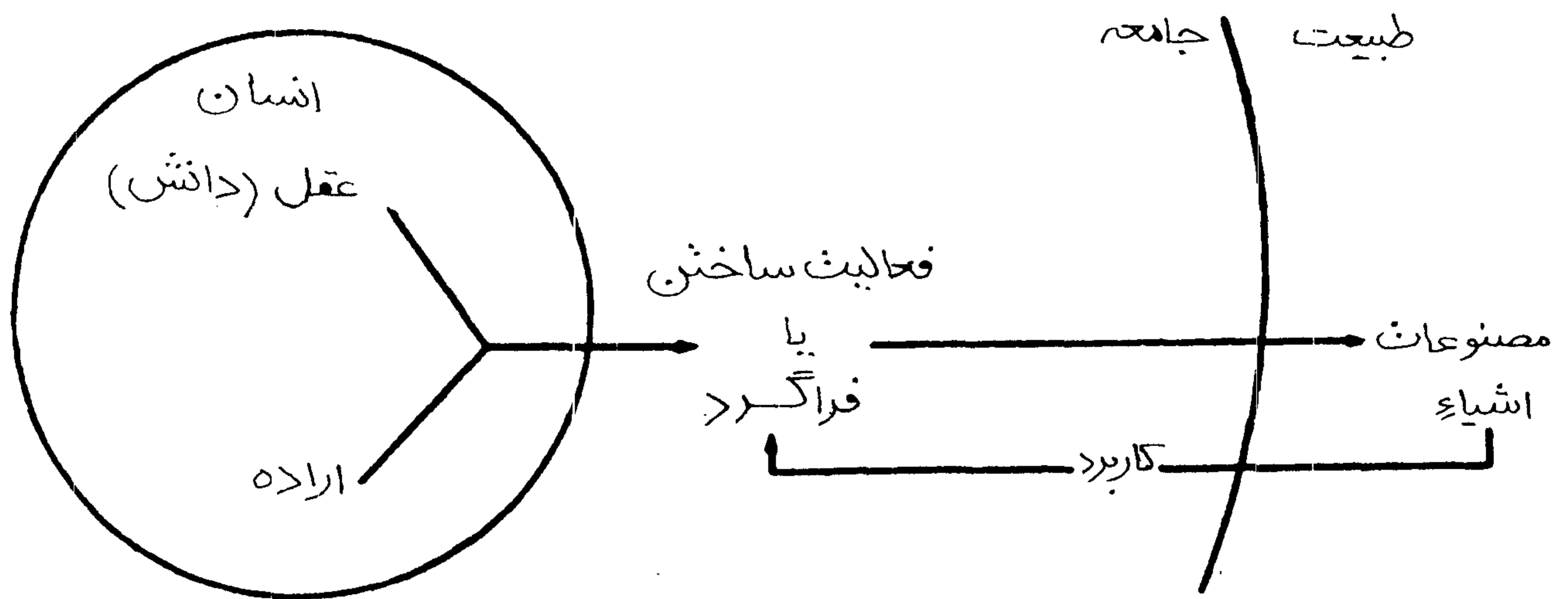
یک دسته دیگر از تعریف‌های تکنولوژی مبتنی بر مجموعه دانشی است که از فعالیت‌های تولیدی به کار رفته در آن و نیز از فرآورده‌های مصنوع چنین فعالیت‌ها، متمایز باشد. برنز^{۱۷} بر این عقیده است که میان کاربردهای تاریخی و جامعه‌شناختی تکنولوژی که آن را به پیدایش علم و صنعت مکانیزه در جهان نوین غرب مرتبط می‌سازند و کاربرد گسترده‌تر آن به وسیله انسان‌شناسان و باستان‌شناسان که مفهوم تکنولوژی را به مردم سراسر زمانها و مکانها بسط می‌دهند، تفاوت چشمگیری است. در کاربرد نخستین، تکنولوژی عبارت است از "مجموعه دانشی در باره (الف) اصول و کشف‌های علمی و (ب) فراگردهای صنعتی کنونی و پیشین ..."، بنابه مورد (ب)، تکنولوژی عبارت است از "مجموعه دانشی که برای ساختن همه‌گونه ابزار جهت به کار بستن در پیشه‌ها و مهارت‌های دستی ... و استخراج و گردآوری مواد گوناگون، در دسترس انسان است" (برنز، ۱۹۶۴، ص ۷۱۶). فرت^{۱۸} در یک عبارت کلاسیک انسان‌شناختی، نظام تکنولوژیک را به عنوان "تجهیزات مادی و مجموعه دانشی که در خدمت مشارکت‌کنندگان

عرصه اقتصاد است" تعریف می‌کند (۱۹۳۹، ص ۷۸) و به عقیده مریل^{۱۹}، تکنولوژیها عبارتند از "مجموعه مهارتها، دانش و رویه‌های ساخت و کاربرد چیزهای سودمند" و یا به عبارت گسترده‌تر، "تکنولوژی [...] بر فنون عملی دلالت می‌کند" (۱۹۶۸، ص ۵۷۶).

از آنجا که مهارتها، دانش و شیوه‌های کار، همگی بخشهایی از فرهنگ بشری به شمار می‌آیند، پس به گفته مارگولیس، "فرهنگ زمینه تکنولوژی است و نوعی که بر پایه این زمینه به کار تکنولوژیک می‌پردازد نمی‌تواند نوعی به جز نوع بشر باشد"، (۱۹۷۸، ص ۲۷). جانوران غیرانسانی را نیز البته می‌توان دارای دانش مفهومی و هوش عملی دانست؛ اما با این همه، آنها هوش نمادین را که لازمه طراحی نیت‌مندانه صورتهای تازه (اختراع) و انتقال آنها از طریق آموزش است و از راه فراگیری تقلیدی انتقال نمی‌یابد، دارا نیستند. (اینگولد، ۱۹۸۶، ص ۴۵). پایه این استعداد اندیشه و آموزش با میانجی را زبان فراهم می‌سازد. برای همین، ما می‌توانیم، همزبان با مارگولیس، تکنولوژی را به عنوان "استعداد عملی موجودی که دارای زبان است و می‌تواند شیوه‌های عملکرد و ساخت گوناگونی را به کار برد"، در نظر بگیریم. (۱۹۷۸، ص ۲۸). به این معنا، تکنولوژی بی‌آن که محدود به برخی جوامع و دوره‌ها باشد، یک پدیده عام انسانی است که "می‌توان آن را به گونه‌ای نه چندان دقیق در حد فاصل دانش عملی و ایدئولوژی" قرار داد. من در جای دیگر و در حول و حوش همین مبحث، یا آور شده‌ام که گرچه تکنولوژی شامل دانش مجهز به نمادها است، اما به عنوان الگوی کارتها از یک جنبه خاص، دانش به شمار می‌آید؛ دانشی که به خاطر یک نوع "جهتگیری عملی نسبت به جهان مادی" که همزمان اشیاء را به چیزهای ساخته شده تبدیل می‌سازد، به تکنولوژی تغییر شکل می‌دهد، (اینگولد، ۱۹۸۶، ص ۴۳).

شاید فراگیرترین تعریف تکنولوژی در نوشته‌های اخیر، از آن مک‌گین^{۲۰} باشد که می‌نویسد: "تکنولوژی نوعی از فعالیت است که صنعتگرانه، سازنده فرآورده مادی یا دگرگون‌کننده شیئی، هدفمندانه (با هدف عام گسترش پهنه امکانات بشری)، مبتنی بر دانش، به کار برنده منابع، روشمندانه، تحت تأثیر نفوذ محیط و فرهنگ اجتماعی و متأثر از زمینه‌های ذهنی تکنولوژیست باشد" (۱۹۷۸، ص ۱۹۰). این به عنوان یک تعریف، بسیار ثقیل است، ولی این مزیت را دارد که فهرست کامل و ساده عواملی را به دست می‌دهد که در هرگونه شرح کامل فراگرد کار انسانی دخیل در تولید اشیاء، باید آنها را در نظر داشته باشیم. برای از میان بردن اغتشاش ناشی از تعاریف گوناگون یاد شده، نخست باید عناصر سازنده مفهوم تکنولوژی را از یکدیگر جدا کنیم که عبارتند از هدف، دانش، فعالیت و مصنوعات ناشی از کار تولیدی. می‌چام میان تکنولوژی به عنوان اشیاء، تکنولوژی به عنوان فراگرد، تکنولوژی به عنوان دانش و تکنولوژی به عنوان اراده، تمایز قایل می‌شود و آنها را به صورت نموداری که در زیر به صورت شکل ۱ نمایش داده شده، به همدیگر مرتبط ساخته است (میچام ۱۹۷۸، صفحات ۴ - ۲۳۳). فکر

می‌کنم که برای آغاز کردن بحث خود در این باره، استفاده خوبی می‌توانم از این نمودار بکنم.



شکل ۱. شیوه‌های تکنولوژی (میچام، ۱۹۷۸، ص ۲۳۴).

شیئی، فراگرد، دانش و اراده

"تکنولوژی به عنوان شیئی" همه اقلامی را که به نیت کاربرد خاصی ساخته شده‌اند دربر می‌گیرد، از جمله - بنابر طبقه‌بندی مامفورد (۱۹۴۶، ص ۱۱) - ابزارها، ظروف، وسایل مورد نیاز، دستگاه و ماشینها. مامفورد همه این اقلام را تحت مفهوم "تکنیکس" می‌آورد، اصطلاحی که شامل هر دو دسته وسایل و مصنوعات می‌شود. یک وسیله یا «ابزار» به وسیعترین معنای آن، عبارت از هرگونه شیئی است که یک جانور (نه لزوماً انسان) می‌تواند آن را برای تحقق طرحهایش به کاربرد (اینگولد، ۱۹۸۶، ص ۴۷). اما بسیاری از وسایل، حتی وسایل انسانی، وجود دارند که به هیچ رو ساخته شده برای منظوری نیستند. هم اکنون که سرگرم نوشتنم یکی از این وسایل کنار دست من است و آن پاره سنگی است که به عنوان وزنه‌ای روی نوشته‌هایم می‌گذارم. این پاره‌سنگ ابزار هست ولی یک تکنیک به شمار نمی‌آید. به همین سان، زمین هم تکنیک نیست، هرچند که مارکس (به یک قصد بسیار جدی) به آن به عنوان "عامترین ابزار کار" اشاره میکند، "زیرا زمین برای کارگر زمینه همه عملیاتش را فراهم می‌سازد" (۱۹۳۰، ص ۱۷۳). از سوی دیگر، ساخته‌هایی نیز وجود دارند که گرچه برابر با یک تصویر یا طرح از پیش تصویر شده ساخته شده‌اند ولی برای ساخت هیچ چیز دیگری به کار نمی‌آیند. برای مثال، یک مجسمه یا یک کیک، پدیده‌های ساخته شده‌ای‌اند ولی تکنیک به شمار نمی‌آیند.

حالت دیگری از تکنولوژی که میچام در نظر داشته است، "تکنولوژی به عنوان فراگرد"

است که بیشتر از همه فعالیت‌هایی را دربر می‌گیرد که ما عموماً آنها را ساختن یا به کار بردن می‌خوانیم. بیگمان، ما در ساختن یک چیز معمولاً چیز دیگری را به کار می‌بریم، گرچه عکس این قضیه امکان‌پذیر نیست (میچام، ۱۹۷۸، ص ۲۵۳؛ اینگولد، ۱۹۸۶، ص ۵۸). در این قضیه، عنصر اساسی همان مهارت است که فیلمان^{۲۱} آن را به عنوان "تبحر در کاربرد مصنوعات" تعریف می‌کند (۱۹۶۶، ص ۳۱۸). همین عنصر است که دوزندگی و بافندگی را امکان‌پذیر می‌سازد؛ به تعبیر مارکس، این دو فعالیت "از جهت کیفی دو فعالیت تولیدی متمایزند"، گرچه هر دو به صرف کوشش جسمی و ذهنی نیاز دارند و "از این جهت، هر دو، کار بشر به شمار می‌آیند"، (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۱۳). باید دانست که فعالیت ماهرانه لزوماً به تولید اشیاء منجر نمی‌شود و همیشه هم با کاربرد وسایل همراه نیست: یک ویولون نواز از سازش استفاده می‌کند ولی یک رقصنده با بدنش کار میکند. همچنان که موس^{۲۲} تشخیص داده است، اشتباه بزرگی است اگر فکر کنیم که "تکنیک تنها با یک وسیله، وجود خارجی می‌یابد". (۱۹۷۹، ص ۱۰۴). پس تکنیک^{۲۳} را از نظر مفهومی باید از تکنیکس^{۲۴} جدا کرد. حتی از این مساله هم دشوارتر، تمایز قایل شدن - اگر بتوان چنین کاری کرد - میان مهارت و هوشمندی^{۲۵}، یا میان تکنیک و تکنولوژی به عنوان دانش است که حالت سوم مورد نظر میچام به شمار می‌آید.

صورتبندی یکی از این نوع تمایزات را دیوید پای^{۲۶} مطرح کرده است (۱۹۶۴، ص ۵۵). او مهارت را صرفاً به عنوان "کاربرد خاص ورزیدگی"^{۲۷} در نظر می‌گیرد که با آنچه که او "دانش فنی"^{۲۸} به منزله عنصر طراحی در ساخت می‌نامد، مغایرت دارد. صنعتگر با دانش فنی می‌تواند صورت‌هایی را پیش از ساخت آنها در نظر آورد. من در جای دیگر استدلال کرده‌ام که اولویت تکنولوژی (به عنوان دانش فنی) بر تکنیک (به عنوان مهارت)، در تکامل تواناییهای سازندگی بشر نقش تعیین‌کننده‌ای دارد و طراحی آگاهانه صورت‌های نو را برایش امکان‌پذیر می‌سازد و در نتیجه، آهنگ سرعت سازگاری فرهنگی را بسیار شتاب می‌بخشد (اینگولد، ۱۹۸۶، ص ۳۱). لیتون نیز تمایز مشابهی میان تکنیک و تکنولوژی قایل می‌شود، ضمن آن که بر این پافشاری می‌کند که شخص بدون دانش نمی‌تواند مهارت داشته باشد. "تکنیک به معنای مجموع شیوه‌های کار و مهارت و کاربرد آن است. اما شیوه‌های پیچیده کار تنها از طریق دانش پدید می‌آیند. مهارت، همان توانایی کاربرد مؤثر دانش است. مترادف معمول تکنولوژی همان دانش فنی است. اما دانش فنی چگونه می‌تواند بدون دانش به معنای عام آن وجود داشته باشد" (۱۹۷۴، ص ۳۳ و ۳۴). لیتون "مضمون اصلی تکنولوژی" را طراحی می‌داند و آن را به عنوان "تطبیق وسایل با یک نوع هدف از پیش تصور شده" در نظر می‌گیرد. آنچه که در آغاز به صورت یک مفهوم در ذهن طراح شکل می‌بندد به تدریج به شکل برنامه‌کارش نمایان می‌شود و سرانجام، به صورت یک ابزار یا یک فرآورده، صورت خارجی می‌یابد. به نظر لیتون، تکنولوژی

را باید به عنوان طیفی در نظر گرفت که از تصورات، برنامه کار و تکنیکها، تا اشیای ساخته شده، ادامه می‌یابد. (۱۹۷۴، ص ۳۷ و ۳۸).

این نظر گرچه از استدلال محکمی برخوردار است، ولی تمایز مطرح شده در بخش پیشین، میان مهندسی (یا معماری) و تکنولوژی، را در نظر نمی‌گیرد که بنا بر آن، "توانایی طراحی" به عنصر مهندسی تعلق دارد. مقایسه ساخت ماهرانه با ساخت ماشینی، به شیوه متفاوت دیگری از تمایز قایل شدن میان تکنیک و تکنولوژی راه می‌برد. این نوع تمایز قایل به این است که تکنیک در تجربه عامل انسانی ضمن شکل بخشیدن به اشیای خاص، متبلور است، حال آنکه تکنولوژی به مجموعه‌ای از دانش عینی و تعمیم‌یافته‌ای اطلاق می‌شود که در ساختار ماشین عجین شده و عملکرد آن را تعیین می‌کند. تکنیک عامل انسانی را در کانون فعالیت ساخت قرار می‌دهد، حال آنکه تکنولوژی بر استقلال تولید از ذهنی انسانی تأکید می‌ورزد. میچام در شرح این تضاد، یادآور می‌شود که "ابزارها یا وسایل دستی گرایش به ایجاد تکنیکها دارند، اما ماشینها تکنولوژیها را فراهم می‌سازند ... تکنیک بیشتر با پرورش بدن و ذهن انسان سروکار دارد... در حالی که تکنولوژی با چیزهای خارجی و ساخت عقلانی آنها کار می‌کند ... تکنیک بیشتر بر شهود و کمتر بر اندیشه استدلالی استوار است، اما تکنولوژی همیشه با قواعد و اصول آگاهانه همراه است. تکنولوژی می‌خواهد تکنیک عملی را به یک عمل حساب شده تبدیل کند" (۱۹۷۸، ص ۲۵۲). بدین سان، تکنولوژی بی آنکه خواسته باشد با فراهم آوردن یک مبنای دانش برای تکنیک در صدد تکمیل آن برآید، به موازات آن که کاربرد ماهرانه ابزار جایش را به ماشین ساخته‌های مکانیکی از پیش تعیین شده می‌دهد، بر این گرایش است که، تکنیک را از صحنه خارج کند. به گفته پای، "ما اگر تواناییش را داشته باشیم، برآنیم که با کاربرد دانش فنی و نظامهای تعیین کننده، مهارت را از میان برداریم" (۱۹۶۴، ص ۵۶).

چهارمین "شیوه تکنولوژی" به عنوان مورد نظر میچام، یعنی به عنوان اراده، از همه کمتر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و از همه مساله برانگیزتر است. این قضیه بر این واقعیت اساسی تأکید دارد که کار انسانی روی هم رفته فعالیتی هدفمندانه است (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۱۷۰). همچنان که در بخش بعدی نشان خواهیم داد، اراده‌ای که برانگیزاننده تولید است، لزوماً همان اراده تولیدکننده نیست. صنعتگر ساخت دستی در دوره سرمایه‌داری^{۲۹} می‌داند که چه می‌سازد و ابزارهایش را طبق همین آگاهی به کار می‌برد. به این معنا، او شخصاً درگیر کارش است، در حالی که اپراتور ماشین چنین وضعیتی را ندارد (قیلمان، ۱۹۶۶، ص ۳۲۱). اما آن استعداد تصور و اجرای طرح که به هوشمندی نمادین و مهارتهای فراگرفته متکی است، از آن او نیست، زیرا فزون بر توان بدنی، این استعداد نیز بخشی از نیروی کاری است که او آن را با کارفرما قرارداد بسته است. پس باید میان کار و نیروی کار در درون عامل انسانی تمایز قایل شد که این خود با

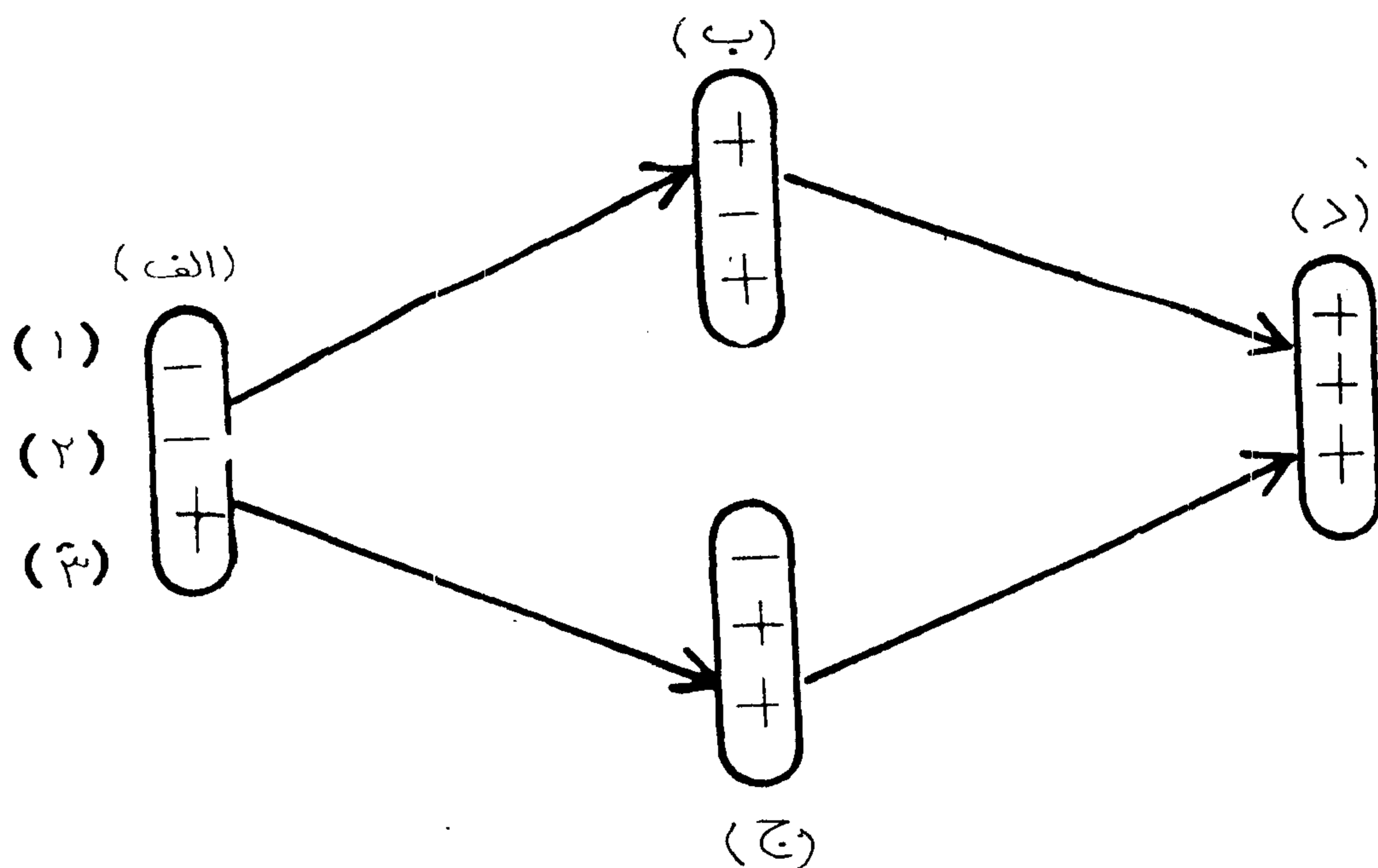
تمایز میان تکنولوژی به عنوان اراده و تکنولوژی به عنوان دانش بی‌ارتباط نیست. به همین دلیل، دست کم پیش از آغاز ساخت ماشینی صنعتی، از خود بیگانگی نیروی کار مستلزم هرگونه جدایی استعداد جسمانی از استعداد ذهنی نبود. این نکته‌ای است که در پایان این بحث، ضمن مقایسه سازمان کار "ذهنی" ساخت غیرماشینی و سازمان "عینی" ساخت ماشینی، دوباره به آن خواهیم پرداخت. اما در این جا نخست باید نگاه دقیقتری به تمایز میان ماشین و ابزارهای معمولی بیندازیم.

تفاوت‌های ماشین با ابزار

تعریف ماشین کار ساده‌ای نیست، زیرا معنای این اصطلاح از عهد باستان تاکنون دگرگونیهای شگرفی را به خود پذیرفته است. این اصطلاح در اصل به معنای "وسیله‌ای برای بالا بردن اشیای سنگین" بود، وسیله‌ای که بر مبنای اصول چرخ و محور و اهرم و سطح متمایل کار می‌کرد ولی با قدرت بدن انسان به کار انداخته می‌شد. ماشین به معنای نوین آن، غالباً از ابزار متمایز می‌شود. بر این اساس که ماشین با نیرویی زاید بیرون از بدن انسان به حرکت درمی‌آید و با دست به کار انداخته نمی‌شود (میچام، صفحات ۲۳۵، ۲۳۶، ۲۷۱، ۲۷۲). بدین سان، مفهوم ابزار برای آن جنبه‌ای از یک وسیله در نظر گرفته می‌شود که با عامل انسانی به حرکت درمی‌آید، حال آن که "ماشین" به تعبیر میچام، عموماً "بر یک وسیله در حالت استقلال از عامل انسانی، یا دست کم به آن جنبه‌ای از وسیله که به انسان بستگی ندارد، دلالت می‌کند". (۱۹۷۸، ص ۲۳۶). این نظر را مامفورد نیز تأیید کرده است که می‌گوید، "تفاوت اساسی ماشین با ابزار، از درجه استقلال فراگرد عملکرد ماشینی از مهارت و نیروی محرک عمل‌کننده مایه می‌گیرد. ابزار به مهارت دستی متکی است، حال آن‌که ماشین به عمل خودکار وابسته است" (۱۹۴۶، ص ۱۰). با توجه به "درجه استقلال" به عنوان یک متغیر، باید پیوستاری را در نظر داشته باشیم که در یک حد آن بدن انسان قرار می‌گیرد که بدون کمک وسایل غیرجسمانی عملکردها را انجام می‌دهد و در حد دیگر، دستگاه خودکاری قرار دارد که نه تنها نیروی محرک بلکه ضوابط عملکرد آن در چهارچوب یک نظام واحد مصنوعی عمل می‌کند. در میانه این پیوستار باید آن چیزهایی را قرار داد که، غالباً "ابزارهای ماشینی" نامیده می‌شوند؛ مانند مته برقی که با آن که نیروی محرک آن از یک منبع خارجی سرچشمه می‌گیرد، ولی باز به کار دستی ماهرانه عمل‌کننده نیاز دارد (میچام، ۱۹۴۶، ص ۱۰ و ۱۱).

باید در نظر داشت که گذار از ابزار دستی به ماشین خودکار، می‌تواند از دو مسیر متفاوت حاصل شود، همچنان که در شکل ۲ نشان داده شده است. نمودار زیر از سه جفت قطب متضاد

ساخته است که عبارتند از: (۱) نیروی انسانی (-) و غیرانسانی (+)، (۲) ضابطه مهارت آمیز (-) و مکانیزه (+) و (۳) نقاط عمل^{۳۰} جسمانی (-) و غیر جسمانی (+). در مورد ابزار دستی (الف)، نقطه عمل یک وسیله جدا از بدن است؛ ولی دستی که ابزار را نگهدارند، نه تنها نیروی جسمانی را انتقال می دهد بلکه حرکت ابزار را از طریق "اعمال قدرت تصویر" به وسیله دید چشمان و تصور ذهنی، هدایت می کند. (بروتزینیا، ۱۹۸۲، ص ۱۷۱). در مورد دستگاه خودکار (د)، دستگاه ماشینی همه این کارکردهای انسانی را به عهده می گیرد. "ابزار ماشینی" (ب) گرچه متکی به یک نیروی خارجی است، ولی هنوز بر مبنای یک ضابطه مهارت آمیز کار می کند. اما در مورد "ماشینهای متکی به نیروی انسان" (ج) عکس این موقعیت پیش می آید، زیرا در این جا ضابطه کار مکانیکی است و انسان تنها نیروی محرک را ایجاد می کند، برای مثال پایش را روی پدال می گذارد، یا میل لنگی را به حرکت درمی آورد، یا دسته یک پمپ را می کشد.



شکل ۲. مسیرهای گذار از ابزارهای دستی به دستگاههای خودکار

مارکس در بحث اساسی خود از تحول صنایع بزرگ، برای تعیین مرز میان ماشین و ابزار، میان نیروی انسانی و ضابطه مهارت آمیز تمایز قایل می شود. به نظر او، تفاوت اساسی در تمایز "میان انسان به عنوان یک نیروی عضلانی ساده و کارگری که با ابزار کار می کند"، نهفته است (۱۹۳۰، ص ۳۹۵). بنابراین نظر، (ب) کفه ابزاریش سنگینتر است و (ج) کفه ماشینی اش. زیرا

همین که راهنمایی یا "اداره کردن" نقطه عمل به ماشین واگذار می‌شود، دیگر مهم نیست که آیا نیروی محرک از عضلات انسان برمی‌خیزد یا از جانوران غیرانسانی چون اسب (که جانشینی نیروی آن به جای نیروی انسان، به پیدایش مفهوم "نیروی اسب" انجامیده است) یا از باد، آب، بخار، الکتریسته یا هر نیروی طبیعی دیگر (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۳۹۴). بدین‌سان، مارکس چنین نتیجه‌گیری می‌کند که "از لحظه‌ای که کار هدایت ابزار از دست یک انسان خارج می‌شود و به عهده یک مکانیسم سپرده می‌شود، ماشین جای یک ابزار صرف را می‌گیرد"، (۱۹۳۰، ص ۳۹۴). ماشین را اگرچه میتوان با "دست به کار انداختن"، اما از آنجا که دست تنها نیروی عضلانی را انتقال می‌دهد و نه ضابطه مهارت‌آمیز - یعنی دیگر با قدرت تصویری همراه نیست - دست دیگر به آن معنایی که مارکس در نظر دارد هدایت عملکرد ماشین را به عهده ندارد.

بی‌گمان، برخی وسایل وجود دارند که در نگاه نخست به نظر می‌رسد تحت یک چنین طبقه‌بندی در نمی‌آیند. برای مثال، چرخ کوزه‌گری را در نظر بگیرید که با پدال کار می‌کند. در این جا کوزه‌گر نه تنها نیروی محرک چرخ را فراهم می‌کند، بلکه در حین کار، بدون کمک هرگونه وسیله دیگری با انگشتانش به کوزه شکل می‌بخشد. درست است که چرخ کوزه‌گیر یک وسیله جدا از بدن انسان است، اما با این همه، نیرو، مهارت و نقطه عمل، همگی با عمل انسان فراهم می‌آیند. تناقض موجود در این قضیه را می‌توان با تشخیص این نکته برطرف کرد که در این جا کوزه‌گر در واقع با دو نظام متفاوت به گونه‌ای همزمان کار می‌کند. او از یک سوی، با نیروی بدنش و از طریق پا حرکت چرخشی را برای کوزه ایجاد می‌کند و در این حرکت به هیچ مهارتی نیاز ندارد (شاید تنها باید سرعت چرخ را کنترل کند)؛ اما از سوی دیگر، او از نظام مهارت‌آمیزی سود می‌جوید که از هماهنگی کارکردهای دستی، بصری و ذهنی ایجاد می‌شود. از نظر فنی، چرخ کوزه‌گری ماشینی است که در ترکیب با یک ابزار بدنی، یعنی دست، کار می‌کند. چرخ خراطی نیز همین موقعیت را دارد، مگر آن که چوب مانند گل نرم نیست و دست تنها به میانجی ابزاری مانند اسکنه می‌تواند روی چوب کار کند. شناخت ساختار یک چنین نظامهای ترکیبی بسیار مهم است، زیرا که خودکاری تام بخشی از یک عملکرد، بخش دیگری از عملکرد را که انسان در آن نقش دارد، به هیچ رو از اعتبار نمی‌اندازد. این همان نکته‌ای است که در بخش بعدی به آن خواهیم پرداخت.

موتورها، انتقال دهنده‌ها و اجزای کار

به عقیده مارکس، یک ماشین کامل "از سه جزء اساساً متمایز ترکیب می‌شود که عبارتند از: موتور ماشین، مکانیسم انتقال دهنده و ابزار مکانیکی یا ماشین عمل‌کننده" (۱۹۳۰، ص ۳۹۳). این نظر به هیچ رو نظر نوینی نیست. زمانی که مارکس سرگرم نوشتن در این باره بود، این

نظر جزیی از آیین متعارف آموزش مکانیکی فرانسه بود و مرجعیت مهندس زمین‌شناس، ژان پونسله، ضامن اعتبار آن به شمار می‌آمد. به نوشته پونسله^{۳۱}، "علم ماشین‌آلات از علم ابزارها، علم موتورها و علم رابط‌ها یا تنظیم‌کننده‌های حرکت، ترکیب می‌شود" (۱۸۴۴، ص ۳ و یازده پیشگفتار، ترجمه نویسنده این مقاله). مارکس گذشته از توجه به قابلیت جابه‌جایی^{۳۲} نیروی انسانی و نیروی ماشینی، به هم‌طرازی کارکردی ابزارها یا اجزای کار دستی و ماشینی نیز توجه ویژه‌ای نشان داده بود. دوکهای ماشین بافندگی، تیغه‌های ماشین برش و اره‌های ماشین اره‌برقی، همگی به عنوان المثنای ابزارهایی که زمانی با دست کار می‌کردند تشخیص پذیرند، که البته اکنون چندان تعدیل یافته‌اند تا با مقتضیات دستگاه ماشینی تناسب داشته باشند. اما یک چنین ابزارهایی، پس از رهایی از محدودیتهای جسمانی عملکرد دستی، می‌توانند از نظر تعداد یا حجم عملیات، ابعادشان را افزایش دهند. کسی که با یک چرخ نخریسی کار می‌کند، در یک زمان تنها می‌تواند با یک چرخ کار کند، ولی ماشین نخریسی دست‌کم می‌تواند هجده دوک را هم‌زمان به کار اندازد. چکش ماشینی نیز سرش مانند سر چکش یک آهنگر است، ولی همچنان که مارکس یادآور شده است، "یک چنین چکش سنگینی را حتی خود تور^{۳۳} هم نمی‌تواند بلند کند" (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۴۰۸). با این همه، این ابزارهای مکانیکی با وجود ابعاد عظیم‌شان، "همان عملیاتی را انجام می‌دهند که کارگر دستی روزگار پیشین با ابزارهای همانندی انجام می‌داد" (۱۹۳۰، ص ۳۹۴).

پس از نظر قدرت محرک و اجزای کار، تفاوت میان ابزار و ماشین، بیشتر از جهت درجه مطرح است تا نوع. به نظر مارکس، تفاوت اساسی و کیفی، از جانشینی یک نظام مکانیکی از پیش تعیین شده به جای یک نظام مهارت‌آمیز، سرچشمه می‌گیرد. (در باره این وجه تمایز به اثر پای، ۱۹۶۴، ص ۵۳ و ۵۴ نگاه کنید). شگفتا که این وجه تمایز در نخستین تعیین اجزای سازنده ماشین کامل به وسیله مارکس مطرح نمی‌شود و از "مکانیسم انتقال دهنده" نیز که دومین جزء ماشین مورد نظر او به نظر می‌رسد - همراه با نیروی محرک و اجزای کار - هیچ ذکر دیگری نمی‌شود. این مکانیسم که با "رابط‌ها" یا "تنظیم‌کننده‌ها"ی پونسله همانند است، ترکیب می‌شود از قرقره‌ها، چرخ دنده‌ها، تسمه‌ها، دنده‌ها و همانند آن، که همگی‌شان ابزار را به حرکت درمی‌آورند. در مورد ابزارهایی که با دست کار می‌کنند، کارکرد انتقال البته با مفاصل بدن انسان انجام می‌گیرد. در این جا که نیرو از عضلات انسان سرچشمه می‌گیرد، ویژگی حرکات عملکرد، ماهیتی دوجانبه و جلو و عقب دارد و این حرکات یکر است از طریق دسته ابزار به نقطه عمل آن انتقال می‌یابد. اما ماشین برخلاف ابزار "نوعاً از طریق حرکت‌های چرخشی و نه دوجانبه عمل می‌کند" (میچام، ۱۹۷۸، ۲۳۹). در این مورد، حرکت چرخشی به طبع با بدن سروکار ندارد و در صورت تماس با بدن، با اشکال و

انقطاع مواجه می‌شود. به گفته لین وایت، "حرکت چرخشی مداوم ویژگی ماده غیرآلی است، در حالی که حرکت دوجانبه، تنها صورت حرکت پدیده‌های زنده است" (۱۹۶۲، ص ۱۱۵). پس، گام ضروری در گذار از ابزارهای دستی به ماشینهای متکی به نیروی انسان - یعنی از (الف) به (ج) در شکل ۲ - کاربرد یک مکانیسم مصنوعی است که حرکت دوجانبه را به یک حرکت چرخشی تبدیل می‌کند. یک چنین مکانیسمی همان میل‌لنگ است که اختراع آن بیشترین اهمیت را در تکامل اولیه ماشین‌آلات دارد (وایت، ۱۹۶۲، ص ۱۰۳، ۱۷).

آیا میان جانشینی حرکت چرخشی به جای حرکت دوجانبه - از طریق یک مکانیسم انتقال دهنده - و جانشینی ضابطه مکانیکی به جای ضابطه مهارت‌آمیز، هیچ‌گونه ارتباطی وجود دارد؟ این سؤال را به صورت دیگری نیز میتوان مطرح کرد و گفت که آیا یک ابزار یا یک نقطه عمل‌کننده را که حرکتش اساساً متفاوت از حرکت دست به عنوان یک عامل نیروزا باشد، می‌توان با دست هدایت کرد؟ (بروتزینا، ۱۹۸۲، ص ۱۷۰). برای مثال، اگر دو ساز عود چرخدار که صدایش با کشیدن دسته چرخ درمی‌آید و ویولون را در نظر آوریم، می‌بینیم که این امر امکانپذیر نیست. به نظر می‌رسد که با دخالت میل‌لنگ، پیوند نزدیک میان دست و ابزار که در واقع به عنوان بسط عمل دست به کار می‌رود، قطع می‌شود. ویولون‌نواز مقاومتی را که با آرشه به زه وارد می‌کند و یا مقاومتی را که قوس زه به دست او وارد می‌کند، مستقیماً احساس می‌کند. اما در مورد نوازنده عود چرخدار، دسته سازش همان مقاومتی است که او باید از طریق کاربرد یک نیروی صرفاً مکانیکی بر آن غلبه کند. شاید تصادفی نباشد که به گفته مارکس، بیشتر وسایلی که انسان با آنها کار می‌کند، تنها "به عنوان یک نیروی محرک ساده" با حرکت چرخشی عمل می‌کند، زیرا تبدیل حرکت دوجانبه به حرکت چرخشی از طریق یک مکانیسم انتقال دهنده، با اصل کاربرد ضابطه مهارت‌آمیز مغایرت دارد. وانگهی، همچنان که در مورد چرخ کوزه‌گری گفته‌ایم، یک چنین وسایلی را می‌توان علاوه بر دست با پانیز به کار انداخت - در واقع، پاگرچه از ورزیدگی دست برخوردار نیست ولی از نظر انتقال نیروی عضلانی کارآیی بیشتری دارد.

این قضیه که گذار از ابزارهای دستی به ماشینهای متکی به نیروی انسان معمولاً مستلزم حرکت دوجانبه چرخشی است، از دگرگونی‌هایی که در اجزای کار پدید می‌آید، نیز مشخص می‌شود. برای مثال، پارو جایش را به پره چرخنده می‌دهد و اره راست به اره گرد و سطح مستطیلی شکل سنگ چاقو تیزکن به سطح استوانه‌ای صفحه چاقو تیزکن تبدیل می‌شود. از سوی دیگر، در حالی که مکانیزاسیون مستلزم جانشینی نیروی ماشین به جای نیروی انسان است، همچنان که در تکامل "ابزارهای مکانیکی" دیده می‌شود؛ در بسیاری از موارد، مکانیسم انتقال غالباً کارکرد معکوس را به خود می‌گیرد، زیرا در این موارد، به جای آنکه حرکت دوجانبه

بدن به حرکت چرخشی جزء عمل کننده تبدیل شود، حرکت چرخشی نیروی مکانیکی به حرکت دوجانبه‌ای تبدیل می‌شود که، در عملکرد جزء عمل کننده‌اش که (اگر نه از نظر ابعاد) دست کم از جهت شکل بدون تغییر باقی می‌ماند، از حرکت اصلی بدن تقلید می‌کند. نمونه‌هایی از مصادیق این قضیه عبارتند از تیرکوب مکانیکی و مسواک برقی.

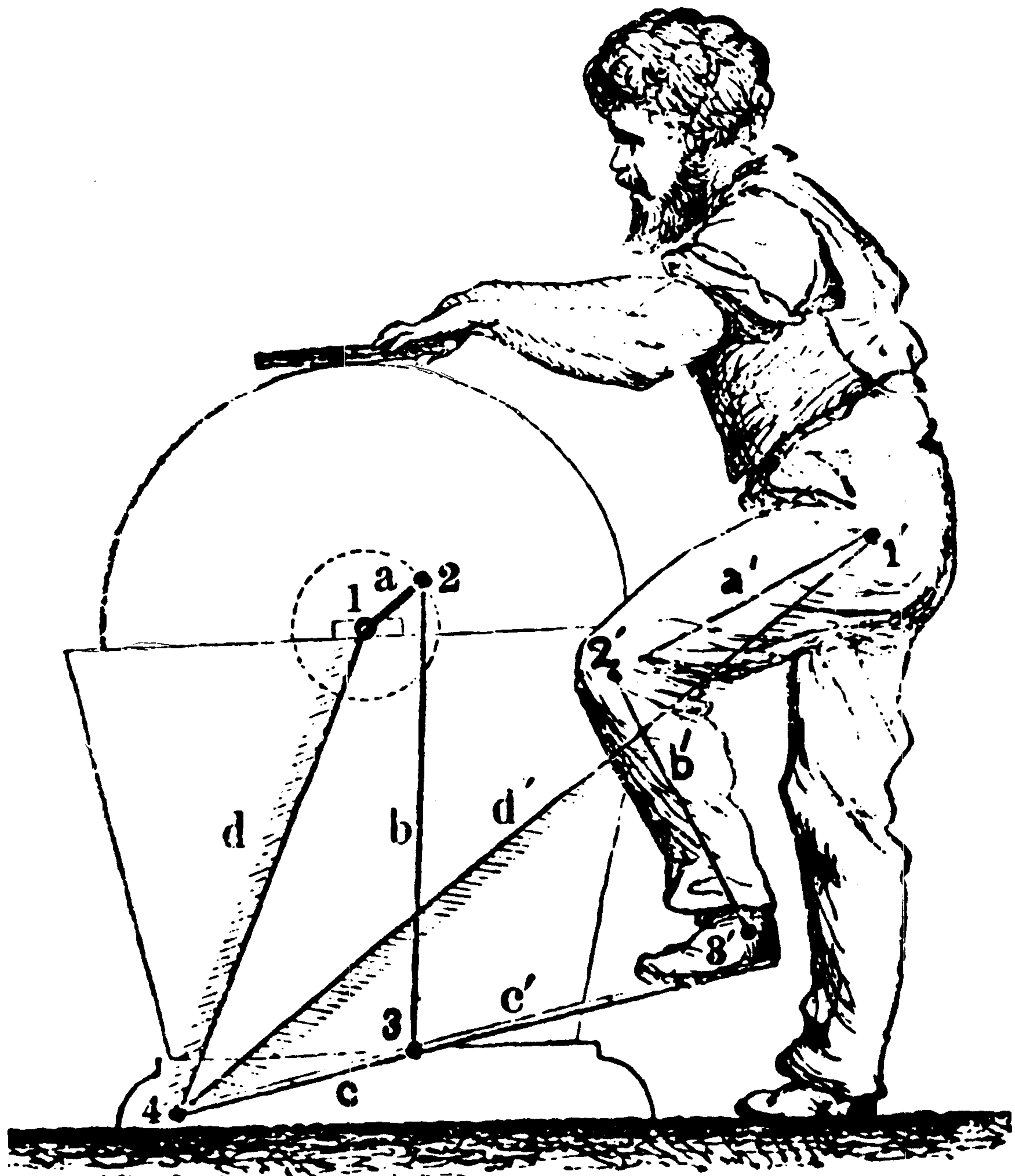
ماشین کامل

تا این جا ما در چهارچوب مفهوم پونسله از ماشین کامل که از ترکیب موتور، انتقال دهنده و اجزای عمل کننده یا ابزارها پدید می‌آید، استدلال کرده‌ایم؛ این مفهوم مورد تأیید مارکس نیز بود. گرچه در نگاه نخست این مفهوم معقول به نظر می‌رسد؛ اما در برابر کنکاش دقیقتر تاب نمی‌آورد، همچنان که کاستیهای آن را رولو در اثر کلاسیک سال ۱۸۷۶ خود، جنبش‌شناسی ماشین‌آلات^{۳۴}، یادآور شد. برای مثال، رولو در مورد ماهیت ابزار یادآور می‌شود که ماشینهای گوناگونی وجود دارند که هیچ‌گونه ابزاری ندارند، به ویژه ماشینهایی که برای تغییر جهت اشیاء به کار برده می‌شوند و به آنها "ماشینهای جابه‌جا کننده" نیز می‌گویند. نمونه دیگر از این ماشینها جرثقیل است. می‌توان گفت که بازوی جرثقیل همان انتقال دهنده است و چنگک آن نیز ابزار به شمار می‌آید. اما اگر خواسته باشیم، می‌توانیم چنگک را از سر جرثقیل برداریم و با کار گذاشتن حلقه‌ای سر بازوی جرثقیل، بار را بلند کنیم. آیا در این صورت، می‌توانیم بگوییم که حلقه تبدیل به ابزار شده است؟ حال اگر بار تخلیه شده باشد و خواسته باشیم بازوی جرثقیل را جمع کنیم، وضع به چه صورتی درمی‌آید؟ در این حالت، ابزار آشکارا ناپدید می‌شود، ضمن آن‌که آنچه را که فکر می‌کردیم باید انتقال دهنده حرکت باشد، (بازوی مکانیکی) نیز اکنون به یک چیز جمع شده‌ای تبدیل شده است. با این همه، جرثقیل مانند گذشته کارکرد کامل دارد. اگر کارکرد ماشین ربطی به بود یا نبود ابزار نداشته باشد، دیگر ابزار نمی‌تواند نقشی ضروری در تکمیل کار ماشین به خود اختصاص دهد.

رولو استدلال می‌کند که آن ماشینهایی که به ابزار مجهزند، هدف همگیشان تغییر شکل یک نوع ماده است و در واقع "ماشینهای تغییر شکل دهنده" به شمار می‌آیند. او در نگاه دقیقتر به رابطه ابزار با شیئی مورد عمل، به یک نتیجه‌گیری جالبتری می‌رسد و درمی‌یابد که شیئی مورد عمل در واقع جزء مکمل ماشین به شمار می‌آید که در این جا ماشین به عنوان "یک زنجیره جنبشی بسته" مطرح می‌شود. از طریق رابطه متقابل ابزار و شیئی مورد عمل است که این زنجیره بدون انقطاع ادامه می‌یابد. در واقع، کشیدن مرز میان شیئی مورد عمل، ابزار و انتقال دهنده‌ها

همیشه امکانپذیر نیست. برای مثال، در یک ماشین ریسندگی، نخ نه تنها همان چیزی است که مورد عمل قرار می‌گیرد بلکه انتقال دهنده نیرو نیز به شمار می‌آید، زیرا هر رشته نخ برای تاباندن رشته نخهای دیگر به صورت یک ابزار عمل می‌کند. این قضیه تناقض مربوط به جرثقیل را برطرف می‌کند، زیرا از این دیدگاه، بازوی مکانیکی را در موقعیتهای مختلف می‌توان به عنوان انتقال دهنده، وسیله بالا برنده و حتی خود شیی بالا برده شده در نظر گرفت. بازوی مکانیکی و هر چیزی که به آن وصل شده باشد، در همه این موقعیتهای مختلف، چیزی جز همان اجزای کامل ماشین نیستند.

اگر ماشین به جای ابزار به شیی مورد عمل "منتهی شود" پس باید با "جنباننده اصلی"^{۳۵} کارش را آغاز کند، نه آن که با گیرنده آن حرکت شروع به کار کند. جنباننده اصلی یا به حرکت درآورنده، می‌تواند ماشینی چون ماشین بخار و یا یک عامل زنده انسانی یا حیوانی باشد. بحث رولو در باره کاربرد مکانیکی نیروی عضلانی انسان، بسیار روشنگر است. شکل ۳، همان نمودار رولو است از انسانی که با یک چرخ چاقو تیزکن پدالی کار می‌کند. او در این نمودار نشان می‌دهد که مرد چاقو تیزکن در حین عملیات "بدنش از جهت جنبشی به حلقه‌ای از زنجیره ماشین تبدیل می‌شود" (۱۸۷۶، ص ۵۰۰) - به عبارت دیگر، چاقو تیزکن به همان اندازه شیی مورد عمل، جزئی از ماشین به شمار می‌آید. در این جا اگر آنچه را که چاقو تیزکن با دست و بازویش انجام می‌دهد و همچنین شیی را که با دست نگهدارنده کنار بگذاریم، خود صفحه سنگی چاقو تیزکنی را می‌توان به منزله شیی مورد عمل قلمداد کرد و کل ماشین را به صورت یک دستگاه جابه‌جا کننده‌ای در نظر گرفت که برای آن طراحی شده است تا چرخش صفحه سنگی را تضمین کند. از روی این نمودار می‌توان دید که چاقو تیزکن از طریق اتصال دو میل لنگ اهرمی کار می‌کند. یکی از میل لنگ‌ها از اتصال سه میله متحرک a و b و c ساخته می‌شود که به وسیله میله اتصال ثابت d ، که دو سر آن دو نقطه ۱ و ۴ است، عمل می‌کند. میل لنگ دوم که میل لنگ اول را به حرکت درمی‌آورد از اتصال سه میله متحرک a' ، b' و c' ساخته می‌شود که به وسیله میله اتصال ثابت d' که دو سر آن نقاط ۱ و ۴ است عمل می‌کند. در اصل میان میله اتصال مصنوعی b و استخوان ساق b' و میان میله ثابت d که ساختار مکانیکی دارد و میله ثابت d' که از طریق وضعیت پای انسان پدید می‌آید، هیچ‌گونه تفاوتی وجود ندارد. همچنان که این مثال نشان می‌دهد، ماشین چاقو تیزکنی مستقل از بدن چاقو تیزکن عمل نمی‌کند و در واقع نیروی محرکش را از او دریافت می‌کند، زیرا در واقعیت امر، "چاقو تیزکن از بخشی از بدنش یک مکانیسم می‌سازد و در قالب یک زنجیره جنبشی، آن را با مکانیسمی که باید به حرکت درآید، ترکیب می‌کند" (۱۸۷۶، ص ۵۰۱).

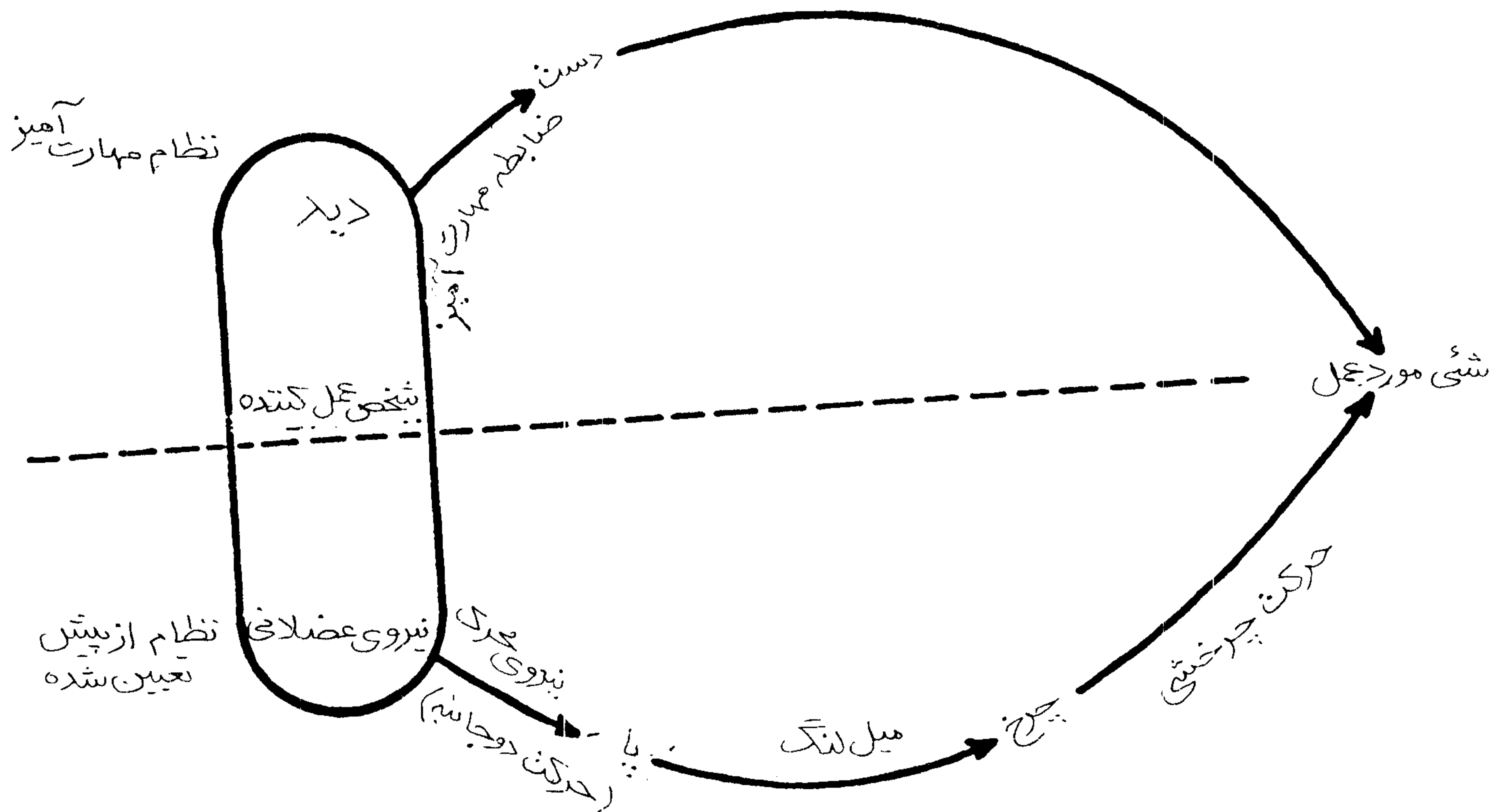


شکل ۳. انسان در حال کار با یک دستگاه چاقو تیزکنی پدالی
 تعریفی که رولو از ماشین می‌کند (او در باره انواع صورت‌های ماشینهای عصر خود بحث می‌کند. صفحات ۷، ۵۸۷ تا ۵۹۰ کتابش)، به این قرار است: "ماشین عبارت از ترکیبی از اجسام مقاوم است که چنان تنظیم شده‌اند که به وسیله آنها نیروهای مکانیکی طبیعی را می‌توان در

چهارچوب حرکات از پیش تعیین شده‌ای به کار انداخت" (۱۹۷۶، ص ۳۵ و ۵۰۳). انتقاد مامفورد (۱۹۴۶، ص ۹) از تعریف رولو دایر بر این که تعریف او "رده بزرگی از ماشینهای عمل‌کننده با نیروی انسانی را در نظر نمی‌گیرد"، یکسره بی‌پایه است، زیرا همچنان که دیده شد، رولو توجه خاصی به یک چنین ماشینهایی نشان می‌دهد و به این نتیجه می‌رسد - از آن جا که بدن انسان یک تلاش صرفاً جسمانی را انتقال می‌دهد - پس این هم مانند هر چیز دیگری که می‌توان برای به حرکت درآوردن یک زنجیره جنبشی مهارش کرد، یک "نیروی طبیعی" به‌شمار می‌آید. "از آن جا که ماشینهایی که با نیروی عضلانی به حرکت درمی‌آیند، نیز زنجیره‌های جنبشی بسته به شمار می‌آیند، پس می‌توان آنها را نیز ماشینهای کامل قلمداد کرد و بنابراین، با ماشینهایی که نیروی محرکشان غیرعضلانی است، چندان تفاوتی ندارند" (رولو، ۱۸۷۶، ص ۵۰۸). به هر رو، رولو این نکته را تشخیص می‌دهد که کاربرد انسان و یا حیوان برای به حرکت درآوردن ماشین‌آلات، "پیچیدگی خاصی" را مطرح می‌سازد که برحسب آن، جنبشهای مفصل‌ها در بخش ارگانیک زنجیره جنبشی، لزوماً مستلزم "عمل نیروهایی است که تحت فرمان اراده‌اند" (۱۸۷۶، ص ۵۰۸). با توجه به انسان نمودار یادشده (شکل ۳)، تا آن جا که کار به وسیله بخش پائین بدن او انجام می‌گیرد، این کار جنبه‌ای "صرفاً فیزیکی و غیرعقلانی" دارد و در اینصورت، میتوان از پیچیدگی یاد شده چشم‌پوشی کرد. اما اگر بخش بالایی بدن آدمی را که با دستگاه کار می‌کند در نظر گیریم، آشکار است که او در این قسمت به شیوه کاملاً متفاوتی با ماشین ارتباط برقرار می‌کند: او شیئی مورد عمل را با دستان ماهرش نگه‌میدارد و با یک نوع مراقبت و دید دقیق، موقعیت و فشار آن را بر روی سنگ چرخ دائماً تغییر می‌دهد.

مانند کوزه‌گر در مثال پیشین، براساس نظر رولو می‌توان گفت که چاقو تیزکن نیز "با ماشینیه که رویش کار می‌کند، ارتباط دوگانه‌ای دارد" و یا این که "عامل انسانی عمل دوجانبه‌ای در این جریان به عهده دارد" (۱۸۷۶، ص ۵۰۹). در هر دو ماشین، چرخ کوزه‌گری و چاقو تیزکنی، شیئی مورد عمل در نقطه تقاطع دو نظام قرار می‌گیرد که یکی "حرکات از پیش تعیین شده" را ایجاد می‌کند و دیگری ضابطه مهارت‌آمیز. این واقعیت که در مورد کوزه‌گری، شیئی مورد عمل به چرخ گردنده وصل شده و با دست روی آن کار می‌شود، در حالی که در مورد چاقو تیزکنی شیئی با دست نگهداشته شده و با سنگ چرخنده رویش کار می‌شود، اهمیتی ندارد. نکته مهم این است که از طریق عمل دوبعدی انسان عمل‌کننده با ماشین، مهارت از نیروی محرک جدا می‌شود، با آن که هم مهارت و هم نیروی محرک به وسیله همان عامل انسانی انتقال داده می‌شود. در شکل ۴ این نکته به صورت نمودار نشان داده می‌شود. در نظام از پیش تعیین شده که از طریق پا اعمال می‌شود، همه حرکتهای ممکن از پیش به وسیله ساختار ماشین تثبیت و تنظیم می‌شود، حال آن که در نظام مهارت‌آمیز که با دست اعمال می‌شود، حرکتهای به اراده انسان

ممکن است تغییر یابند و نتیجه مورد نظر از طریق فراگرد مدامی از تعدیل و تنظیم که مستلزم مراقبت بدون انقطاع بصری است، به دست می آید. (پای، ۱۹۶۴، ص ۵۴).



شکل ۴. نظامهای مهارت آمیز و از پیش تعیین شده

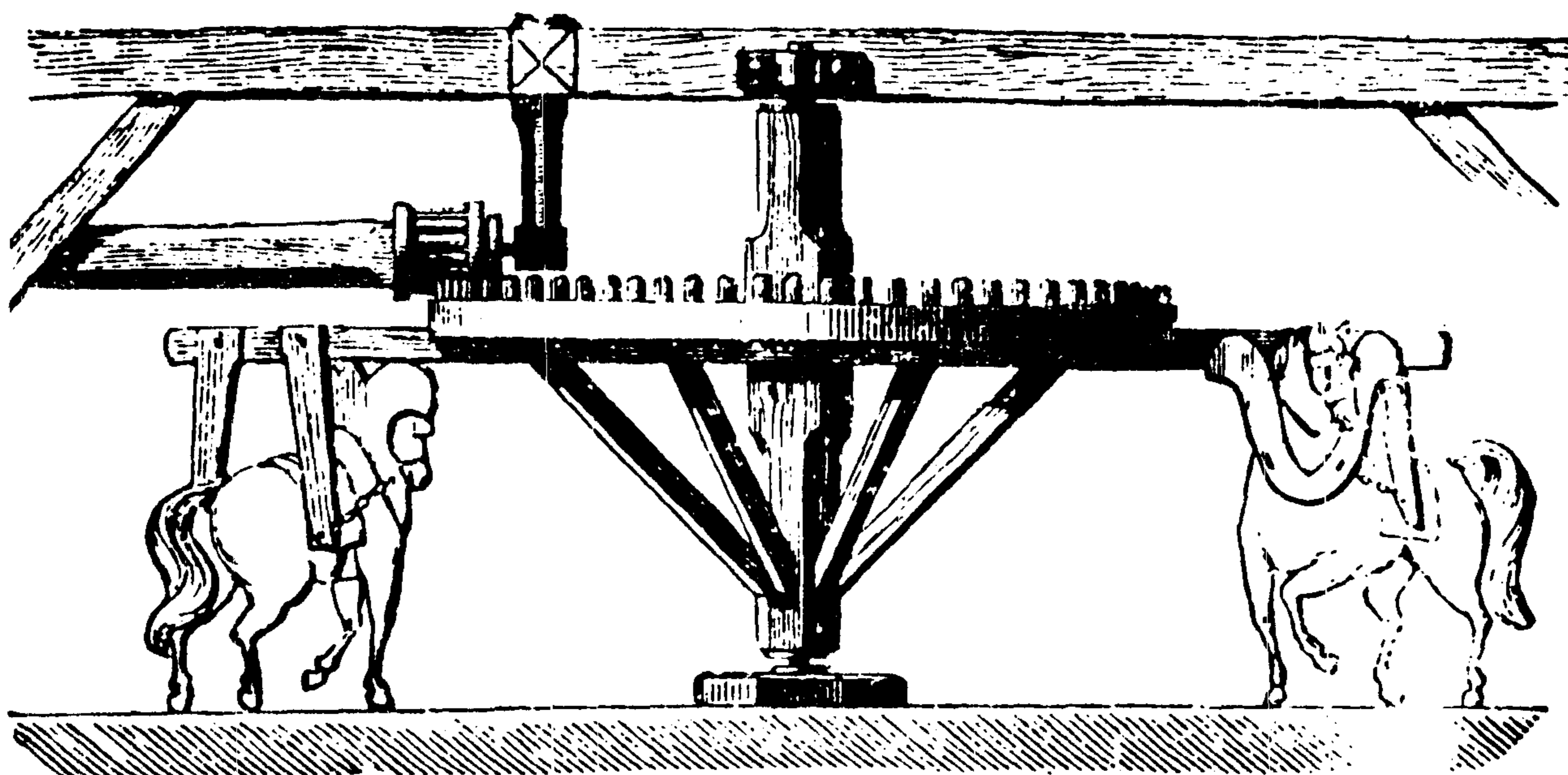
ماشینها و حیوانات

پیش از آنکه در مورد دلالت‌های تمایز میان نظام مهارت آمیز و نظام از پیش تعیین شده پیگیری بیشتری کنم، بهتر می دانم که گریزی به قضیه استفاده انسان از نیروی حیوانات اهلی بزنم. پیش از این به گونه‌ای گذرا یادآور شده‌ام که نه تنها نیروی ماشینهای غیرجاندار، بلکه نیروی حیوانات جاندار را نیز می توان جایگزین نیروی عضلانی انسان کرد. حال باید پرسید که استفاده از جانوران اهلی با استفاده از ابزارها و ماشین آلات چه تفاوتی دارد؟ و تا کجا می توان رابطه میان حیوان و صاحبش را با تسلط انسان بر ماشین، مقایسه کرد؟

مارکس از یک جهت حیوانات اهلی را به گونه "وسایل کار" در نظر می گیرد و آنها را در ردیف ابزارهای ساده دستی قرار می دهد: "از سپیده دم تاریخ، انسان علاوه بر استفاده از سنگهای پرداخت شده، قطعات چوبی، استخوانی و صدفی، از خدمات حیوانات اهلی به عنوان وسایل

کار نیز سود می‌جست - این جانواران بارکش، اهلی و اصلاح نژاد شده که با کار انسانی پرورش می‌یابند، در زمره مهم‌ترین وسایل کار ابتدایی به شمار می‌آیند" (۱۹۳۰، ص ۱۷۱، ۱۷۲). اما در نظر گرفتن حیوان به عنوان یک ابزار صرف، در واقع به معنای ندیده گرفتن استعداد حرکت خودمختارانه او است (رید، ۱۹۸۸)؛ ابزارها نمی‌توانند "واکنش نشان دهند" و یا با استفاده‌کنندگان‌شان رابطه متقابل برقرار کنند، بلکه تنها می‌توانند کنش استفاده‌کنندگان را در محیط کار تنظیم کنند (کوئن، ۱۹۷۸، ص ۴۳ و ۴۴). بنابراین، آشکار است که "طرز برخورد" انسان با حیوان بسیار متفاوت از شیوه برخوردش با ابزار است. این قضیه را می‌توان با طرز برخورد صنعتگر با مواد خامش مقایسه کرد؛ در حالی که هدف صنعتگر پیاده کردن یک شکل خاص است، هدف یک تربیت‌کننده حیوان این است که الگوی خاصی از واکنشهای رفتاری مهارت‌آمیز را در حیوان ایجاد کند.

در واقع، اهلی کردن حیوانات غالباً به کاربرد ابزارهای دستی نیاز دارد، البته از آن نوع ابزارهایی که تاکنون به آنها نپرداخته‌ایم. اینها ابزارهای اعمال زور مانند تازیانه یا مهمیزند که برای آن طرح شده‌اند تا زور فیزیکی غالباً دردآور بر حیوان وارد کنند. دسته دیگری از ابزارها شامل آن وسایلی‌اند که به خود حیوانات می‌بندند و در واقع بخشی از لوازم عملکرد آنها به شمار می‌آیند. پس "نگهداری" حیوانات در واقع یک عملکرد دومارحله‌ای به شمار می‌آید که طی آن، انسان صاحب حیوان با استفاده از وسایل اعمال زور، هدفش این است که عملکرد نظارت شده مهارت‌آمیزی را در حیوان تحت مهارش ایجاد کند. این قضیه شباهت زیادی با برده‌داری دارد: حیوانات نیز مانند بردگانی که به زور وادار به کار کردن می‌شوند، بیش از آن که وسایل کار باشند، در واقع عنصر سازنده خودکار به شمار می‌آیند (اینگولد، ۱۹۸۰، ص ۸۸). به هررو، هم انسان و هم حیوان را می‌توان از طریق سرکوبی منظم قدرت عمل خودمختارانه‌شان، به یک وجود ماشینی تبدیل کرد. مامفورد تاریخ "نخستین ماشین پیچیده و قدرتمند" را متعلق به حدود پنج هزار سال پیش می‌داند؛ این ماشینها از بدن هزاران انسانی ترکیب شده بودند که در "اطاعت محض" از یک اقتدار خودکامه مطلق به هم بسته می‌شدند. این همان "ماشین عظیم‌الجثه" ای بود که اهرام مصر را ساخته بود (مامفورد، ۱۹۶۶، ص ۳۱۲). در واقع، میان بردگان پاروزن کشتیهای پارویی رمی که در ردیفهای منظم به زنجیر بسته می‌شدند تا هرگونه حرکت ممکن دیگری از آنها سلب شود و اسبهای عساری ترسیم شده در شکل ۵، تفاوت اصولی چندانی وجود ندارد.



شکل ۵. اسبهای عصارى (از کتاب رولو، ۱۸۷۶، ص ۵۰۱)

رولو می‌گوید: "لوکوموتیو را غالباً اسب بخار می‌نامند - ما می‌توانیم این مقایسه را معکوس کنیم و اسب عصارى را لوکوموتیو ماشینی قلمداد کنیم که آن را به حرکت درمی‌آورد." (۱۸۷۶، ص ۵۰۸). شاید در هیچ کاربرد دیگری، نتوان حیوانی را که به یک ماشین محض تبدیل شده و تنها به عنوان جنباننده اصلی کارکرد دارد، به این خوبی ترسیم کرد. اسب عصارى که به یک دستگاه بسته می‌شود به صورت بخشی از یک زنجیره جنبشی بسته درمی‌آید که حرکاتش درست مانند چرخ چاقو تیزکنی در شکل ۳ - دقیقاً از پیش تعیین شده‌اند. با این همه، اگر همچنان که فلسفه دکارتی به ما باورانیده است، جانور بارکش در واقع ماشینی بوده باشد که جو را به یک نیروی کششی تبدیل می‌کند، پس چه ضرورتی داشته که برای او در برابر تحریکات حسی خارجی حفاظی ایجاد می‌کردند - برای مثال، چشمهای اسب عصارى را با چشم‌بند می‌بستند. در واقع، تفاوت اسب با لوکوموتیو این است که، لوکوموتیو اگر اشکال مکانیکی پیدا کند از خط خارج می‌شود و یا این که از حرکت باز می‌ایستد. همچنان که مارکس زیرکانه یادآور می‌شود، نقص بزرگ اسب به عنوان نیروی محرک صنعت، جدا از هزینه بالای نگهداریش، در این واقعیت نهفته است که اسب "کله‌ای دارد که مال خودش است" (۱۹۳۰، ص ۳۹۷). کوتاه سخن، تفاوت اصلی تسلط انسان بر حیوان با تسلط او بر ماشین، این است که گرچه هر دو آنها را، به تعبیر رولو، "می‌توان به کار واداشت"، اما باید گفت که ماشین بر حسب ماهیت ساختش به کار واداشته می‌شود، ولی حیوان تحت تأثیر یک نیروی زورآمیز خارجی به حرکت درمی‌آید. برابر انگاشتن حیوانات و ماشینها بر حسب فلسفه دکارت، گرچه از نظر کاربرد هر دو آنها به عنوان محرکهای مکانیکی اصلی ممکن است درست باشد، ولی از نظر تکنیکهای الزام‌آوری که برای تطبیق آنها با این نقش باید به کار بست، چندان درست نیست.

ساخت دستی^{۳۶} و ساخت ماشینی^{۳۷}

همچنان که دیده‌ایم، در ماشینهای متکی به نیروی انسان یا حیوان، بدن زنده به بخش اساسی یک نظام کامل از پیش تعیین کننده تبدیل می‌شود، اما در مورد نظامهایی که در آنها، جنباننده اصلی یک مکانیسم مصنوعی موتوری مانند ماشین بخار است، چه نقشی برای انسان اپراتور باقی می‌ماند؟ آیا به تعبیر مارکس (۱۹۳۰، ص ۴۵۱) او دیگر چیزی جز یک "زایده زنده" ماشین نیست؟ این نظر چندان هم درست نیست، زیرا واقعیت این است که بهترین نظام ماشین ساخت خودکار، حتی اگر پیوسته به آن سوخت و مواد خام رسانده شود، بدون مراقبت انسان دیر یا زود از کار می‌ایستد. این امر بیشتر برای آن است که ماشین برخلاف یک اندام زنده، نظام قائم به ذاتی نیست که سرخود بتواند استهلاکش را جبران کند. همچنان که خود مارکس نیز می‌پذیرد، نگهداری و تعمیر ماشین به مهارت صنعتگرانه‌ای نیاز دارد، اما مکانیکها یا مهندسانی که این زاید کار را می‌کنند، "در رده‌ای بالاتر از کارگران عادی جای می‌گیرند" و منزلت و دستمزد^{۳۷}ی بالاتر از توده نیروی کار کارخانجات دارند که وظیفه اصلی شان این است که ماشینها را دائماً در حال کار نگهدارند. مارکس در مورد این توده کارگری یادآور می‌شود که - در زمان نگارش کتابش در میانه سده نوزدهم - چگونه ساخت ماشینی به طولانیتر شدن زمان کار روزانه و نیز همگون‌سازی نیروی کار انجامیده بود. طولانیتر شدن زمان کار روزانه برای این امکانپذیر شده بود که به جز وقفه‌های استثنایی، نیروی ماشین را میتوان پیوسته فعال نگهداشت، در حالی که انسان باید برای ادامه کار غذا بخورد و استراحت کند. همگون‌سازی نیز در نتیجه جایگزینی حرکات از پیش تعیین شده ماشین به جای مهارتهای انسانی، پدید آمده بود. وانگهی، از زمانی که نیروی محرک انسانی دیگر ضرورتش را از دست داده بود، کودکان و زنان - که قدرت عضلانی و تحمل‌شان از مردها کمتر است - نیز قابل استفاده شده بودند.

در مورد رابطه ماشین با اپراتورش، ضرورت دارد که میان تأثیر روابط تولید سرمایه‌داری و پیامدهای مکانیزاسیون و اتومیزاسیون^{۳۸}، تمایز قایل شویم. این دو عبارتی را که در همان صفحه کتاب سرمایه آورده شده‌اند و ظاهراً مستقیماً با یکدیگر تناقض دارند، در نظر بگیرید:

(۱) "در ساخت دستی و در صنعت دستی، کارگر ابزاری را به کار می‌برد، حال آن که در کارخانه، او به ماشین خدمت می‌کند؛"

(۲) "در [همه انواع تولید سرمایه‌داری]، کارگر وسایل کار را به کار نمی‌برد، بلکه در واقع، این وسایل کارند که او را به کار می‌اندازند. به هر رو، تنها در تولید ماشینی است که این وارونگی، واقعیت فنی و محسوسی پیدا می‌کند" (۱۹۳۰، ص ۴۵۱).

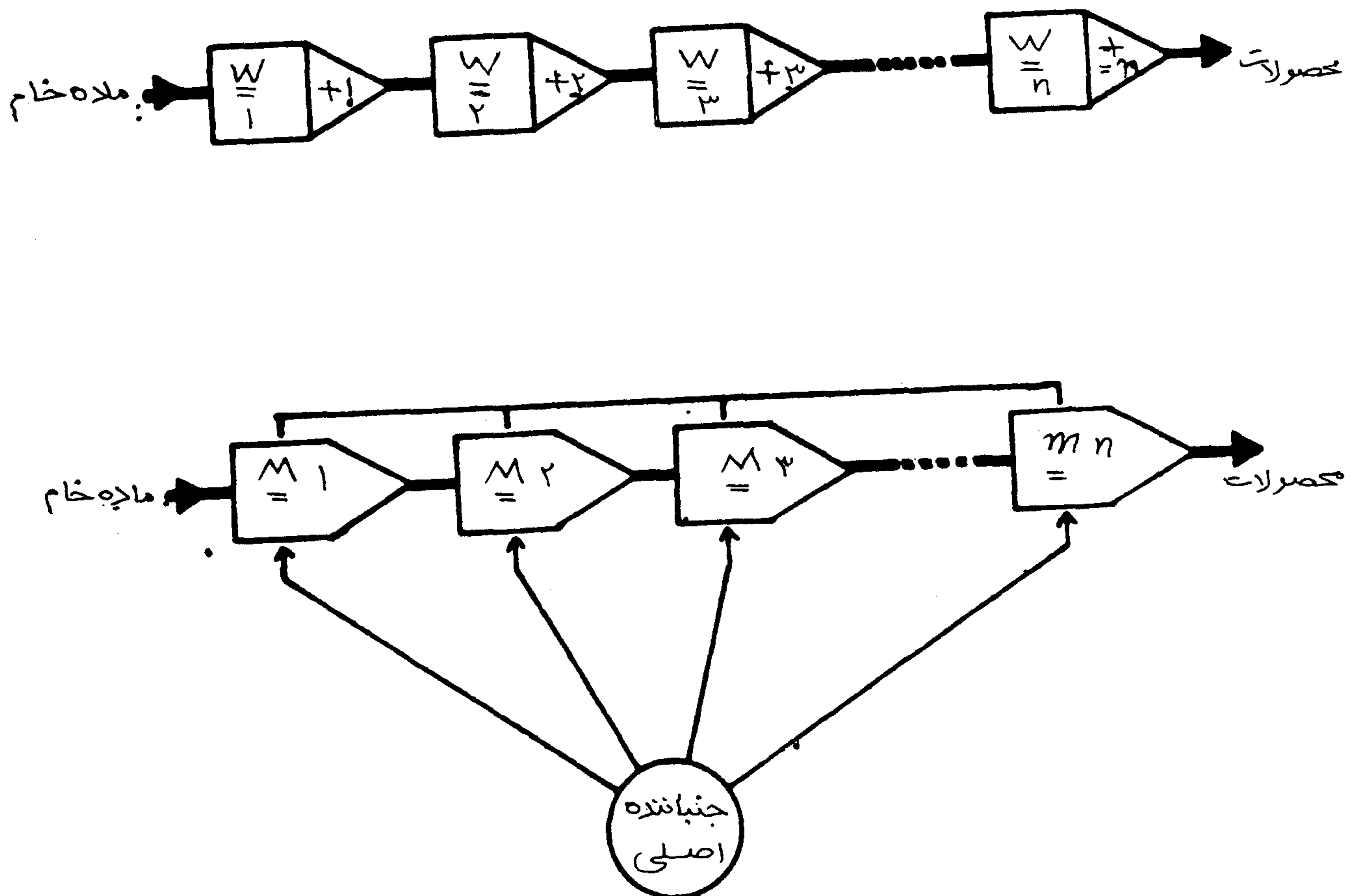
"ساخت دستی" مورد نظر مارکس، به مرحله ماقبل صنعتی تولید سرمایه‌داری راجع است که از میانه سده شانزدهم تا پایان سده هجدهم طول می‌کشد. ویژگی خاص یک چنین

ساخت دستی، اجتماع تعداد وسیعی از صنعتگران متخصص و ماهر در یک کارگاه است که در چهارچوب یک تقسیم کار دقیقاً تعیین شده وظایفی مکمل یکدیگر انجام می‌دادند. به هر رو، این صنعتگران به توافق خودشان با یکدیگر همکاری نمی‌کردند و اجتماعشان نتیجه روابط میان خودشان نبود، بلکه یکایک آنها با کارفرمایی که مجموع نیروی کارشان را در اختیار خود داشت قرارداد بسته بودند. در واقع، این کارفرما بود که فعالیتهای گوناگون مستخدمانش را "هماهنگ می‌کرد"، درست همچنان که در دوره‌ای جلوتر، مالک کارخانه می‌بایست ماشینهای عمل‌کننده‌ای را که سرانجام همه کارکردهای دستی را خود اختصاص دادند، "هماهنگ کند". (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۴۰۰ و ۴۰۱).

در این‌گونه همکاری که به یکسان می‌تواند در مورد نیروی کار و نیز ماشین‌آلات به کار رود، نیز می‌توان مصداق عبارت دوم بالا را یافت که بنابراین، وسایل، عمل‌کنندگان را "به کار می‌برند". این بدان معنا است که خواست یا مقصودی که وسیله برای تحقق آن به کار می‌رود، نه از آن کارگر، بلکه متعلق به کارفرماست. کارگری که وسیله را به کار می‌اندازد، تحت یک نوع اجبار عمل میکند (اجباری که پشتوانه‌اش هراس از دست دادن وسایل معیشت است). از دیدگاه کارفرما، ابزارها برای آن ساخته نشده‌اند که کارگران آنها را به کار برند، بلکه این کارگران هستند که ساخته شده‌اند تا ابزارها را به کار برند. وانگهی، این‌گونه "ساختن" تنها بر عنصر اجبار متکی نیست. زیرا برخلاف صنعتگران اعصار پیشین که می‌بایست مهارت‌هایشان را در مورد رشته متنوعی از وظایف یا مأموریتها به کار برند، کارگر جزء متعلق به مرحله ساخت دستی سرمایه‌داری، تنها برای یک عملکرد محدود در چهارچوب یک نظام تولیدی فراگیر، آموزش دیده است. او از طریق یک عمل تکراری پایان‌ناپذیر، "کل بدنش را به یک وسیله خودکار ویژه عملکرد خاصش تبدیل می‌کند" (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۳۵۶). از آنجا که آمادگیهای بدنی بیشتر از رهگذر آموزش طولانی و اجباری سرکار به دست می‌آیند، به درستی می‌توان گفت که ابزارها نه تنها عمل‌کنندگان را به کار می‌اندازند، بلکه خود آنها را نیز می‌سازند. مجموعه بدنهای دارای تخصص فنی در کف کارگاه، همان چیزی را می‌سازد که مارکس آن را "مکانیسم زنده" ساخت دستی می‌نامد. طبیعی است که این قضیه ما را به مقایسه آن با "مکانیسم غیرجاندار" ساخت ماشینی می‌کشاند که با روی هم سوار شدن ماشینها در کارخانه صنعتی پدید می‌آید (۱۹۳۰، ص ۳۵۶، ۴۵۱).

در این مقایسه که در شکل ۶ ترسیم شده، ما دوباره مصداق نخستین عبارت مارکس را پیدا می‌کنیم که می‌گوید کارگر جزء، به هر رو، ابزارش را به کار می‌برد. در کاربرد ابزارهای دستی، "جنبشهای ابزار کار از کارگر برمی‌خیزند" (مارکس ۱۹۳۰، ص ۴۵۱) و ابزار، مسیر حرکتش را خودش مشخص نمی‌کند. اما همین مسیر حرکت است که شکل محصولی را که به صورت ماده خام به کارگر بعدی خط تولید می‌رسد، از پیش مشخص می‌کند. پس، کارگر باید از صورتی که

می خواهد تولید کند، شناختی ذهنی داشته باشد و این شناخت را از طریق مهارتهای اکتسابی حسی - عضلانی^{۳۹} در جنبشهای دست و ابزار متبلور سازد. گرچه او به این معنا، در حقیقت به محصول شکل می بخشد، ولی لزوماً آن را طراحی نمیکند. او ممکن است از روی طرحی که یک طراح فراهم کرده کار کند که در آن طرح، جزئیات کار دقیقاً مشخص شده است. اما این مشخصات طرح تنها در صورتی به صورت یک محصول مادی تحقق می یابند که به گونه ای در آگاهی کارگر باز نمود داشته باشند. اما در مورد ساخت ماشینی وضعیت کاملاً تفاوت می یابد، زیرا طراحی یک محصول در خود ماشین "ثبت شده" است که این ماشین هم جنبشهایش از پیش تعیین شده اند. باید گفت که ذهن اپراتور ماشین، با "مدار کوتاه" کار میکند. او گرچه، صرفاً از روی مشاهدات قبلی اش، می داند که محصول به چه چیزی شباهت خواهد داشت، اما در واقع نیازی به این دانستن ندارد، زیرا تحقق مادی محصول هیچ گونه ارتباطی به یک چنین دانشی ندارد.



شکل ۶. سازمان ساخت دستی و ساخت ماشینی

$W_1 - W_n$	کارگر جزء
$T_1 - T_n$	ابزار دستی
$M_1 - M_n$	ماشین جزء

پس سازمان فراگرد در ساخت دستی تنها سازمان بدنهای تخصیص یافته نیست، بلکه سازمانی از ذهنهای تربیت شده نیز است؛ این سازمان به مهارتهایی فنی متکی است که از آن خود کارگران می‌باشند. اما زمانی که این مهارتها جایشان را به ماشین می‌دهند، همکاری کارگران - که دیگر وظایف متمایزی ندارند و از همین رو، در مراحل پی در پی تولید به آسانی می‌توانند وظایفشان را به همدیگر واگذار کنند - از صورت پیچیده به صورتی ساده نزول می‌کند. کارگران کارخانه خواه‌ناخواه انقیادشان را به سرمایه احساس می‌کنند، به شیوه‌ای که کارگر جزء دوره ساخت دستی، که از انسانهای هوشمند ترکیب شده است، از یک عنصر ذهنی اساسی برخوردار است که در مورد تولید ماشینی دیگر وجود ندارد.

در این مورد کل فراگرد تولید حالت عینی پیدا می‌کند، جنبه‌ای قایم به ذات می‌باید، مراحل از پیش تعیین شده‌ای را طی می‌کند و مسأله تحقق هر فراگرد جزئی و ترکیب فراگردهای جزئی گوناگون، از طریق کاربرد فنی علم مکانیک، شیمی یا علوم دیگر حل می‌شود (مارکس، ۱۹۳۰، ص ۴۰۲). در این جا باید گفت که تکنیک جایش را به تکنولوژی داده است؛ یعنی "روشهای تجربی مبتنی بر عقل سلیم جایشان را به کاربرد علوم طبیعی برای تحقق یک منظور خاص، می‌دهند". این نظر مارکس، که مکانیزاسیون سازمان تولید را از یک سازمان "صرفاً ذهنی" به یک سازمان "صرفاً عینی" تبدیل می‌کند و در نتیجه، عامل انسانی را از کانون فراگرد ساخت به حاشیه این فراگرد می‌راند، ما را به همان پرسشی باز می‌گرداند که من این مقاله را با آن آغاز کردم: آیا ماشین تاریخ را می‌سازد؟

بیگمان پاسخ این پرسش منفی است. این نظر که ماشین تاریخ را می‌سازد، از برداشت خاصی از نظریه تاریخ مارکس القاء می‌شود که در این عبارت چکیده‌اش متبلور است: "انسانها در تولید اجتماعی وجودی‌شان، خواه‌ناخواه درگیر روابط معینی می‌شوند که مستقل از اراده‌شان می‌باشند؛ منظور ما از این روابط، آن روابط تولیدی است که مختص مرحله معینی از تحول نیروهای تولیدی مادی می‌باشند" (۱۹۷۰، ص ۲۰). این‌که آیا منظور او از این عبارت و عبارتهای همانند دیگر، این است که "مسیر اساسی تاریخ بشر با پیشرفت نیروهای تولیدی تبیین می‌شود" (شاو، ۱۹۷۹، ص ۱۷۱)، چندان روشن نیست، اما بیا بیا فرض را بر این بگیریم که او چنین منظوری داشت. بی‌گمان، منظور مارکس، برابر انگاشتن نیروهای تولیدی با ماشین‌آلات نبود، حتی اگر فرض را بر این بگیریم که ماشین کامل نیروی محرک انسانی و مواد خام را نیز دربرمی‌گیرد. به گفته شاو، "نیروهای تولیدی، به نظر مارکس، یکسره انسانی‌اند" (۱۹۷۹، ص ۱۵۸)، به این معنا که نیروهای تولیدی نه تنها نیروی عضلانی بلکه جنبه‌های گوناگون استعداد کار انسان را در بر می‌گیرند. می‌دانیم که در صنایع دستی و ساخت ماشینی، این استعداد، مبتنی بر دانش، مهارت و تجربه عوامل انسانی است. برای همین، به نوشته خود مارکس، نیروهای تولیدی

می‌توانند، "ذهنی، که به صورت کیفیتهای افراد تجلی می‌کند، و نیز عینی" باشند (۱۹۷۳، ص ۴۹۵). او سپس به "درجه تحول نیروهای مادی (و نیز عقلی) تولید" اشاره می‌کند (۱۹۷۳، ص ۵۰۲). بعید است که منظور مارکس این بوده باشد که نیروهای "مادی" را جدا از نیروهای "عقلی" در نظر گیرد، زیرا مفهوم نیروهای مادی او در تضاد با نیروهای اجتماعی شکل گرفته بود و نه در تضاد با نیروهای ذهنی (کوئن، ۱۰۷۸، ص ۴۷).

اگر پذیرفتیم که آگاهی انسانی در واقع یک نیروی تولیدی به‌شمار می‌آید، ناگزیر باید به این نتیجه برسیم که "انسان به همان اندازه و یا بیشتر از ماشین، [...] تاریخ را می‌سازد" (مکنزی، ۱۹۸۴، ص ۴۷۷). در واقع، جان کلام برهان مارکس این است که تاریخ مستلزم عینی شدن^{۴۰} پیشرفت آمیز نیروهای تولیدی است و اوج این عینیت در تعالی او توماسیون صنعتی به درجه خدایی، تجلی می‌یابد. خطای بزرگی است اگر سعی کنیم برای همسانی امروزی نیروهای تولیدی با هر آنچه که نسبت به عامل انسانی جنبه خارجی دارد، مصادیقی در سراسر تاریخ بجوییم و تصور کنیم که تبر دستی و چوبدست نوک تیز، اسلاف ابتدایی ماشین بودند. زیرا نه ماشین صرفاً جانشینی برای ابزار بوده و نه ابزارهای دستی نخستین نیروهای تولیدی بودند. به هر رو، ماشین هر نقشی هم که در مسیر عمومی تاریخ داشته باشد، باید گفت که تحول نیروهای تولیدی، سراسر نظام روابط میان کارگر، ابزار و ماده خام را دگرگون ساخته و اصول عینی کارکرد مکانیکی را جایگزین دانش و مهارت‌های انسانی کرده است. ماشین به عنوان نتیجه این فراگرد عینی شدن و خارجی شدن، بیشتر از آن که تاریخ را ساخته باشد، در واقع ساخته تاریخ بوده است؛ تاریخی که در آن، انسانها به گونه روزافزونی به عاملان انسان‌زدایی^{۴۱} خودشان تبدیل گشته‌اند.

یادداشتها

handicrafts .۲	Heilbroner .۱
Intentionality .۴	machinofacture .۳
technics .۶	technique .۵
art .۸	Mitcham .۷
envision .۱۰	craft .۹
instrumentality .۱۲	rationalization .۱۱
ontology .۱۴	Gardwell .۱۳
Drucker .۱۶	Holmyard .۱۵
Firth .۱۸	Burns .۱۷
McGinn .۲۰	Merrill .۱۹
Mauss .۲۲	fcibleman .۲۱
technics .۲۴	technique .۲۳
David Pye .۲۶	intelligence .۲۵
know - how .۲۸	dexterity .۲۷
working points .۳۰	capitalist manufacture .۲۹
interchangeability .۳۲	Jean Victor Poncelet .۳۱
	Thor .۳۳ از قهرمانان اسطوره‌ای اسکاندیناوی که با پرتاب چکش خود رعد ایجاد می‌کرد. م.
prime mover .۳۵	The kinematics of Machinery .۳۴
machinofacture .۳۷	manufacture .۳۶
sensorimotor .۳۹	Automization .۳۸
dehumanization .۴۱	objectification .۴۰