

درباره‌ی زمان زُرّوان بیکرانه

دکتر شروین وکیلی





مجموعه‌ی نظریه‌ی زروان - کتاب هشتم

درباره‌ی زمان

شروین وکیلی



شیوه نامه

کتابی که در دست دارید هدیه ایست از نویسنده به مخاطب. هدف غایی از نوشته شدن و انتشار این اثر آن است که محتوایش خواننده و اندیشیده شود. این نسخه هدیه ای رایگان است، بازپخش آن هیچ ایرادی ندارد و هر نوع استفاده ی غیرسودجویانه از محتوای آن با ارجاع به متن آزاد است. در صورتی که تمایل دارید از روند تولید و انتشار کتابهای این نویسنده پشتیبانی کنید، یا به انتشار کاغذی این کتاب و پخش غیرانتفاعی آن یاری رسانید، مبلغ مورد نظرتان را به حساب زیر واریز کنید و در پیامی تلگرامی (به نشانی @sherwin_vakili) اعلام نمایید که مایل هستید این سرمایه صرف انتشار (کاغذی یا الکترونیکی) چه کتاب یا چه رده ای از کتابها شود.

شماره کارت: 6104 3378 9449 8383

شماره حساب نزد بانک ملت شعبه دانشگاه تهران: 4027460349

شماره شب: IR30 0120 0100 0000 4027 4603 49

به نام: شروین وکیلی

همچنین برای دریافت نوشتارهای دیگر این نویسنده و فایل صوتی و تصویری کلاسها و سخنرانی هایشان می توانید

تارنمای شخصی یا کانال تلگرامشان را در این نشانی ها دنبال کنید:

www.soshians.ir

(https://telegram.me/sherwin_vakili)



درباره‌ی زمان

دکتر شروین وکیلی



جام جم زروان
مجموعه‌ی نظریه‌ی زروان - کتاب ششم
دکتر شروین وکیلی

www.soshians.ir

جلد: علی (تیرداد) اسماعیل لو
لیتوگرافی: محرک‌رایک. چاپ: مہارت. صحافی: مهرگان
شماره‌ی صفحه‌دینسخه‌ی کاغذی و چاپی متفاوت است.

نوبت چاپ: تحت ۱۳۹۱

پیشش به مادرم آفرودخت

و با یاد پدرم انوشیروان

پیش‌درآمد

۱. زمان، مفهومی چنان آشنا، ملموس، بدیهی، پیش‌پا افتاده، و کلیدی است که نوشتن درباره‌اش به شجاعتی بسیار نیاز دارد و شک کردن و به چالش کشیدن برداشت‌های رایج درباره‌اش به جسارتی افزون‌تر. فهم مفهوم زمان، و نقد کردن برداشت رایج از این مفهوم، اگر به قدر کافی تداوم یابد به تلاش برای دستیابی به نگاهی تازه و رویکردی نو درباره‌ی مفاهیمی بنیادین مانند مکان، تغییر، علیت، و رخداد منتهی می‌شود. زمان مفهومی چنان حاضر و نافذ است که هر پیشنهاد جدیدی برای جور دیگر دیدن آن به راهبردهایی رفتاری برای دگرگونی در کردار هم می‌انجامد. دستکاری کردن مفهوم زمان به معنای دستکاری کردن شکل هستی‌خویشتن است، و از این روست که جور دیگر اندیشیدن درباره‌ی زمان چنین سهمگین می‌نماید. امیدوارم که این نوشتار، متنی جسورانه باشد که دستیابی به درکی انتقادی از مفهوم زمان را ممکن سازد، و این کار را تا مرزهای استنتاج راهبردهایی رفتاری برای «جور دیگر جریان یافتن زمان» یا با بیانی دقیق‌تر، برای «خلق دیگرگونه‌ی زمان» دنبال کند.

زمانی ریموند ویلیامز رویکردهای اندیشمندان به زمان را در سه رده جای داده بود¹:

نخست - برداشت علمی: که به زمان به عنوان متغیری خنثا و فرعی برای توضیح چیزهایی دیگر نگاه می‌کند. چنین برداشتی به مدل‌های مکانیکی و علمی از زمان انتزاعی و ریاضی‌گونه منتهی می‌شود. مدلی که نیوتون مشهورترین، آشناترین و بانفوذترین صورت‌بندی از آن را به دست داده است. نگرش بی‌طرفانه‌ی علمی معمولاً بر مبنای رویکردی مکانیکی و جبرانگاران، زمان را هم‌چون متغیری برای توجیه و تحلیل رخدادهای علمی مورد استفاده قرار می‌دهد.

دوم - رویکرد تبارشناسانه: که گویا برای نخستین بار توسط نیچه مورد استفاده واقع شده باشد. این رویکرد، از زمان به عنوان بستری برای توضیح آن که چرا رخدادهایی خاصی به شکلی ویژه رخ داده‌اند، استفاده می‌کند. این زمان، بر خلاف مفهوم انتزاعی پیش‌گفته، پویا و سیال است و بسته به ماهیت رخداد و موضوع مورد پژوهش انعطاف زیادی را از خود نشان می‌دهد.

سوم - رویکرد انتقادی: که بر مبنای حمله بر دو نگرش پیش‌گفته استوار است و هدفش ویران کردن مبانی نظری برداشتی از زمان است که بدیهی پنداشته می‌شود. این رویکرد به نگرش‌های تاریخ‌مدار و زمان‌گرا با دیدی انتقادی نگاه می‌کند تا از این راه زمینه را برای شک در تاریخ‌مندی قواعد حاکم بر هستی، و قانون‌مند بودن تاریخ هستی فراهم آورد.

متن کنونی، آمیزه‌ای از هر سه رویکرد را در بر می‌گیرد. در این متن، از سویی نگرش‌های کلاسیک و جاافتاده در مورد زمان را بر اساس طرحی تاریخی مرور خواهیم کرد، و از سوی دیگر به رخنه‌های منطقی و

¹ سویا، ۱۳۷۸: ۱۹۰-۱۷۳

روزنه‌هایی معنایی که امکانِ واسازی این مفاهیم را به ما خواهند داد اشاره خواهیم کرد. شاید از این رهگذر، امکان بازنگری بنیادین در ارتباط ما با زمان فراهم آید.

۲. زمان مفهومی است که در قلب هر فلسفه‌ی عمومی در مورد «من»^۲ جای دارد. هر نظریه‌ای که سودای ارائه‌ی تصویری عمومی و فراگیر در مورد همه چیز را در سر داشته باشد، و هر نظام فلسفی که به معنای واقعی کلمه «نظامی» از مفاهیم و منظومه‌ای منسجم از برداشت‌ها را در بر بگیرد، دیر یا زود در برابر چالش زمان قرار خواهد گرفت، و ناچار خواهد شد در مورد این موضوع برداشتی قاطع و روشن اختیار کند. رویکردی که در قالب نظریه‌ی منش‌ها و نظریه‌ی قدرت صورت‌بندی شده و بازتعریف و بازسازی مفهوم سوژه را آماج کرده است نیز، به همین ترتیب ناگزیر است زمان را هم‌چون محوری مفهومی بنگرد. اما گذشته از این ضرورت عام - که بر تمام نظریه‌های مشابه حاکم است - مفهوم زمان یکی از بنیادهای مفهومی و عناصر اصلی شالوده‌ی نظریه‌ی مورد پیشنهاد نگارنده را نیز برمی‌سازد. این دیدگاه همان است که با نام «نگرش زروانی» نیز مورد اشاره قرار می‌گیرد، و این نام اخیر خود مدیون این شیوه‌ی خاص از صورت‌بندی زمان و مرکزی دانستن این مفهوم است. چرا که در این نگرش، من یا همان سوژه‌ی انتخابگری که در پی باز بنیاد کردنش هستیم، با زمان و پیکربندی امور زمان‌مند پیوندی استوار دارد. صد البته که این نگرش ربطی به آیین زروانی باستانی ندارد که برداشتی جبرگرایانه و مکانیستی از زمان و علیت را به دست می‌داد و در عصر ساسانی گویا فرقه‌ای در درون دین زرتشتی بود.

² Subject

برای فهم زمان و بازتعریف کردنش به شکلی شایسته، باید از سویی تصویری روشن از مفهوم زمان و ماهیت امر زمان‌مند را به دست داد، و از سوی دیگر ارتباط میان این مفهوم را با سایر خشت‌های مفهومی برسازنده‌ی نگرش زروانی نشان داد. برای دستیابی به این هدف، نخست باید جنس و نوع پرسش‌هایی که متن کنونی در پی پرداختن بدان است، روشن گردد.

هر نگرش فراگیر و استوار درباره‌ی زمان، باید برای این چند پرسش پاسخی در خور داشته باشد:

- نخست آن که، زمان چیست؟ چگونه تعریف می‌شود؟ و از چه اعتبار هستی‌شناختی‌ای برخوردار است؟
- دوم آن که، چند شیوه‌ی متفاوت برای فهم و صورت‌بندی زمان وجود دارد و در این میان اولویت و مرکزیت با کدام برداشت و کدام شیوه است؟

- سوم آن که، چرا برداشت "عقل سلیمی" از زمان و نگاه عمومی رایج به این مفهوم چنین شکل و شمایی پیدا کرده؟ و چه روندهایی باعث شده تا روایتی که امروز از زمان رواج دارد فراگیر شود؟

- چهارم آن که، ارتباط زمان با سایر مفاهیم بنیادینی که در دیدگاه ما وجود دارد، کدام است؟
- پنجم آن که، به طور خاص ارتباط زمان با من چیست؟ زمان چگونه در من به جریان می‌افتد؟ و چگونه بر پویایی چهار عنصر مرکزی من (بقا/ لذت/ قدرت/ معنا، یا به کوتاهی: قلبم) اثر می‌گذارد؟

در این میان، پرسش نخست، ماهیتی هستی‌شناسانه و فلسفی دارد؛ پرسش دوم، جنبه‌ای علمی و عقلانی دارد؛ پرسش سوم، به سوبه‌ی تبارشناختی و تاریخی زمان می‌نگرد؛ و پرسش‌های چهارم و پنجم جایگاه این مفهوم را در نگرش مورد پیشنهاد نگارنده مشخص می‌کنند.

در این میان، برای آن که در مورد دو پرسش اخیر برداشتی دقیق‌تر به دست آید، در همین حد اشاره می‌کنیم که با مرور مباحثی که در مورد زمان وجود داشته و دارد و گفتمان‌هایی که در اطراف این محور تراوش شده‌اند، چنین می‌نماید که دوازده مفهوم بنیادین به زمان پیوند خورده باشند. این مفاهیم عبارتند از:

علیت، دگرگونی، هستی، زبان، تقارن، پیوستگی، قانون‌مندی، چشم‌داشت، رخداد، مکان، من، و قلبم (بقا/ قدرت/ لذت/ معنا که زیربنای رفتاری نظام‌های پیچیده هستند). امیدوارم که در این متن به تمام ایم مفاهیم پردازم و پیوندها و الگوهای مفصل‌بندی میان زمان و مفاهیم یادشده را به روشنی نمایش دهم.

۳. رهیافت من در این متن چنین خواهد بود:

نخست، بحث را با مروری کوتاه و مختصر بر اساطیر مربوط به زمان، و الگوهای صورت‌بندی زمان در جوامع ابتدایی و کهن آغاز می‌کنم. از آن‌جا که در نهایت از کلیدواژگان رایج در اساطیر ایرانی برای صورت‌بندی مفهوم‌های مورد نظر خویش بهره خواهم برد، و بدان دلیل که اصولاً این اساطیر را در صورت‌بندی عمومی زمان شایان توجه و سزاوار دقت می‌دانم، بر این رده از اساطیر تمرکز خواهم کرد و به سایر اسطوره‌ها تنها در حد ضرورت اشاره می‌کنم. در این بخش، به جایگاه زمان در فرهنگ‌های گوناگون، آشکال اصلی صورت‌بندی زمان در نظام‌های دینی و اساطیری، و به الگوی عمومی منش‌های^۳ سازمان‌یافته در اطراف این مفهوم خواهم پرداخت. در این‌جا بیشتر از نظریه‌ی منش‌ها برای تحلیل معناهای برساخته‌شده در مورد زمان بهره خواهم جست، و به ویژه بر الگوهای متفاوتِ رمزگذاری این مفهوم در نظام‌های شناختی، زیبایی‌شناسانه و اخلاقی تأکید خواهم کرد.

آن‌گاه به برداشت‌های فلسفی و نگرش‌هایی نظری خواهم پرداخت که این برداشت‌های اساطیری را در قالبی عقلانی‌تر صورت‌بندی کرده‌اند، و آن را به عنوان زیربنایی برای شکل‌گیری برداشتی علمی و جدید از

^۳ درباره‌ی منش و نظریه‌ی منش‌ها بنگرید به: وکیلی، ۱۳۸۱.

زمان به کار گرفته‌اند. در این بخش با توجه به تأثیر برجسته‌ی اندیشمندان اروپایی بر مفهوم علمی امروزین از زمان، گرانیکه توجه خود را به سمت باختر خواهیم کشاند و بر سیر تحول مفهوم زمان در میان فیلسوفان اروپایی بیشتر تمرکز خواهیم کرد.

سپس به تاریخ تحول مفهوم زمان و تبارشناسی پیدایش اندیشه‌ها، معیارها، و استانداردهایی می‌پردازم که زمان به مفهوم آشنای امروزین را پدید آورده‌اند. این به بحثی فشرده در مورد تاریخچه‌ی زمان ختم خواهد شد.

آن‌گاه به دو رده‌ی اصلی از شواهد علمی و تجربی امروزین در مورد زمان می‌پردازم، و برداشت علمی امروزین از زمان را به فشردگی مرور می‌کنم. این شواهد در دو قالب عمومی فیزیکی / کیهان‌شناختی، و زیستی / روان‌شناختی قابل رده‌بندی هستند. این دو قالب بر شواهدی «سخت» تکیه کرده‌اند که از مجرای علوم تجربی استخراج شده و تصویری به نسبت دقیق از مفهوم زمان را به دست می‌دهند؛ تصویری که با وجود نقطه‌ی اتکای مستحکمش در علوم تجربی، و کارایی و قابل اعتماد بودن عقلائی‌اش، معمولاً در بحث‌های فلسفه‌ی زمان نادیده انگاشته می‌شوند. سپس، بر مبنای چارچوب نظری‌ام - نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده - مفهوم زمان را بازسازی می‌کنم و درباره‌ی چگونگی ظهور آن در سیستم‌ها شرحی به دست می‌دهم. پس از تمام این بخش‌ها، که در کلیت خویش نوعی بازنگری و مرور مفاهیم و مواد اولیه‌ی موجود در مورد زمان هستند، به شرح دیدگاه خویش خواهیم پرداخت. دیدگاهی که از سویی به واسازی مفهوم زمان، و از سوی دیگر بر بازتعریف کردن آن و به خدمت گرفتنش برای بازسازی سوژه تأکید دارد.

گفتار نخست: زمان در جوامع دیرینه

۱. تاریخ گونه‌ی انسان به قدری نسبت به تاریخ مدون و مستندش طولانی است که سخن گفتن از تبار و ریشه‌ی برخی از مفاهیم جسارتی بسیار را می‌طلبد. بی‌تردید آدمیان نیز مانند سایر پستانداران از ابتدا به دستگاهی پیچیده و برای درک و ایجاد مفهومی غنی و بغرنج از زمان مسلح بوده‌اند، و این را به سادگی می‌توان در دستاوردهای فنی و بازمانده‌های دیرین‌شناختی به جا مانده از گونه‌های انسانی پیش از نوع ما - مانند انسان راست‌قامت و نئاندرتال - باز یافت.

با وجود این، این نکته آشکار است که آدمیانِ امروزی، یا همان انسان‌های هوشمند^۴، از چند نظر با نیاکان خود تفاوت دارند. تا جایی که به بحث زمان مربوط می‌شود، مهم‌ترین تفاوت به پیدایش نظامی عصبی - رفتاری مربوط می‌شده است که زبان طبیعی و کاربرد سیستمی گشتاری - زایشی از نمادها و معانی را ممکن می‌ساخته است. چنان که به زودی خواهیم دید، زبان در انسان کلید فهم زمان است.

عمر گونه‌ی انسان هوشمند بیش از صد هزار سال تخمین زده می‌شود. در بخش عمده‌ی این دوران نه چندان طولانی (البته در ابعاد تکاملی!) آثار به جا مانده از انسان به قدری گویا نیست که بتواند برداشت ویژه‌ی وی از زمان را به دست دهد. با وجود این، با توجه به این که تا هفت هشت هزار سال پیش همه‌ی این

⁴ Homo sapiens

جمعیت‌های انسانی به شیوه‌ی گردآوری و شکار روزگار می‌گذرانند و در قالب گروه‌های خویشاوندی بزرگی به حرکت در محیط و اقامت موقت در جاهای گوناگون غنی از منابع غذایی می‌پرداختند، می‌توان فرض کرد که درک ایشان از زمان با آنچه در جوامع بدوی مشابه امروزین دیده می‌شود یکسان بوده است. جوامع گردآورنده و شکارچی با توجه به پایبند نبودن‌شان به یک مکان خاص، مانند جوامع کشاورز از چرخه‌های رشد و رویش گیاهان تأثیر نمی‌پذیرند. بیشتر این جوامع چرخه‌های سه‌گانه‌ی روزانه، ماهانه و سالانه را بر اساس شاخص‌هایی مانند تغییرات نور و دما ردیابی می‌کنند و از این چرخه‌ها برای تنظیم رفتارهای تغذیه‌ای و تولید مثلی خویش بهره می‌برند. از این رو، برداشت عمومی جوامع یادشده از گذر زمان و کارکرد تنظیم‌کننده‌ی آن در میان‌شان در کل با آنچه در سایر دسته‌های جانوران خونگرم دیده می‌شود کمابیش یکسان است. با وجود این، جوامع انسان هوشمند از یک نظر با دسته‌های جانوران دیگر تفاوت دارند و آن هم مجهز بودن‌شان به زبان طبیعی است.

حتی ابتدایی‌ترین جوامع انسانی به زبانی طبیعی و توسعه‌یافته مجهز هستند. تاریخ پیدایش این نظام نشانگانی معنایی را هم‌زمان با ظهور و تکامل گونه‌ی انسان هوشمند می‌دانند که به صد تا صد و بیست هزار سال پیش بازمی‌گردد. حضور زبان در جوامع انسانی بدان معناست که در نزد این افراد قضیه تنها به درک گذر زمان و سازماندهی رفتارها بر مبنای آن منحصر نمی‌شود. بلکه آدمیان گذشته از این، درباره‌ی زمان سخن می‌گویند، در این زمینه افسانه می‌بافند، با هم درباره‌ی این افسانه‌ها بحث می‌کنند، و بر سر عناصر معنایی این روایت‌ها به توافق می‌رسند. به بیان دیگر، مفهوم زمان در آدمیان تفاوتی بنیادی با سایر جانوران دارد، و آن هم این است که زمان در آدمیان به عنوان محوری معنایی برای زایش منش‌ها کارکرد دارد. زمان در انسان، به امری گفتمانی بدل می‌شود و به این ترتیب در سپهری فرهنگی بازنموده و صورت‌بندی می‌گردد.

آدمیان در تمام جوامع شناخته شده‌ی دیرینه و نو در مورد زمان اساطیر، باورها، خرافات، و تصویرهایی صورت‌بندی شده در زبان داشته‌اند و دارند. همه‌ی این عناصر فرهنگی منش‌هایی هستند که - هم‌چون سیستم‌هایی تکاملی از جنس اطلاعات - در سطح جوامع انسانی پراکنده می‌شوند، در ذهن میزبان‌های انسانی جاگیر می‌شوند، و در جریان نوعی فرآیند همیاری، هم‌زیستی یا انگلی، رفتار ایشان را دگرگون می‌سازند. بر این اساس، ردیابی منش‌هایی که در جوامع انسانی در اطراف این محور معنایی شکل گرفته است، و زمان را در قالب نظام‌های نمادین رمزگذاری کرده است، در بحث ما بیشترین اهمیت را دارد.

۲. در جوامع گردآورنده و شکارچی کهن، مانند آنچه در جوامع مشابه امروزمین دیده می‌شود، نویسایی و خط امری ناشناخته بوده است. خط و نویسایی از پیامدهای یکجانشینی و پیچیده شدن روزافزون ساختارهای زندگی مادی در جوامع یکجانشین است. از این رو، ناگزیر باید درباره‌ی برداشت جوامع یادشده از زمان به حدس‌هایی جسته و گریخته بسنده کرد. با وجود این، چنین می‌نماید که برخی از داده‌های موجود درباره‌ی جوامع گردآورنده و شکارچی امروزمین، به گذشته نیز قابل تعمیم باشد.

در مورد جوامع یادشده، که امروزه بقایای‌شان تنها در آفریقای زیر صحرا و بخش‌هایی از آمریکای جنوبی و مرکزی دیده می‌شود، چند چیز را می‌دانیم. نخست آن که چرخه‌های خورشیدی در زندگی روزانه‌ی این مردمان اثری بسیار بیشتر از چرخه‌ی ماهانه دارد. در این جوامع هم مانند سایر آدمیان - و سایر جانوران! - فعالیت‌های اصلی زندگی بر اساس چرخه‌های روزانه تعیین می‌شوند. فعالیت‌هایی مانند دوره‌های کوچ و مسیرهای مهاجرت بر اساس چرخه‌های سالانه تعیین می‌شود، و چرخه‌های ماهانه تأثیر زیست‌شناختی‌ای بر ایشان ندارد و فشاری را برای سازگاری بر ایشان وارد نمی‌کند.

با وجود این، جالب آن است که در قلمرو معنا، چرخه‌های ماهانه در این جوامع از اهمیت بسیاری برخوردارند. جدای از توالی روز و شب که یک منبع عمومی و بنیادی برای زایش اساطیر و معانی در همه‌ی جوامع انسانی است، این مردم به دوره‌های متفاوت پر و خالی شدن هلال ماه توجهی بسیار دارند و اساطیری بسیار غنی و متنوع را در این زمینه می‌پردازند. بقایای منش‌های به جا مانده از این اساطیر ماه‌مدارانه در جوامع کشاورز و حتی در جوامع صنعتی نیز دیده می‌شود، به طوری که از دید میرچا الیاده حتی نماد مشهور بین و یانگ نیز سرنمونی است که از همین دگردیسی شکل ماه زاده شده است.

تاریخ نخستین ردپاهای جدی و قابل اعتمادی که از مفهوم زمان نزد مردمان گذشته در دست داریم، به ظهور نخستین جوامع یکجانشین و کشاورز در گرداگرد کویر مرکزی ایران و آسورستان و آناتولی و مصر بازمی‌گردد. شواهد موجود نشان می‌دهد که در تمام جوامع یادشده – که کهن‌ترین‌شان شهرسوخته، جیرفت، ایلام، سومر و مصر هستند – چرخه‌های سالانه در کنار چرخه‌های روزانه اهمیتی به سزا داشته‌اند و از اهمیت چرخه‌های ماهانه کاسته شده است. این البته با توجه به کشاورز بودن این مردمان و وابستگی‌شان به رویش گیاهانی که به طور فصلی تغییر می‌یابند، طبیعی می‌نماید. از همین دوران است که اساطیر ماه‌مدار و افسانه‌های شبانه دلالتی منفی پیدا می‌کنند و در برابر خدای خورشید به نوعی جفت متضاد معنایی تبدیل می‌شوند. در تمام این جوامع خدای خورشید (هوتران در ایلام، اوتو و بعدها شمش در میان‌رودان، و آمون و پتاح و بعدها آتون در مصر) خدای برتر است، و مهم‌ترین کردار وی نیز بارور کردن زمین و رویاندن گیاهان است.

زمان در جوامع کشاورز یادشده بر اساس ضرباهنگ سه چرخه‌ی کیهانی تعیین می‌شود. بزرگ‌ترین واحد زمان را سال تشکیل می‌دهد که به واحدهای کوچک‌تری که مشتقی از ماه هستند تقسیم می‌شود. با توجه به ناهمخوانی چرخه‌ی ماهانه و سالانه، یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظری موجود بر سر راه صورت‌بندی مفهوم زمان و گاه‌شماری در جهان باستان، چگونگی تبدیل ماه به سال بوده است. مسأله‌ای که در نهایت در ابتدای

کار توسط مصریان، بعد به دست بابلیان، و در نهایت به دست ایرانیان حل شد و امروز همین راه حل سوم شکلی جهانگیر پیدا کرده است.

روز، ماه، و سال به این ترتیب سه واحد بنیادینی بودند که مردمان جهان باستان گذر زمان را بر اساس آن درک می‌کردند. سه واحدی که از گردش سه جرم کیهانی زمین، ماه، و خورشید (البته با توجه به نسبی فرض کردن حرکت) ناشی می‌شود. از آنجا که هر سه چرخه‌ی یادشده با حرکت اجرامی نورانی در آسمان همراه هستند، از همان ابتدا آسمان با زمان، و زمین با مکان پیوند خورد و به همین دلیل هم خدای خورشید و ماه که به پدیدارهایی آسمانی ارتباط می‌یافتند با زمان پیوند یافتند. از سوی دیگر، با توجه به رابطه‌ی زمین با رویش گیاهان و باروری، زمین با جنس مادینه ارتباط یافت و سه جم (جفت متضاد معنایی⁵) متمایز پدید آمد که عبارت بودند از آسمان/ زمین، زمان/ مکان، نرینه/ مادینه.

گام بعدی، یعنی پیوند خوردن ماده با زمین، و معنا با آسمان، و گام بعدی که روز را با آسمان و شب را با زمین مربوط می‌کرد، به هیچ عنوان مانند سه جم نخستین طبیعی و بدیهی نبوده‌اند. در واقع، ارتباط یافتن ماده با زمین و بنابراین با جنس «ماده» را می‌توان شکل تکامل یافته‌ی این برداشت دانست که هنگام زایش موجودات، جنس نر شکل آن، و جنس ماده مواد مورد نیاز برای تشکیل بدن آن را فراهم می‌آورند. این برداشت احتمالاً بر مبنای این مشاهده پدید آمده که جنس مادینه بچه را و زمین گیاهان را می‌زاید و بنابراین مواد مورد نیاز برای پیکربندی بدن وی را فراهم می‌آورد. با وجود این، منسوب کردن معنا به جنس نرینه، و

⁵ در نوشتارهایم مفهوم جم را به عنوان سرواژه‌ای برای «جفت متضاد معنایی» به کار می‌گیریم. هم برای سادگی و کوتاهی سخن، و هم به خاطر دلالت اساطیری این نام که به شکلی شگفت‌انگیز با مفهوم جفت متضاد معنایی همخوانی دارد.

تفکیک کارکردی این دو، زیر فشار نیروهای اجتماعی و منش‌های مربوط به توزیع قدرت در جامعه تحقق یافته است.

گام بعدی، یعنی پیوند معنا با نور و ماده با ظلمت، به همین ترتیب دلالتی ایدئولوژیک دارد و به طبقه‌بندی جوامع کشاورز اولیه به دو طبقه‌ی بنیادین زن و مرد مربوط می‌شود. در این جوامع، برای نخستین بار انباشت ثروت در مکانی خاص به قدری زیاد شد که جوامع کوچگرد و متحرک - و هم‌چنین جوامع کشاورز دیگر - حمله کردن به این مراکز و غارت آنها را به عنوان راهی مکمل - یا حتی اصلی - برای تولید اقتصادی قلمداد کردند. به این ترتیب، جنس نرینه که در روند تکامل برای شکار کردن و کشتن تخصص پیدا کرده بود، اینجا نیز وظیفه‌ای نو را بر عهده گرفت که عبارت بود از جم حمله/دفاع، که با غارت منابع انباشته‌شده در جوامع همسایه یا مهار ایشان از غارت منابع جامعه‌ی خویش مترادف بود.

به این ترتیب، نخستین شکل از تقسیم کار اجتماعی با یکجانشین شدن جوامع اولیه و بر اساس تمایزهای زیست‌شناختی دو جنس شکل گرفت. زنان، که هم از نظر ساختار بدنی و هم از نظر کارکردهای زیست‌شناختی برای زاییدن و مراقبت از بدن و پرستاری و حفظ زندگی تخصص یافته بودند، با نیروهای زاینده و حمایتگر طبیعی مربوط شدند و در فرآیندهای مربوط به کشاورزی نقشی دیرپا را بر عهده گرفتند که در قالب اساطیر کشت‌وکار و ایزدبانوان حامی باروری در سطحی جهانی عمومیت دارد. مردان، از سوی دیگر، با حجم عضلانی زیادشان و تستوسترونی که امکان اعمال خشونت بر ضد هم‌نوع‌شان را فراهم می‌آورد، با نیروهای ویرانگر و اعمال خشونت بر بدن‌ها پیوند یافتند و طبقه‌ای جنگاور را پدید آوردند. به این ترتیب، شکل اولیه‌ی جم زندگی / مرگ یا همان اروس و تاناتوس فرویدی در جوامع یکجانشین اولیه، بر اساس تقسیم کاری جنسی، ظهور کرد.

پیوند نور با معنا و با جنس نرینه و بنابراین با آسمان باید در این چارچوب نگریسته شود. چارچوبی که در آن جنس نر از رهگذر دستیابی به اقتداری اجتماعی و با بر عهده گرفتن کارویژه‌های مربوط به اعمال خشونت بر بدن‌ها، وارث اساطیر مشروعیت سیاسی شد. ناگفته نماند که تقسیم کار یادشده و پیدایش مادینه-های حمایتگر و زاینده و نرینه‌های مهاجم و درنده به جوامع یکجانشین و گونه‌ی انسان هوشمند منحصر نیست، که در بخش مهمی از جانوران دیگر نیز دیده می‌شود، و به طور مشخص در خط تکاملی منتهی به انسان سابقه داشته است. با وجود این، در جوامع پیشاکشاورز این تقسیم کار چندان دقیق و کامل نبود. استقرار در یک مکان و اهمیت یافتن جنگ عاملی بود که این تقسیم کار را کامل کرد و جم‌جنگاور/کشاورز را با جم قوی/ضعیف و حاکم/محکوم پیوند زد.

به این ترتیب، مفهوم دوگانه‌ی بین و یانگ، که به سادگی در تمام متون به عنوان نمادهای نیروی نرینه، روشنایی، روز، آسمان، و معنا در برابر نیروی مادینه، تاریکی، شب، زمین، و ماده شهرت یافته است، تاریخی طولانی از زورآوری جم‌های گوناگون و کشمکش منش‌های متفاوت را از سر گذرانده است تا در این شکل آشنا تثبیت شود.

نتیجه‌ای که از تمام این بحث‌ها می‌توان گرفت آن است که در جریان گذار جوامع متحرک اولیه به مراکز کشاورزی تثبیت‌شده در مکان، منش‌های مربوط به زمان دستخوش انقلابی زیربنایی شد. از یک سو، چرخه-های خورشیدی اهمیت یافت و چرخه‌ی ماهانه را به حاشیه راند و از سوی دیگر، مفهوم زمان با آسمان، روشنایی، و جنس نرینه مربوط شد.

۳. جوامع گردآورنده و شکارچی، با وجود صورت‌بندی زمان در قالب این جم‌ها و ایجاد این شبکه‌ی غنی از استعاره‌ها و نمادها، هم‌چنان از درکی به نسبت ساده از زمان برخوردارند. برای گردآورندگان و شکارگرانی

که در افقی گسترده از فضا حرکت می‌کنند و به مکان خاصی پای‌بندی ندارند زمان خصلتی خطی و گشوده دارد. چنان که گذشت، داده‌های موجود در مورد شیوه‌ی فهم زمان در این جوامع بسیار اندک است. با وجود این، از همین منابع اندک چنین بر می‌آید که وابستگان به این فرهنگ‌ها زمان را به صورت نقطه‌ای - یک اکنون بسط‌یافته - یا خطی درک می‌کنند. این دو شکل فهم زمان، چندان با هم تعارض ندارند. چون انسان گردآورنده و شکارچی امکان اندوختن منابع برای آینده را به دلیل مهاجرت دائمی در اختیار ندارد، و به همین ترتیب مرده‌ریگ و یادگار خاصی را هم از گذشته به همراه ندارد. گذشته برای این انسان به خاطرات، و آینده به آرزوها فروکاسته می‌شود. در این شرایط، اشیا و چیزهایی وجود ندارند که چارچوبی مادی را برای تثبیت آن خاطرات برسانند، و نهادها و ساختارهایی اقتصادی در کار نیستند که کردارهای آینده‌نگرانه‌ی فرد را محاسبه کرده و نتایج‌شان را تضمین کنند.

به این ترتیب، مهم‌ترین خصلت زمان در جوامع گردآورنده و شکارچی دم دستی بودنش است. زمان ایشان، پیش از هر چیز، اکنونی استوار است که رخدادها از پنجره‌ی آن نگریسته می‌شوند. این اکنون، می‌تواند توالی‌ای از رخدادها را نتیجه دهد که به شکلی خطی به هم مرتبط می‌شوند و تاریخچه و زندگی‌نامه‌ی من را برمی‌سازند. و این محور خطی خود بر اساس چرخه‌های روز و شب، و پر و خالی شدن کاسه‌ی ماه و زایش و رشد کودکان در قبیله به واحدهایی چرخه‌مانند تقسیم می‌شود. با وجود این، به خاطر غیاب نهادها و ساختارهای مادی تضمین‌کننده‌ی عینیت آینده و گذشته، هم‌چنان یک اکنون بزرگ و برجسته‌ی نقطه‌گون است که از اولویت و واقعیتی بسیار بیش از محور و چرخه‌ی یادشده برخوردار است.

۴. از جوامع کشاورز باستانی، اسناد و مستندات فراوانی به‌جا مانده است که امکان بازسازی مفهوم زمان و فهم اساطیر تنیده‌شده در اطراف این محور را به دست می‌دهد. یک مرور کوتاه بر اسناد و بازخوانی آنچه در

قالب نظریه‌های مدرن در زمینه‌ی این اساطیر وجود دارد، به سرعت این نتیجه را به ذهن متبادر می‌کند که بخش مهمی از اسطوره‌شناسان و نظریه‌پردازانی که به مفهوم زمان در جهان باستان علاقه‌مند بوده‌اند، از پرداختن به کهن‌ترین و غنی‌ترین منبع گمانه‌زنی در مورد زمان غفلت کرده‌اند. از آن‌جا که این منابع به فرهنگ ایرانی مربوط می‌شوند و در بند بعدی به آن خواهیم پرداخت، در این‌جا نخست قالبی عمومی از چگونگی صورت‌بندی مفهوم زمان در جوامع کشاورز و یکجانشین را به دست می‌دهم و بعد به طور خاص در مورد این فرهنگ خواهیم نوشت.

جوامع کشاورز بر محور رویش و رشد گیاهان سازمان یافته‌اند. عنصر اصلی تولید در آنها، عبارت است از زاد و ولد دام‌ها و رویش گیاهان خوراکی. هر دو این رخدادها با چرخه‌هایی منظم و سالیانه گره خورده‌اند. دام‌ها معمولاً فصل جفت‌گیری و زایمان دارند و گیاهان نیز در بخش عمده‌ی سرزمین‌های مسکونی، یا دست کم در مراکزی که زندگی کشاورزانه در آن‌جاها آغاز شده است، خصلتی فصلی و دوره‌ای داشته‌اند. از این رو، زمان در دید جوامع کشاورز خصلتی چرخه‌ای دارد.

جوامع کشاورز باستانی، به همین دلیل، زمان را در قالب چرخه‌هایی بزرگ و کوچک صورت‌بندی می‌کرده‌اند. در این جوامع چرخه‌ی سالیانه از سایر چرخه‌ها مهم‌تر بوده و پیوندی محکم‌تر را با شیوه‌ی تولید برقرار می‌کرده است. این بدان معناست که چرخه‌ی روزانه که از نظر عینیت و تنظیم رفتار در انسان، و هم‌چنین جانوران، اهمیت بیشتری دارد و در جوامع گردآورنده و شکارچی هم‌چنان ضرباهنگ تولید اقتصادی را تعیین می‌کرد، در این جوامع جای خود را به چرخه‌هایی سالیانه داد.

از این رو، زمان در دید کشاورزان اولیه توالی بی‌پایانی از چرخه‌های سالیانه، یا مشتقاتی بزرگ‌تر از این چرخه‌ها، بوده است. این زمان با نقطه‌ای ازلی و دوردست در ابتدای پیدایش گیتی نشانه‌گذاری می‌شد، که معمولاً در قالب اساطیر آفرینش و افسانه‌های مربوط به زایش چیزها و قواعد تبلور می‌یافت. از این روست

که بابلیان، ایلامیان، و مصریان باستان به چرخه‌هایی سالانه و بسیار مهم باور داشتند که می‌بایست در ابتدای سال در قالب مراسمی باشکوه - که برابر با آکیتوی بابلیان یا همان نوروز خودمان باشد - جشن گرفته شود. این جشن، در واقع، بازسازی رخدادهایی اساطیری بود که در زمانی دوردست رخ داده بود و جهان را به شکل امروزی خویش درآورده بود. به این ترتیب، در مراسم آکیتو نبرد آغازین مردوک و تیامت - نمایندگان ازلی نظم و آشوب - را بازسازی می‌کردند و سال را با تأکید مجدد بر چیرگی نظم بر آشوب و تداوم کار آسمان‌ها آغاز می‌کردند.

به این ترتیب، در جوامع کشاورز اولیه زمان ملموس، تکرارشونده، و چرخه‌گونه‌ی هر روزه از زمانی دوردست و ازلی، که رخدادهایی مهم در آن یک‌بار برای همیشه رخ داده بود، تفکیک شد. این همان است که سازماندهی امر قدسی را ساده‌تر می‌کرد و خواه ناخواه روایت‌های بازگوکننده‌ی تقدس را به زمانی استعلایی و دور از دسترس ارجاع می‌داد. میرچا الیاده در کتاب *مقدس و نامقدس خود*، زمان و مکان را دو متغیر بنیادینی دانسته که امر مقدس را از امر نامقدس تفکیک می‌کنند. از دید او، تمایز میان امر مقدس و نامقدس تا حدودی به ماهیت زمانی که رخدادهای یادشده در آن وقوع می‌یابند مربوط می‌شود. زمان مقدس، احتمالاً در جوامع یکجانشین اولیه، همراه با مکان مقدسی تثبیت شده در محیط و ساخته شده توسط افراد - که همان معبد باشد - پا به عرصه‌ی اجتماع گذاشته است. به عبارت دیگر، جوامع انسانی هنگامی که یکجانشین و دست‌اندرکار تولید مواد غذایی - به جای یافتن‌شان - شدند، زمان و مکان مقدسی را هم که برای سازماندهی اجتماعی خویش بدان نیاز داشتند تولید کردند. بر خلاف جوامع گردآورنده و شکارچی که این «زمان» (مانند هنگام ماه‌گرفتگی یا زایش پسر رئیس قبیله) و «مکان» (مانند کوهی سرخ‌رنگ یا درختی کهن‌سال) را در طبیعت می‌یافتند، و به جای ساختن آن، با آن «رویارو می‌شدند». اگر بخواهیم از دید نظریه‌ی منش‌ها و با توجه به تکامل لایه‌ی فرهنگی بنگریم، جوامع کشاورز اولیه به موازات انقلابی که در شیوه‌ی

تولید غذا ترجمه کردند دستخوش انقلابی در قلمرو معنا نیز شدند و آموختند تا گرانیگاه‌های معنایی موردنیاز خود را - هم‌چون مواد غذایی و ابزار - بسازند.

جوامع کشاورز، خیلی زود شکل دیگری از زندگی اجتماعی را در کنار خویش پدید آوردند که عبارت بود از کوچگردی. کوچگردان جوامعی بودند که شیوه‌ی تولید کشاورزان یکجانشین را حفظ کرده بودند، و با وجود این به سبک زندگی سرگردان و مستقل از مکان گردآورندگان و شکارچیان بازگشتند. این شکل دورگه از زندگی، تنها، زمانی ممکن می‌شد که عامل مولد اقتصادی متحرک - یعنی رمه - منبع اصلی تغذیه‌کننده‌ی قبیله محسوب شود. جوامع کوچگرد، با وجود برخورداری از ساختار اجتماعی پیچیده‌تر و سلسله‌مراتبی و با وجود آن که مانند کشاورزان به رموز تولید غذا آشنا بودند، پیوند خود را با زمین گسسته بودند و به این ترتیب از چرخه‌های سالانه اعلام استقلال کرده بودند. از این رو، در جوامع کوچگرد با شکلی تازه از صورت‌بندی زمان روبه‌رو هستیم که قالبی خطی و محورگونه دارد. در این جوامع، رخدادهای مهم در توالی یکسویه و جهت‌داری در کنار هم قرار می‌گیرند. با وجود این، به دلیل استوار شدن ساختارهای مادی جامعه، و حضور رمه‌هایی که توانایی کشیدن بار و بنه، امکان حمل «چیزهای» خواستنی (در آینده) یا یادگارهای (بازمانده از گذشته) را هم دارند. از این رو، در این جوامع زمان نقطه‌ای و اکنون بزرگ و برجسته‌ی کهن هم‌چنان دور از دسترس باقی ماند و به جای آن زمانی خطی پدیدار شد. زمانی که در شرایط یکجانشینی به خاطر پیوند به چرخه‌های سالانه سر و تهی به هم پیوسته داشت و حلقه‌ای را تشکیل می‌داد، حلقه‌ای که با به حرکت درآمدن جامعه‌ی کوچگرد، گسسته شد و به محوری خطی و یکسویه دگردیسی یافت.

به این ترتیب، سه شکل اصلی از زمان در جوامع باستانی پدیدار شدند. سه شکلی که از همان ابتدا به دلیل ترکیب رخدادهای تکرارشونده و نوظهور، در کنار یکدیگر حضور داشتند اما با تخصص یافتن جوامع و دگرگونی‌شان در مسیر تکامل، اشکال خاصی از آنها بر بقیه چیره شد بی آن که قادر به ریشه‌کن کردن بقیه

باشد. از این رو، در جوامع اولیه‌ی گردآورنده و شکارچی زمان نقطه‌ای چیره بود، ولی زمان‌های خطی - نشانگر توالی رخداد‌های مهم و تکرارنشده - و چرخه‌ای - نشانگر توالی‌های طبیعی و زایمان‌ها و رشدها - نیز به شکلی پنهان هم‌چنان حضور داشتند. در جوامع کشاورز اولیه، این زمان چرخه‌ای بود که برتری یافت، و در جوامع کوچگرد زمان خطی بود که برنده‌ی میدان شد؛ بی‌آن که هیچ یک از این الگوهای فهم زمان بتواند رقیبان خویش را کاملاً از میدان خارج کند.

۵. نخستین تحول در مفهوم زمان در جوامع باستانی، هنگامی آغاز شد که دو فن‌آوری پرورش اسب و به‌کارگیری آهن توسط آریایی‌های باستانی ظهور کرد و به این ترتیب، جوامع کشاورز اولیه به جوامع کشاورز پیشرفته با شهرهایی پرجمعیت تبدیل شدند. چنین می‌نماید که زمان به عنوان مفهومی انتزاعی، تا پیش از عصر آهن، در اساطیر اقوام کهن حضور نداشته باشد. در اساطیر میان‌رودان، ایلام، مصر، چین و هیتی که تا پیش از ۱۲۰۰ پ. م. و عصر فراگیر شدن استفاده از آهن تمدن‌های برتر گیتی بودند، ردپای چندانی از مفهوم زمان را به طور خالص نمی‌توان باز یافت. همه‌ی آنچه وجود دارد، اشاره‌هایی به پدیدارهای زمان‌مند - مانند گذر فصل‌ها و توالی روز و شب و پر و خالی شدن قرص ماه - است که در بطن اساطیر و آیین‌ها جای دارد اما توسط خدا یا نیرویی آسمانی، که به طور خاص زمان را نمایندگی کند، تنظیم نمی‌شود.

نخستین نشانه‌ها از صورت‌بندی مفهوم زمان در قالب نیرویی ایزدی، که در عین حال با انقلابی در نگاه به تاریخ‌مندی گیتی همراه بود، در آیین زرتشت و در دو قرن پایانی هزاره‌ی دوم پ. م.، که زمان زیستن

زرتشت بود، رخ داد^۶. چنین می‌نماید که زرتشت وارث نگاهی ویژه به زمان بوده باشد، که در آن زمان در میان اقوام هند و ایرانی بی‌سابقه بود، چرا که این مفهوم در ریگ ودا - که تقریباً هم‌زمان با زرتشت توسط موبدان هندی سروده می‌شد - غایب است. با توجه به این که برداشت زرتشتی از جهان در جوامعی تازه اسکان یافته و ابتدایی پدیدار شده بود، برجسته شدن این مفهوم و انتزاعی شدنش را نمی‌توان به سطح فن‌آوری جامعه‌ی میزبانش فرو کاست. هرچند جوامع ایرانی در تاریخ یادشده مبدع و مروج دو عنصر فن‌آورانه‌ی مهم آن دوران، پرورش اسب و فلزکاری آهن، محسوب می‌شدند.

در هر حال، چنین می‌نماید که مفهوم زمان برای نخستین بار در جوامع آریایی کهن در حدود ۱۱۰۰ - ۱۲۰۰ پ. م. به مرتبه‌ی کلیدواژه‌ای انتزاعی و مستقل در نظام جهان‌بینی اساطیری آن روزگار برکشیده شده باشد. هر چند اندیشیدن درباره‌ی تأثیر فن‌آوری آهن و اسب در شکل‌گیری این مفهوم می‌تواند فریبنده باشد، اما حدس من آن است که برجسته شدن این مفهوم در میان هند و ایرانیان اولیه پیامد سیر خاصی از تکامل منش‌ها در این جوامع بوده باشد و معلول جریانی فن‌آورانه نبوده باشد. به ویژه که در این مورد نام مشخصی مانند زرتشت در اسناد به جا مانده است، و بعید نیست که آغازگاه ارتقای این مفهوم تا مرتبه‌ی عنصری کلیدی و استعلایی در یک جهان‌بینی دینی محصول خلاقیت شگفت‌انگیز یک ذهن بوده باشد.

این که چه بخشی از نگرش زرتشتی در مورد زمان به راستی توسط خود زرتشت پیشنهاد شده و چه بخشی از آن محصول انباشت اندیشه‌ها و نوآوری‌های مغان بوده است به روشنی آشکار نیست. تنها می‌دانیم که تمام نویسندگان بعدی، گفتارهای خود در این مورد را به زرتشت نسبت می‌داده‌اند و با توجه به چارچوب

^۶ بویس، ۱۳۷۵.

نظری موجود در گاهان - که تنها بخشِ بازمانده از سروده‌های خود زرتشت است - می‌توان حدس زد که قالب کلی این نگرش توسط وی بنا نهاده شده باشد.^۷

به هر صورت، زرتشت آغازگر نظامی نظری بود که در آن زمان به شکلی دقیق و با مفاهیمی بسیار غنی صورت‌بندی شده بود. چنین شکلی از صورت‌بندی زمان پیش از آن در هیچ تمدنی سابقه نداشت و پس از وی هم تا قرن‌ها تغییر خاصی پیدا نکرد. با وجود این، چنین می‌نماید که زرتشت نیز کار خود را در زمینه‌ای از اساطیر ایرانی کهن آغاز کرده باشد که پیش از شروع بحث باید آنها را شناخت.

^۷ زرنر، ۱۳۷۵.

گفتار دوم: اساطیر زمان

۱. در میان خدایان کهن آریایی‌های اولیه، خدایی به نام زروان وجود داشته که نماینده‌ی زمان بوده است. نام زروان را گویا در قرن چهاردهم پ. م. در عهدنامه‌ی سوپیلولیوماس، شاه هیتی‌ها، و ماتیوازه، شاه میتانی‌ها، بتوان بازجست. با توجه به این که هر دو این شاهان بر اقوامی آریایی فرمان می‌راندند و نام زاراوانا در این عهدنامه در کنار نام خدایانی مانند میترا و آسوره آمده، چنین می‌نماید که بتوان قدمت زیاد این خدا را در میان آریایی‌ها پذیرفت. هر چند خدایی با این نام و مشخصات در ایزدکده‌ی هندی وجود ندارد. زروان، در کل تاریخ فرهنگ، کهن‌ترین خدای شناخته‌شده است که مفهوم زمان را نمایندگی می‌کرده است.

زروان، چنان که در اساطیر متأخرتر دوران ساسانی بازنموده شده، نوعی خدای بیکاره و خالق اولیه است. نامش زمان معنا می‌دهد و همان کسی است که آفرینش را آغاز کرده است. با وجود این، بر خلاف ایزدان و فرشتگان زرتشتی، از نظر اخلاقی خالص نیست و خالق اهورامزدا و اهریمن دانسته می‌شود. زروان، بنا بر شواهد تاریخی، یکی از ایزدان مهم پیشازرتشتی بوده که مانند مهر در نظام جهان‌بینی زرتشتیان وارد شده و خود را با چارچوب نظری وی سازگار کرده است. زروان نخستین موجودی است که هستی یافت و برای مدت هزار سال، برای آن که فرزندی پیدا کند، قربانی کرد. در اینجا، با توجه به غیاب هر نیرو یا موجود دیگر، چنین می‌نماید که ما با مفهوم کهن قربانی در میان آریاییان برخورد کرده باشیم. مفهومی که قربانی کردن را نوعی کنش فعال در راستای خلق نیروهای مقدس، و نه جلب ترحم و محبت‌شان، می‌دانست.

در هر حال، زروان پس از هزار سال صاحب دو فرزند همزاد شد که یکی از آنها، اهریمن، نمایندگی نیروهای شر را بر عهده گرفت. دیگری که کمی دیرتر به دنیا آمد و به همین دلیل از حکومت بر گیتی، که حقش بود، بازماند اهورامزداست. زروان، در این میان، به عنوان خالقی که هم نیروهای نیک و هم شر را آفریده است به مرتبه‌ی خدایی بیکاره تنزل یافت. هر چند در بسیاری از متون از نقش وی به عنوان داور نهایی نبرد اهریمن و هورمزد نام برده شده است.

زروان کهن‌ترین خدایی است که خود مفهوم زمان را نمایندگی می‌کند. چنان که گفتیم، سابقه‌اش به قرن چهاردهم پ. م. بازمی‌گردد و دو سه قرن بعد، در زمان زرتشت، به قدری اهمیت داشته که زرتشت مفهوم زمان را در هسته‌ی مرکزی جهان‌بینی خود قرار داده است. زرتشت، به احتمال زیاد، زیر تأثیر آیین‌هایی که در مورد زروان وجود داشته قرار داشته است. البته تا پیش از زرتشت، داستان زاییده شدن اهورامزدا و اهریمن از دل زروان وجود نداشت و این را باید نوآوری زرتشت در این مورد دانست.

۲. در نگرش زرتشتی - یا دست کم در برداشت زروانی از این نگرش - زمان نه تنها زاینده‌ی غایی نیروهای نیک و بد است، که نقشی مهم‌تر را نیز بر عهده دارد. در واقع، اهمیت زرتشت در تاریخ تحول مفهوم زمان، آن است که او برای نخستین بار زمان را در قالبی انتزاعی صورت‌بندی کرد و بعد با پیوند دادن آن با رخدادهای روزانه، شکلی از غایت‌انگاری را در دیدگاه خویش وارد کرد که در نهایت به معرفی مفهوم تاریخ گیتی منتهی شد.

داستان آفرینش، از دید زرتشت، با یک اوج نمادین شروع می‌شود. نیروهای اصلی حاکم بر گیتی، به روایتی هم‌چون دو برادر همزاد، از دل زروان زاده شدند (دیدگاه زروانی) یا به روایتی دیگر، نخست نیروی نیک وجود داشت و بعد اهریمن به اراده‌ی او خلق شد (راست‌کیشی زرتشتی). در هر حال، این دو نیرو از

این نظر که خدایانی با ماهیت اخلاقی هستند با تمام خدایانی که تا پیش از زرتشت وجود داشتند تفاوت دارند.

خدایان در جهان پیشازرتشتی، موجوداتی بودند هم چون زروان، که آمیخته‌ای از کردارهای نیک و بد از ایشان سر می‌زد و به لحاظ اخلاقی خالص نبودند. زرتشت برای نخستین بار جم نیک/ بد را، که چارچوب‌های اخلاقی را سازماندهی می‌کرد، با ایزدشناسی خویش ترکیب کرد و به این ترتیب همه‌ی خدایان و آفریده‌های ایشان محتوایی اخلاقی پیدا کردند. به این ترتیب، جریان‌های حاکم بر گیتی هم چون نبرد طولانی این دو نیرو فهمیده می‌شد. اما این جریان‌ها در صورتی که آغاز و پایانی مشخص نداشته باشد به کار برساختن آیینی دینی، که موظف به معنادار کردن هستی است، نمی‌آید.

از این رو، زرتشت با معرفی زمان به عنوان عاملی اصلی در تعیین سرنوشت هستی، و با برکشیدنش به مرتبه‌ی عاملی تعیین‌کننده که سیر جنگ بین اهریمن و اهورامزدا را رقم می‌زد، دست به نوآوری بزرگی زد. بر اساس این روایت زمان‌مدار، اهورامزدا که دانا و خردمند است در ابتدای آفرینش از اهریمن خواست تا پیمان ببندد تا نبردشان مدتی مشخص - نه یا دوازده هزار سال - ادامه یابد. اهریمن، که بی‌خرد بود و از پایان کار گیتی ناآگاه، این شرط را پذیرفت و به این ترتیب نبرد این دو نیرو در ظرفی زمانی آغاز شد. به این شکل عمر گیتی از سه یا چهار دوره‌ی سه هزار ساله تشکیل یافته است که در هر بخش از آن رخدادهایی با اهمیت کیهانی به وقوع می‌پیوندند. این رخدادها خصیلتی چرخه‌ای و تکرارشونده ندارند و مقاطعی برگشت‌ناپذیر و یگانه از سیر تحول گیتی را نشانه‌گذاری می‌کنند. در ابتدای تاریخ، اهریمن به اهورامزدا حمله کرد و با جادوی وی شکست خورد و برای مدت سه هزار سال بی‌حس و مدهوش در گوشه‌ای افتاد. پس از آن، تاریخ جهان با رخدادهایی مانند آفرینش کیومرث و برانگیخته شدن زرتشت و ظهور ناجی‌های سه‌گانه صورت‌بندی می‌شود، و در نهایت با فرجام‌شناسی روشنی به رستاخیز و قیامت منتهی می‌گردد.

ناگفته پیداست که این تصویر از جهان، برای نخستین بار دیدگاهی تاریخ‌مدار را بر رخدادها سوار می‌کند. با وجود این، زرتشت فرزند زمانه‌ی خود بود و نگرشی که زروان و اهورامزدا و اهریمن را به عنوان ستون فقرات تاریخ‌مندی گیتی تجسم می‌کرد، در نهایت، در جامعه‌ای کشاورز ظهور کرده بود که به توالی بی‌سر و تهی از چرخه‌های کوتاه‌مدت و تکرارشونده‌ی سالانه عادت داشت. به عبارت دیگر، این فکر که زمان آغاز و انجامی دارد و امری محدود است در آن زمان اندیشه‌ای کاملاً نوظهور و غیربدیهی پنداشته می‌شد.

راه حل این مسأله در آیین زرتشتی به این ترتیب انجام گرفت که زمان به دو بخش محدود و نامحدود تبدیل شد. در برداشت زروانی، زمان موجودی بی‌آغاز و انجام دانسته می‌شد. این نوع از زمان را به زبان اوستایی زروان آکرانه می‌نامیدند که به معنای زروان بی‌کرانه (زمان نامحدود) است. زمانی که با نبرد اهورامزدا و اهریمن آغاز شده بود و می‌رفت تا پس از دوازده هزار سال - یا به روایتی نه هزار سال - پایان یابد، دوران تاریخ‌مند گیتی بود که زروان کرانمند یا زمان محدود نامیده می‌شد. این همان زمانی بود که با سال و ماه و روز شمرده می‌شد و محدود و خطی و جهت‌دار و غایت‌مدار بود. زمان کرانمند را در متون زرتشتی «درنگ‌خدای» نیز می‌نامند، و این را در متون متأخرتر با «وای‌به» یا «خدای بادهای خوب» مترادف گرفته‌اند. و این نکته‌ای بسیار مهم است که به زودی بدان باز خواهیم گشت، چون به یکی از ساختارهای رمزی مهم زمان اشاره می‌کند که ارتباط تنگاتنگ آن با مکان است. چرا که درنگ‌خدای نام دیگر همان خدایی است که در قالب فرمان‌روای بادهای، مکان مقدس را نیز نمایندگی می‌کند.

این تقسیم زمان به دو بخش کرانمند و بی‌کرانه، به پیامدهایی بسیار جالب انجامید. نخست آن که به این ترتیب مفهوم زمان مقدس و نامقدس از هم تفکیک شدند. زمان بی‌کرانه زمانی بود که از آلودگی اهریمن پاکیزه بود و شکل خالص و متبلور زمان مقدس دانسته می‌شد. زمان کرانمند، که امر تاریخی را در بر می‌گرفت، محصول آمیختگی نیروهای پلیدی با نیکی بود و به همین دلیل هم خصلتی محدود و مرزبندی‌شده داشت.

این زمان محدود، با وجود آن که در اثر هجوم نیروهای شر شکل گرفته بود، اما در ذات خود امری پلید نبود. این زمانی بود که باید نبرد میان نیروهای خوب و بد در آن انجام می‌گرفت، و آدمیان با انجام خویشکاری خویش در حین آن می‌توانستند به پیروزی طرف نیکوکار کمک کنند. از این رو، زمان کرانمند نیز در صورتی که با انتخاب درست آدمیان درمی‌آمیخت، می‌توانست مقدس باشد.

به این شکل نگرش زرتشتی آن چرخه‌های بی‌آغاز و انجام زمان نامقدسی را که با آغازگاهی از زمان قدسی شروع می‌شدند به تداومی بزرگ از زمان قدسی تبدیل کرد که بر آن حلقه‌ای از زمان کرانمند پدیدار شده بود. این حلقه همان بخش تاریخمند گیتی بود که دوازده هزار سال طول می‌کشید و آدمیان و ایزدان و دیوان در آن نقش ایفا می‌کردند. زرتشت در کل نگرشی خوش‌بینانه نسبت به جهان داشت. یعنی معتقد بود در نهایت اهورامزدا بر اهریمن پیروز خواهد شد و گذشته از این جهان مادی و گیتی انباشته از عناصر طبیعت را نیز مخلوق اهورامزدا می‌دانست. از این رو سال‌ها و ماه‌ها را نیز آفریده‌ی اهورامزدا و بنابراین مقدس فرض کرد، چرا که در طی همین روزها و ماه‌ها بود که قرار بود اهریمن به یاری مردمان مزداپرست گام به گام اهریمن را به عقب براند. به همین دلیل هم ماه‌های ایران باستان که بر مبنای تقویمی خورشیدی تنظیم شده بودند به سی روز تقسیم می‌شدند که هر یک به نام ایزدی نام‌گذاری شده بود، و این تا امروز نیز تداوم یافته است. هر یک از این روزها، گذشته از آن که بر اساس ویژگی‌های ایزد نگهبانش معنا می‌گرفت، با رخدادهایی یکتا در تاریخ گیتی نیز پیوند می‌خورد. مثلاً هر مزد روز ماه فروردین، که همان نوروز است، با نو شدن کل گیتی همراه بود و این میراثی بود که از آیین‌های کشاورزی به جا مانده بود. یا مثلاً خرداد روز فروردین ماه، که با ششم فروردین برابر است، همان روزی است که در آن کیومرث زاده شد؛ جمشید گریز از مرگ را به جهان اهدا کرد؛ سلم و تور به دست منوچهر کشته شدند؛ افراسیاب به دست کیخسرو به کین سیاوش کشته شد؛ آرش از باختر به خاور تیر انداخت؛ و زرتشت مسئولیت پیامبری اهورامزدا را بر عهده گرفت. جشن‌های

دیگری مانند مهرگان و یلدا و سده نیز هر یک نشانگر رخدادهایی از این دست هستند، و همچنین است جشن‌های ماهانه‌ای که تیرگان و اسپندارمذگان نمونه‌های مشهورشان هستند.

۳ آنچه گذشت، نخستین اساطیری که زمان را به عنوان مفهومی مستقل و مجزا، به عنوان خدایی مستقل، رمزگذاری می‌کردند در حدود قرن چهاردهم پ. م. در میان اقوام آریایی آن روزگار ساکن آناتولی و میان‌رودان - هیتی‌ها و میتانی‌ها - وجود داشته است. آن‌گاه، در قرن یازدهم و دوازدهم پ. م.، این خدا در قالب نگرشی زرتشتی ماهیتی تاریخی به خود گرفت؛ از سویی، اساطیری غنی در مورد مفهوم زمان را پدید آورد و از سوی دیگر، مفهوم زمان چرخه‌ای رایج در جوامع کشاورز اولیه را به روایتی سر و ته دار و تاریخی تبدیل کرد. متون باستانی به جا مانده در مورد آن سابقه و این انقلاب اسطوره‌شناختی به قدری فراوان است که نادیده انگاشته شدن این کانون بازتعریف مفهوم زمان در متون کلاسیک تاریخ فرهنگ - البته به جز متونی که عمدتاً در دو دهه‌ی اخیر نوشته شده‌اند - امری غیرمستدل می‌نماید. اصولاً در حوزه‌ی تاریخ فرهنگ، در آن عرصه‌ی حساسی که پذیرش یا رد تاریخچه‌ها و روایت‌های بیانگر خاستگاه‌ها به قدرت و ضعف نظام‌های هویتی می‌انجامد، هر جا که امری بدون دلیل مستند پذیرفته یا نادیده انگاشته شد، باید به حضور جریانی ایدئولوژیک شک کرد.

در متونی که اسطوره‌شناسان و تاریخ‌نویسان دین در زمینه‌ی تبارشناسی زمان نوشته‌اند تاریخ ظهور مفهوم تاریخ‌مندی در اساطیر تا زمان موسی یا مسیح جلو کشیده شده است، و این آشکارا امری ایدئولوژیک است. موسی، دو یا سه قرن پس از زرتشت می‌زیست و در متون بسیار انگشت‌شمار و جسته و گریخته‌ی نخستین عبریان که تا پیش از مهاجرت به بابل - پیش از قرن ششم و هفتم پ. م. - نوشته شده، «خروج» واقعه‌ای تاریخی معرفی نشده است.

در واقع، شکل اولیه‌ی یهودیت، تا پیش از مهاجرت به بابل و اثرپذیری از فرهنگ زرتشتی / ایرانی، همان یکتاپرستی انقلابی آخناتون بود، که در حدود سال 1370 پ.م توسط فرعون مصر تبلیغ می‌شد. موسی، خواه به راستی یک کاهن مصری آیین آتون بوده باشد یا کاهنی یهودی که زیر تأثیر این اندیشه قرار گرفته، شالوده‌ی اصلی آیینش شکلی پرهیزگارانۀ از یکتاپرستی مصری بوده است. نه در آیین آتون و نه در متون عبری اولیه، اثر چندانی از تاریخ‌مندی به این تعبیر وجود ندارد. انقلابی بودن مفهوم آتون نه به خاطر پیوندش با زمان، که به دلیل یگانه‌انگاشته شدنش است و عمومی فرض شدنش در کل گیتی. عناصری که در تمام نظام‌های یکتاپرست وجود دارند و گویا برای نخستین بار در آیین این فرعون عجیب و غریب در قالب آیینی نیرومند صورت‌بندی شده باشد. زرتشت، که تقریباً به یقین از این آیین تأثیری نپذیرفته بود، دو یا سه قرن پس از انقلاب یکتاپرستانه‌ی آیین آتون دین تک‌خدایی خویش را از نو ابداع کرد، و این بار آن را در پیوند با زمان – که در زمینه‌ی اساطیر پیرامونش عنصری آشنا بود – تعریف کرد.

چنین می‌نماید که عناصر مفهومی سفر خروج و کتاب‌های پادشاهان، که آشکارا عنصر تاریخ‌مندی را در خود نمایش می‌دهند، در زمان تبعید یهودیان به بابل و تماس ایشان با عناصر فرهنگی ایرانی و زرتشتی شکل گرفته باشند. چنان که مفهوم ناجی نیز از همین مجرا وارد دین‌شان شده است. به همین ترتیب، خروج موسی از مصر، تجلی یهوه بر قوم یهود، یا تصلیب عیسی هیچ یک نخستین نسخه‌های دینی از برداشتی تاریخ‌مدارانه از زمان نیستند. به طور مشخص در مورد این دو آیین، با توجه به معلوم بودن مسیر اندرکنش منش‌ها و جریان سیاسی و اجتماعی تأثیرگذاری آیین‌های ایرانی بر قوم یهود، تقریباً تردیدی وجود ندارد که خاستگاه این تاریخ‌مداری آیین‌های ایرانی هستند. هر چند بی‌تردید در فرهنگ‌های دیگر نسخه‌هایی دیگر از این تاریخ‌مندی توانسته‌اند به طور مستقل تکامل یابند، که تکامل مفهوم تاریخ‌مندی در چین باستان نمونه‌ای از آن است.

در کل، می‌توان پذیرفت که در آیین‌ها و اساطیری که در قلمرو مرکزی، یعنی نیمه‌ی باختری اوراسیا، ظهور کردند باورهای مربوط به تاریخ‌مندی به نوعی در ارتباط با اساطیر ایرانی زمان و وامدار انقلاب زرتشتی در این مورد بوده است.

شواهد بازمانده در تمدن‌های دیگر این ناحیه نشان می‌دهد که در زمینه‌ی فرهنگ‌های هند و اروپایی اشکال دیگری از تمایز میان زمان مقدس و نامقدس نیز وجود داشته است که مشهورتر از همه، نگرش یونانیان است که زمان را در قالب خدایی به نام خرونوس ($\chi\rho\nu\nu\sigma$) تجسم می‌کردند. خرونوس، به این دلیل که توسط فرزندش زئوس کشته می‌شود، با زروان ایرانی متفاوت است. علاوه بر این خرونوس در اساطیر یونانی موجودی بدکار و خشم‌آور است که فرزندانش را می‌بلعد و موجودی پلید و دیوآسا پنداشته می‌شود. بعدها که یونانیان برداشتی تاریخی را از فرهنگ‌های همسایه وام گرفتند، خرونوس را به عنوان مفهومی روزمره و تکرارشونده از زمان تفسیر کردند، و در برابر آن مفهوم کایروس ($\kappa\alpha\iota\rho\sigma$) را نهادند که زمان قدسی و استعلایی معنا می‌داد. رومیانی هم که بعدها فرهنگ خود را از یونانیان وام‌گیری کردند، همین دو مفهوم را با واژگان $tempus$ (وقت) و $aeternitas$ (ابدیت) مشخص کردند و در سراسر قرون وسطا مفاهیم الاهیات مسیحی را در ارتباط با این دو شکل از زمان زمینی و قدسی صورت‌بندی نمودند. این دو را می‌توان ترجمه-هایی ساده و بومی شده از زمان کرانمند و بی‌کرانه دانست.

هم‌چنین مفهوم هزاره‌گرایی که در اندیشه‌ی دینی مسیحی و در شاخه‌هایی از یهودیت اهمیت‌ی شایان دارد، بی‌تردید، زیر تأثیر آرای زرتشت در مورد ظهور نجات‌دهنده‌های سه‌گانه در پایان هر هزار سال شکل گرفته‌اند. در دید زرتشتی، سه هزار سال پایانی عمر کیهان که ما امروز در درون آن به سر می‌بریم، با سه قیام عمومی در پایان هر هزاره تعیین می‌شود. در پایان هر هزاره دختری باکره و پانزده ساله هنگام شنا کردن در دریاچه‌ی چی‌چست - همان دریاچه‌ی هامون یا اورمیه - باردار می‌شود و گیتی را از پلیدی‌ها پاک می‌کند. ناجی‌های

سه گانه‌ی زرتشتی هوشیدر و هوشیدرماه و سوشیانس نام دارند. در طول تاریخ سیاستمداران و پیامبران فراوانی ادعا کردند که سوشیانس هستند، که از میان‌شان می‌توان باید از کوروش بزرگ و عیسی مسیح یاد کرد.

ساختار منظم زمان تاریخ‌مند در چشم زرتشتیان، و مشخص بودن رخدادهایی که در پایان هر هزاره یا هر دوره‌ی تاریخی رخ می‌دهند، راه را برای پیشگویی‌های آخرالزمانی و پدید آمدن ادبیاتی در مورد تاریخ آینده می‌گشاید. دقیقاً چنین چیزی در تمام تاریخ‌های آیینی کهن ایرانی دیده می‌شود. یعنی این تاریخ‌ها - که مشهورترین‌شان بن‌دهش است - نه تنها رخدادهای گذشته، که رخدادهای آینده را نیز روایت می‌کنند و زمان حال را به عنوان نقطه‌ای در محوری سترگ با رخدادهای مهم مشخص و معلوم قرار می‌دهند.

نمود این ادبیات پیشگویانه و این علاقه به تاریخ آینده را می‌توان در متون فراوانی بازیافت. خود زرتشت در بیان شهودهایی دینی که در ارتباط با هورمزد داشته، با تأکیدی بیشتر بر این تاریخ‌مندی، هر نوع تردیدی را در مورد مفهوم این اساطیر از بین می‌برد. در متنی متأخر مانند *زند بهمن‌یشت*، زرتشت به یاری اهورامزدا خرد «همه‌آگاه» را دید و در نتیجه درختی را با چهار شاخه در نظر آورد که نمادی از تاریخ جهان بود. یکی از شاخه‌های این درخت زرین بود و نشانگر عصر پادشاهی جمشید بود، دیگری سیمین بود و به عصر اردشیر اشاره داشت، سومی آهنین بود که به عصر حکمرانی انوشیروان دادگر مربوط می‌شد و آخری که از جنس آهن ناخالص و نامرغوب ساخته شده بود، به عصر سلطه‌ی "دیوان گشاده‌موی خشم‌تخمه" (تازیان) تعلق داشت.

این تقسیم کردن جهان به چهار دوره که هر یک از دیگری منحط‌تر و سست‌بنیادتر هستند، در ادبیات سایر سرزمین‌ها نیز بسیار تکرار شده است. چنان که افلاطون نیز به چهار عصر زرین، سیمین، مفرغین و آهنین اشاره می‌کند و با ترتیبی کمابیش مشابه هر یک را از قبلی ناخوشایندتر و تباه‌تر می‌داند.

در هند باستان، با وجود آن که زمان در قالب خدایی مستقل بازنموده نشد و تاریخ‌مندی به معنای مورد نظر زرتشت در آن‌جا هرگز شکل نگرفت، مفهوم زمان در زمینه‌ی فرهنگ هندویی به سطحی بالا از انتزاع دست یافت. در نگرش هندی، بر خلاف دیدگاه زرتشتی که ماهیتی خوش‌بینانه داشت، گذر زمان - هم‌چون برداشت افلاطونی - امری آمیخته با زوال و انحطاط پنداشته می‌شد و باور عمومی بر آن بود که با گذر زمان عمر و توانایی آدمیان و خدایان کاهش می‌یابد.

هندوان نیز مانند زرتشتیان به چهار عصر بزرگ قایل بودند که هر یک را مه‌ایوگا - یعنی دوران بزرگ - می‌نامیدند. هر مه‌ایوگا سالی بزرگ دانسته می‌شد و تقریباً با دوازده هزار سال برابر بود. نقطه‌ی پایان هر مه‌ایوگا، موجی از انهدام و ویرانی بود که با نام پرالایا شناخته می‌شد. هر مه‌ایوگا با یک سال عمر برهما برابر بود، که به این ترتیب هر سال از عمرش با 360 مه‌ایوگا یا $\frac{4}{3}$ میلیون سال برابر می‌شد. هندوان هر هزار دوره‌ی این‌چنینی را یک کالپا می‌نامیدند و معتقد بودند هر کالپا نیمی از هر روز عمر برهما را تشکیل می‌دهد. با توجه به این که در اساطیر هندی برهما صد سال عمر می‌کرد، عمر کل گیتی در دید ایشان 311 هزار میلیارد سال می‌شد، که نسبت به تخمین‌های کیهان‌شناسانه‌ی جدید کمی زیاد می‌نماید!

۴. کهن از مفهوم زمان، تا حدود زیادی تعیین‌کننده‌ی متونی هم بوده که در مورد تاریخ نوشته‌اند، یعنی یک راه دیگر و ارسی مفهوم زمان در یک فرهنگ آن است که به الگوی انباشت اطلاعات در حافظه‌ی تاریخی آن بنگریم و ببینیم روایت‌های رسمی و غیررسمی از رخداد‌های تاریخی در آن جامعه چگونه ثبت می‌شوند و بر اساس چه الگویی از زمان به هم مربوط می‌گردند.

کهن‌ترین شیوه‌های ثبت و تدوین تاریخ در جهان باستان را در جوامع کشاورز اولیه می‌توان بازیافت. در این جوامع، رخداد‌های تاریخی به صورت اتفاق‌هایی منفرد، مجزا از سایر رخدادها و وابسته به چرخه‌هایی

سالانه - معمولاً فلان سال از حکومت بهمان شاه - ثبت می شده‌اند. سبک و سیاق روایت‌ها بسیار رسمی و قالب‌مند است و رخدادها را به شکل واحدهایی متمایز و مستقل از زمینه‌ی رویدادهای دیگر ثبت کرده است. نخستین کتیبه‌ی به جا مانده از سومر باستان، که داستان نبرد دولتشهری سومری را با شهر ارت (همان شهرداد کرمان) روایت می‌کند، نمونه‌ای از این متون است. به این متن‌ها باید روایت‌های دینی‌ای را هم افزود که در قالبی اساطیری و در زمینه‌ی زمان مقدس ماجراهای خود را روایت می‌کنند. انوماالیش که داستان آفرینش بابلی را بازگو می‌کند، نمونه‌ای از این متون است.

نخستین متونی که به مفهوم تاریخ به معنای امروزی ما نزدیک شده‌اند، وقایع‌نامه‌هایی هستند که نوشتن - شان کمابیش همزمان با عصر آهن در آشور و بابل و ایلام و مصر آغاز می‌شود. این وقایع‌نگاری‌ها، گاه حالت سال‌نامه را به خود می‌گیرند و به این ترتیب مفهوم زمان خطی و تاریخ را به خوبی نشان می‌دهند. با توجه به این که برخی از تمدن‌های برخوردار از این شیوه‌ی تاریخ‌نگاری ارتباط فرهنگی محکمی با زرتشتیگری نداشته‌اند، چنین می‌نماید که صورت‌بندی مفهوم زمان تاریخی توسط زرتشت را بتوان در زمینه‌ای بزرگ‌تر از دگردیسی مفهوم زمان در جوامع کشاورز پیشرفته قرار داد. به عبارت دیگر، گویا در واپسین سال‌های هزاره‌ی دوم پ. م. و همان زمانی که تمدن سفال خاکستری با فن‌آوری پیشرفته‌ی آهن خود در حال گسترش در فلات ایران بود، و موازی با گذار دولت‌شهرهای کوچک و چند هزار نفره‌ی اولیه به پادشاهی‌های بزرگ‌تری که بر محور شهرهایی پرجمعیت و تاجرپیشه سازمان یافته بودند، تغییری در برداشت عمومی از زمان نیز به وقوع پیوسته باشد.

دستاورد انقلابی زرتشت در این میان آن بود که توانست برای نخستین بار این دگردیسی را در قالب روایتی منظم و منسجم از آغاز و فرجام گیتی صورت‌بندی کند و به این ترتیب تاریخ‌مندی جاری در ذهن آدمیان را در قالب نظامی دینی و معنایی منظم کرده و تثبیت نماید.

نخستین کتیبه‌ی تاریخی، به معنای جدید کلمه، سنگ‌نبشته‌ی بیستون است که از سویی، طولانی‌ترین سنگ‌نبشته‌ی جهان محسوب می‌شود و از سوی دیگر، ماجرای تأسیس دوباره‌ی بزرگ‌ترین دولت جهان کهن را بازگو می‌کند. کتیبه‌ی بیستون، که هنوز به شکلی شایسته مورد توجه قرار نگرفته، از چندین نظر گسستی جدی را با متون روایتگر پیش از خود نشان می‌دهد.

نخستین گسست به آن‌جا مربوط می‌شود که این متن آشکارا توسط یک یکتاپرست نگاشته شده است. این کتیبه نخستین متنی است که توسط یک شاه یکتاپرست که کامیاب شد، نوشته شده است. پیش از او البته آخناتون را داشته‌ایم که، به دلیل شکست خوردن انقلاب دینی‌اش، در این مورد به حادثه‌ای زودگذر - و البته شگفت‌انگیز - می‌ماند.

دومین گسست آن است که در این متن نقش آن خدای یگانه بر خلاف انتظار بسیار اندک است. داریوش از اهورامزدا به عنوان خدای بزرگ و تنها خدا نام می‌برد، و معمولاً تأکید می‌کند که با یاری و تأیید او چنین و چنان کرده است، اما بر خلاف تمام آنچه در سنت کتیبه‌نویسی پیش از خودش رواج داشته است هیچ کرداری را به اهورامزدا منسوب نمی‌کند. این اهورامزدا نیست که ارتش‌های شورش را در هم می‌شکند، و مشقت اهورامزدا نیست که بر شهرهای یاغی فرود می‌آید. اهورامزدا خداوندی دوردست و تقریباً گسسته از رخدادهای جاری بر زمین است که داریوش به نمایندگی از سوی او، و با برخورداری از یاری‌اش، به پیروزی دست می‌یابد. این کاملاً با متون آشوری که مرتب از چیرگی خدای آشور بر شهرهای دشمن سخن می‌گفتند، یا متون مصری و بابلی که از شمشیر مردوک، دست آمون، و ارابه‌ی پتاح لاف می‌زدند تفاوت دارد.

سوم آن که، داریوش در متن بیستون، بر خلاف سنت مرسوم در میان شاهان پیش از خود، بسیار فروتنانه به خود ارجاع داده است. در هیچ‌جا او را فرزند یا نماینده‌ی خدایان یا اهورامزدا ننمیده‌اند، و برگه‌ای در دست نیست که نشان دهد او به ارتباطی خاص میان خود و خدای بزرگش قائل بوده است. این در تقابل

کامل با متون بابلی و آشوری قرار دارد که شاه را خدمتگزار مردوک، فرزند برگزیده‌ی آشور، یا نظرکرده‌ی بعل می‌نامیدند. دیگر از متون هم‌زمان مصری و متون متأخرتر یونانی و رومی نامی به میان نیاوریم که فرعون یا شاه یا امپراتور را همتای هوروس و زئوس و فرزند آمون و ژوپیتز در زمین می‌دانستند و او را خدا می‌پنداشتند.

چهارمین نکته که از همه مهم‌تر است آن که، در این متن، به معنای راستین کلمه، از زمان تاریخی سخن به میان رفته است. داریوش با دقت در مورد این که هر شورشی از چه نقطه‌ای برخاست و در چه روزی از چه ماهی چه کارهایی را انجام داد سخن می‌گوید. در واقع، هیچ رخدادی در این متن مورد اشاره واقع نشده، مگر آن که زمان نسبی یا دقیق آن ذکر شده باشد. این در حالی است که در کتیبه‌ی نبونید و سال‌نامه‌های بابلی، که تنها سی سال پیش از داریوش در بابل نوشته شده‌اند، تنها به ذکر سال بسنده شده و گاه ماهی که رخداد مورد نظر در آن رخ داده نیز ذکر شده است.^۸

بارها در کتیبه به این نکته که داریوش در مدت یک سال (۵۲۲ پ. م.)، و نه بیشتر، تمام دشمنانش را شکست داد سخن رفته است و آشکار است که داریوش از این که در مدتی به این کوتاهی به دستاوردهایی چنین بزرگ دست یافته است مغرور است. زمان‌هایی که در کتیبه‌ی بیستون ذکر شده‌اند، از دقتی غریب برخوردارند. به عنوان مثال: «به خواست اهورامزدا من سپاه فرورتیش را شکست دادم. ما در روز 25 ماه آدوکانیش نبرد را آغاز کردیم»^۹؛ «به خواست اهورامزدا ویشتاسپ قشون شورشی را در هم شکست. آنان در

^۸ وکیلی، ۱۳۸۴.

^۹ کتیبه‌ی بیستون، بند ۱۲: ۷۰.

روز 22 ماه ویاخنا با هم جنگیدند»^{۱۰}؛ «داریوش شاه گوید: من اهورامزدا را گواه می‌گیرم که آنچه را در یک سال و در همان یک سال انجام داده‌ام، راست است، نه دروغ»^{۱۱}.

شواهد تاریخی و کتیبه‌های بازمانده از تخت جمشید نشان می‌دهند که دولت هخامنشی به نظامی منسجم و متمرکز برای سنجش میزان مالیات‌ها دست یافته بوده و بر همین اساس توانسته با تدوین برنامه‌هایی سالانه، هزینه‌ها و منابع لازم برای انجام برنامه‌های عمرانی عظیم، مانند حفر کانال سوئز و ساخت تخت جمشید و کشیدن جاده‌ی شاهی، را تأمین نماید. این که دولت هخامنشی بر اساس برنامه‌ای زمانی و سالانه از استان‌ها مالیات گرفته و به کارمندان بر اساس جدولی ماهانه حقوق پرداخت می‌کرده است، بدان معناست که مفهوم تاریخ‌مندی و زمان‌خطی از حالتی اساطیری خارج شده و به مرتبه‌ی امری ملموس و عملیاتی ارتقا یافته است.

تقریباً مسلم است که مفهوم تاریخ‌مندی و ساختارهای عملیاتی وابسته و مشابه در سایر دولت‌هایی که پس از عصر هخامنشیان پدید آمدند، همگی وامدار این نظام حکومتی بودند. ضرباهنگ سالانه و ماهانه‌ی کارکردهای دولتی، که در دیوان‌سالاری دولت هخامنشی برای نخستین بار ابداع شد، در عمل به قدری کارآمد از آب درآمد که برای دو هزاره‌ی بعد تغییر بنیادینی در آن راه نیافت. و تاریخ پیدایش تمام این الگوهای فرهنگی پنج قرن پیش از ظهور مسیح بود، که در نگرش غرب‌مدارانه نقطه‌ی شروع نگرش تاریخی پنداشته می‌شود.

¹⁰ کتیبه‌ی بیستون، بند ۱۶: ۹۸.

¹¹ کتیبه‌ی بیستون، بند ۷: ۴۵-۴۳.

گذشته از تمدن‌های قلمرو میانی و مقیم نیمه‌ی باختری اوراسیا، که به طور مستقیم یا غیرمستقیم وامدار منش‌های برخاسته از ایران‌زمین بودند، در سایر تمدن‌ها نیز اشکالی متمایز و مستقل از تاریخ‌مندی و دست‌ورزی با زمان ابداع شدند. در این میان، باید پیش و بیش از همه از چینان نام برد که در جهان مستقل خویش، مفهوم زمان را به شکلی متمایز و مستقل ابداع کردند و در چارچوبی کنفوسیوسی آن را صورت‌بندی کردند. در واقع، در نیمه‌ی خاوری اوراسیا، که قلمرو سلطه‌ی فرهنگی چین بود، کنفوسیوس در ارتباط با صورت‌بندی مفهوم زمان و تاریخ‌مندی نقشی را بر عهده گرفت که بسیار با موقعیت زرتشت در نیمه‌ی باختری شباهت داشت. چینیان برداشتی زمینی، ملموس، و بسیار خطی از تاریخ‌مندی را ابداع کردند که به خوبی با مرور منابع تاریخی غنی و پرحجم‌شان می‌توان به کارآیی‌اش پی برد.

نخستین کسی که در چین به انقلابی جدی در زمینه‌ی تاریخ‌نگاری دست زد، شی هوانگ تی بود که در قرن سوم پ. م. می‌زیست و همان کسی است که دیوار بزرگ چین را ساخت و نسخه‌ای ساده‌تر و متأخرتر از دولت هخامنشی را در قلمرو خویش، با شیوه‌ای مبتکرانه و نوظهور، پدید آورد. به روایت تاریخ‌نامه‌های چینی، او دستور داد تا تمام تاریخ‌هایی که پیش از او نوشته شده بود سوزانده شود تا خودش آغازگاه تاریخ چین محسوب شود. پس از او، تاریخ‌هایی در چین نوشته شد که حجم و دقت‌شان به راستی چشمگیر است. کمیابند پژوهشگرانی که هنگام مرور اسناد تاریخی چین، از برخورد با تاریخ‌هایی صد تا دویست جلدی در مورد رخداد‌های یک دوره‌ی پنجاه یا صد ساله حیرت نکنند، یا از خواندن شرح دقیق مقدار برنج و پشم تولیدشده در فلان روستای چینی در قرن ششم میلادی دچار خستگی نشوند. این متون نشانگر آن هستند که دست کم در چین الگویی کاملاً مستقل از تاریخ‌نگاری و محور زمان خطی کشف شد و بازتاب‌های آن تا امروز در فرهنگ چینی باقی ماند.

۵. کاربرد مفهوم زمان در زبانهای ایرانی در گذار از دوران باستان به قرون میانه دگرگونی‌هایی معنادار را نمایش می‌دهد. در خرده اوستا، شکل اساطیری و کهن مفهوم زمان - زروان - در چند جا به کار رفته است. در سروش باژ، خورشید نیایش و سی روزهی بزرگ و کوچک نام زروان همواره در ترکیب "زروان بی‌کرانه و زمان جاویدان را می‌ستاییم" به کار گرفته شده است، که این دو بخشِ اخیر به طور خاص برای بحث درباره‌ی زمان و مناسک وابسته بدان اختصاص یافته‌اند. همچنین در فرگرد نوزدهم و نوزدهم و نوزدهم و نوزدهم اهورامزدا از زرتشت می‌خواهد تا زمان بیکرانه را ستایش کند، و در بند پانزدهم زرتشت می‌گوید که سپندمینو در زمان بیکرانه به او گزری داده تا با آن سر دیوان را فرو بکوبد. خودِ زمان، در همین بخش در بند ۲۹ در این عبارت به کار گرفته شده: "روان دروند تبه‌کار و نیکوکار، هر دو از راهِ زمان - ساخته (ساخته شده توسط زمان) که به چینود پل می‌پیوندد، می‌گذرند." زمان به تنهایی یک بار دیگر در کرده‌ی هفدهم مهریشت نیز به کار گرفته شده است، در آنجا که می‌گوید: "آن که از نیروی زمان و فره مزداآفریده و پیروزی اهوراداده برخوردار است."

به این ترتیب، می‌بینیم که در کهنترین کاربرد مفهوم زمان در فرهنگ ایرانی، این مفهوم با زروان بیکرانه، یعنی زمان قدسی پیوند داشته، عنصری آسمانی و مربوط به داوری (چینود پل) و مسیر گذار ارواح آدمیان به فرآیند داوری پنداشته می‌شده، و با مفهوم قدرتِ سرچشمه گرفته از امر قدسی متصل بوده است. در متون جدیدتر پهلوی، کاربرد زمان بیش از پیش زمینی و کرانمند شده است. یعنی به تدریج به جای زمان بیکرانه‌ی اهورایی اوستای اولیه، که خصلتی نقطه‌ای و وابستگی‌ای استوار با اکنون داشت، کم‌کم به زمانی خطی و کرانمند و محدود بر می‌خوریم که بر زندگی روزمره‌ی آدمیان حاکم است. در ارداویراف‌نامه، شکل پهلوی "زمان" در سه عبارت دیده می‌شود. زمان در این متن به معنای امروزی خود نزدیکتر شده و به خصوص در ارتباط با زمانِ مرگ به کار می‌رود. در ارداویراف‌نامه می‌خوانیم: "شما او را پیش از زمان، از این

شهر زندگان به آن شهر مردگان می فرستید.^{۱۲}، "...در آن نخستین شب، سروش اهل و آذرایزد به پیشواز من آمدند و به من نماز بردند و گفتند: "خوش آمدی تو ای ارداویراز که تو را هنوز زمان آمدن نبود... چون دیرزمانی اورمزد را بستایند و با او هم سخنی خوب کنند، از آن آسایش باشد."^{۱۳}

به همین ترتیب، در زند بهمن یسن که یک متن فرجام گرایانه و پیشگویانه‌ی زرتشتی است، واژه‌ی آوام به معنای زمانه و زمان به کار گرفته شده است. شکل پهلوی جمله، با آنچه امروز در فارسی رواج دارد، تقریباً یکسان است: "اندر آن آوام، سپیتمان زردوخشت، هماگ (همه) مردوم (مردم) فریفتار (فریبکار) به بَویند (هستند)."

در جایی دیگر از همین متن، آوام به همین معنا دیده می‌شود: "ای زرتشت سپیتمان، در آن زمان شگفت، یعنی پادشاهی خشم خونین درفش و دیوان گشاده موی خشم تخمه پست ترین بندگان به فرمانروایی ایران فراز روند."^{۱۴}

در متون کهن ایرانی، واژگان دیگری نیز در پیوند با مفهوم زمان کاربرد داشته‌اند. یکی از آنها، هنگام است. هنگام از ابتدا در پیوند با مفهوم اکنون، و با شکلی از حضور در لحظه‌ی حال مربوط بوده است. به عنوان مثال در ارداویراف‌نامه در بند نخست فصل ۱۵، عبارت "پد هنگام ای مد" را می‌بینیم که به معنای "آن زمانی که وقتش برسد" به کار رفته است.

^{۱۲} فصل ۲، بند ۶.

^{۱۳} فصل ۴، بند ۱ و ۱۴.

^{۱۴} فصل ۴، بند ۲۶.

مفهوم دیگری که در متون پهلوی وجود دارد و باید در موردش بیشتر دانست، فرشگرد است. این واژه در شکل اوستایی خود "فَرَشوگرته" خوانده می‌شده و "از نو ساختن" معنا می‌داده است. این واژه به ویژه در متون هزاره‌گرایانه و پیشگویانه‌ای که ظهور ناجی را در آخر زمان پیشگویی می‌کنند، زیاد به کار می‌رود. در ارداویراف‌نامه عبارت فرشگرد دو بار به کار رفته است: "تا فرشگرد باید این پادافره را تحمل کنند!"^{۱۵} و "...از اکنون تا فرشگرد به آن کودک نرسد."^{۱۶} بنابراین در این متن فرشگرد هم‌ارزِ دقیقِ قیامتِ امروزی است.

در میان تمام متون پهلوی کهن، بیش از همه، در بندهش است که نام فرشگرد تکرار می‌شود. در بندهش نیز همین معنی کاربرد دارد و فرشگرد زمانی است که در جریان آن همه برانگیخته می‌شوند و پس از آن جاودانگی بر گیتی حاکم خواهد بود.^{۱۷} فرشگرد آن زمانی است که شوری و گندی از دریاچه‌ی کیانسه‌ی سیستان می‌رود و آبش شیرین می‌شود^{۱۸}، در مورد دریاچه‌ی خسرو نیز اشاره‌ای هست^{۱۹}. همچنین گفته شده که یهمن کسی است که همه چیز را تا فرشگرد می‌داند.^{۲۰} به این ترتیب فرشگرد لحظه‌ای از زمان است که محور زمان خطی و "زروان کرانمند" به زمان نقطه‌ای و مقدس و زروان بیکرانه تبدیل می‌شود.

^{۱۵} فصل ۶۴، بند ۷.

^{۱۶} فصل ۸۷، بند ۴.

^{۱۷} بندهش هندی، بخش ۲۶.

^{۱۸} بندهش هندی، بخش ۱۱.

^{۱۹} بندهش هندی، بخش ۱۹.

^{۲۰} بندهش هندی، بخش ۱.

فرشگرد گذشته از آن که آستانه‌ی ورود به زمان قدسی است، با کنش و کردارِ داورانهِ نیز پیوند دارد. در هرمزد باهرویسپ آگاهی، می‌بینیم که عبارت "فرشگرد کرداری" آمده است و در شرح آن، گفته شده که با زدن و نابود کردن روح اهریمنی و نیروی پلیدی همتاست. در این بند، اشاره شده که این فرشگرد کرداری به سه ناجی پایان زمان متعلق است، و این با مینوی خرد همخوان است که از اقامت پشوتن در کنگ دژ سخن می‌گوید و تاکید می‌کند که "تا زمان فرشگرد" در آنجا خواهد ماند، و بعد برای شرکت در نبردهای روز داوری از آنجا خارج خواهد شد.

گذشته از این عبارت فرشگرد سازی نیز به عنوان یکی از کردارهای هورمزد در چند بند از بندهش آمده است. هرمز بر پیروزی نهایی جبهه‌ی خویش از مجرای فرشگرد سازی آگاه است^{۲۱}، و درختی به نام گوکرن یا هوم سپید در کرانه‌ی دریای فراخکرت روئیده است که میوه‌اش جاودانگی است و برای فرشگردسازی بدان نیاز هست^{۲۲}. در بخش بیست و پنجم این کتاب، آشکارا گفته شده که فرشگرد سازی کارِ آدمیان - و نه اهورامزدا- است. در پایان زمان جاویدانان و مقدسانی مانند پشوتن و گیو و توس و نرسی با یاری سوشیانس آهنگِ فرشگردسازی خواهند کرد. همچنین در بخش ۲۶ از پانزده زن و پانزده مرد پرهیزگار نام برده شده که در این کار یاور سوشیانس خواهند بود.

به این ترتیب با جمع‌بندی آنچه که از خزانه‌ی واژگانی زبان پهلوی در متون جسته و گریخته‌ی باز مانده از آن روزگار بر می‌آید، آن است که گذشته از جم (جفت متضاد معنایی) زروان کرانمند/ زروان بیکرانه، که زمان مقدس و نامقدس را از هم جدا می‌کند، مفهوم زمان - با دلالتی شبیه به امروز- را در کنار واژگانی

^{۲۱} بندهش هندی، بخش ۴.

^{۲۲} بندهش هندی، بخش ۱۷.

مانند هنگام و فرسگرد داشته‌ایم، که این دو نشانه‌ی اخیر برای اشاره به اکنون کاربرد داشته‌اند. به ویژه فرسگرد با کنش فعال و داوری منتهی به زمان بیکرانه پیوند داشته است. گذشته از اینها، واژه‌ی بسیار مهم گاه را داریم، که دلالت اصلی‌اش مکانی است و "جای ... "معنا می‌دهد، اما در عین حال اشارتی زمانی هم دارد. چنان‌که پنج وقتِ روز را با سوند گاه مشخص می‌کرده‌اند (ریشوین گاه، هاوین گاه، و...) و به این ترتیب واژه‌ای پرکاربرد نیز در این میان وجود داشته که دقیقاً به پیوند میان زمان و مکان، و به عبارت بهتر، بر مکانی شدنِ زمان تاکید می‌کرده است.

مفهوم زمان در دوران اسلامی هم موقعیت مرکزی خویش را در فرهنگ ایرانی حفظ کرد. تنها تفاوت در آن بود که این بار مجموعه‌ای از واژگان تازی که به زمان مربوط بودند نیز در زبان فارسی دری وامگیری شدند. مهمترین این واژگان وقت، و حال بودند. همچنین دو واژه‌ی پهلوی ازل (آسر، بی آغاز) و آبد (آپد، بی‌پایان) نیز همراه با زمان به عربی راه یافتند و خزانه‌ای از لغات را پدید آوردند که در متون فیلسوفانی مانند ابن سینا و زکریای رازی و ابوالبرکات بغدادی با معنایی بسیار دقیق و تخصصی برای بحث درباره‌ی زمان به کار گرفته شدند و تا به امروز نیز کاربرد خویش را حفظ کردند.

بخش دوم: فلسفه‌ی زمان در عصر کلاسیک

۱. مشهور است که بحث درباره‌ی فلسفه‌ی زمان را از افلاطون و ارسطو آغاز می‌کنند. اگر بخواهیم متون به‌جا مانده از این دو اندیشمند را مبنا بگیریم باید افلاطون را هم‌چنان درگیر با برداشتی اساطیری از زمان بدانیم و ارسطو را نخستین نویسنده‌ای بدانیم که در مورد زمان پرسش‌های کاملاً فلسفی را مطرح کرد.

نگاه افلاطون به زمان، هرگز، به مرتبه‌ی صورت‌بندی مستقل و انتزاعی این مفهوم ارتقا نیافت. او زمان را عاملی مبهم و گنگ می‌دانست که در قالب تاریخ و گذر زمانِ عامیانه تبلور می‌یابد و جهان را بر اساس نگرشی بدبینانه به سمت فساد و تباهی پیش می‌برد. در واقع، دیدگاه افلاطون در بهترین حالت به چیزی شبیه به فلسفه‌ی تاریخ نزدیک شد، و نه فلسفه‌ی زمان. فلسفه‌ی تاریخ یادشده هم بیشتر بر اساس سیر جهان به سمت تباهی و زوال استوار شده بود و زیربنای مفهومی غنی و پیچیده‌ای نداشت.

افلاطون در کتاب هشتم و نهم جمهور نوعی فلسفه‌ی تاریخ اولیه را تصویر کرد که در آن سیستم‌های حکومتی جوامع انسانی با توالی جبری و مشخصی به هم تبدیل می‌شوند. افلاطون شکل اولیه و کامل حکومت را آریستوکراسی می‌دانست و آن را با شکل اولیه و «اصلی» حکومت برابر می‌گرفت. به نظر افلاطون، در

حکومت اشراف به تدریج غرور و خودنمایی در میان طبقه‌ی حاکم رواج می‌یابد و چشم و هم‌چشم و مال‌اندوزی به آن‌جا می‌انجامد که جامعه درگیر حکومت خودنمایان گردد. افلاطون این مرحله از تکامل جامعه را تیموکراسی می‌نامید و ویژگی مهم آن را اتحاد طبقات بالایی جامعه برای به بردگی کشاندن طبقات پست‌تر می‌دانست. در این مرحله در اثر غلبه‌ی عنصر همت و اراده، حکومت به تدریج در دست عده‌ی معدودی متمرکز می‌شد و الیگارش‌ی شکل می‌گرفت. پس از آن آن‌قدر اوضاع طبقات فرودست نابسامان می‌شد که داستان با شورش مردمی پایان می‌پذیرفت و حکومت دموکراسی شکل می‌گرفت. اما این نظام به دلیل آزادی بیش از حد و فساد که به دنبال دارد به زودی فرو خواهد ریخت و کسی که بتواند مردم را برای فرمان بردن قانع کند، به صورت جبار بر تخت خواهد نشست.

افلاطون این مرحله را واپسین بخش فساد تمدن می‌دانست. چنانکه دیدیم، دید بدبینانه‌ی افلاطون نسبت به دگرگونی و تغییر، باعث می‌شد که عبور از هر مرحله به مرحله‌ی بعد را با زوال و تباهی همراه بدانند. این بدبینی در برداشت او از تاریخ نژادهای انسانی هم نمود می‌یافت. آدمیان به نظر او دارای چهار نژاد بودند: نسل زرین که در هنگام حکومت کرونوس بر زمین می‌زیستند و حاکمان و فیلسوفان برجسته‌ی آرمان‌شهرهای او از تبار ایشان محسوب می‌شدند؛ نسل نقره‌ای که پس از ایشان آمدند و در روزگار زئوس پدید آمدند؛ پس از آنها هم نسل‌های آهن و مس قرار دارند که به روزگار پهلوانی مربوط می‌شوند و تاریخ مدون با ایشان آغاز می‌شود.

چنان که می‌بینیم، آنچه در آثار افلاطون دیده می‌شود، بیشتر نوعی دغدغه در مورد حرکت و تغییر و تباهی‌های ناشی از آن است. به خود مفهوم زمان اشاره‌ای فلسفی وجود ندارد و تنها برداشت‌هایی که از تقسیم‌بندی دوره‌های مختلف تاریخی وجود دارد یا پیشگویی‌هایی که در مورد سیر تکامل جوامع انسانی است که برداشت ذهنی افلاطون را در مورد این مفهوم نشان می‌دهد. به این ترتیب، از دید افلاطون زمان با

مفاهیمی مانند حرکت و تغییر مترادف است. هر چند به خاطر مسأله‌زا نشدن مفهوم زمان، این نکته هرگز به شکلی منظم طرح نمی‌شود.

هر چند افلاطون را نمی‌توان صاحب اندیشه‌ای فلسفی در مورد زمان دانست، اما چنین فکری را می‌توان به شاگردش ارسطو منسوب کرد. ارسطو در بندهایی از کتاب *طبیعیات* (فیزیک) پرسش‌هایی را طرح می‌کند که اگر با سبک و سیاقی امروزی فهمیده شوند، به قلمرو فلسفه‌ی زمان مربوط می‌شوند.

ارسطو در این کتاب زمان را به عنوان تناسب میان حرکت‌ها و بر اساس تمایز دو مفهوم قبل و بعد تعریف می‌کند.^{۲۳} از دید او، زمان با سنجش تغییرات هم‌ارز است، اما آن را با خود تغییر و حرکت نمی‌توان مترادف گرفت. چرا که تغییر و حرکت ظرف و شرایط فهم زمان هستند، نه خود آن. ارسطو برای متمایز دانستن زمان از حرکت، سه دلیل ارائه می‌کند: نخست آن که حرکت می‌تواند با سرعت‌هایی کم یا زیاد انجام شود، اما ضرباهنگ گذر زمان از دید ارسطو همواره ثابت است؛ دوم آن که حرکت همواره در مکان واقع می‌شود، اما گذر زمان مستقل از مکان است؛ و سوم این که حرکت یک چیز متحرک با زمینه‌ی بروز این حرکت متفاوت است، و از این رو چیزهایی که در زمان دگرگون می‌شوند با خود جریان دگرگونی - یعنی زمان - فرق دارند.^{۲۴} ارسطو به پیوسته بودن زمان باور داشت و به صراحت عنوان کرده بود که برای زمان واحدی کمینه و کوچک وجود ندارد، و همیشه بین هر دو مقطع زمانی، زمانی دیگر وجود خواهد داشت. به این ترتیب ارسطو دو عنصر اصلی منسوب به زمان، یعنی ارتباط آن با دگرگونی و تغییر و پیوسته بودنش را مورد بحث قرار داد.

^{۲۳} ارسطو، *طبیعیات*، بند ۱۲.

^{۲۴} ارسطو، *طبیعیات*، بند ۱۰.

متون ارسطو نقطه‌ای بود که در آن آرا و اندیشه‌های دنیای یونانی در مورد زبان صورت‌بندی شد. مکتب لوکئوم که توسط ارسطو بنیان نهاده شده بود، بر تفکر همه‌ی اندیشمندان یونانی و لاتینی پس از او اثر گذاشت و خط سیر عمومی بحث درباره‌ی زمان را تعیین کرد. برداشت عامیانه‌ی یونانیان باستان این بود که زمان - به سبک جوامع کشاورز اولیه - از چرخه‌هایی تکرارشونده تشکیل یافته که تا بی‌نهایت ادامه دارند. برداشت افلاطون نیز در همین چارچوب قرار می‌گرفت، و تنها نکته‌ای که داشت بدبینانه بودنش بود و باور داشتنش به چهار عصر جهانی و مهم، که به احتمال زیاد از ایران و چهار دوره‌ی سه هزار ساله‌ی زرتشتیان وامگیری شده بود. چنین می‌نماید که در جهان یونانی، ارسطو نخستین کسی بوده باشد که مفهوم زمان را از سویی خطی فرض کرد و از سوی دیگر با ته رنگی خوش‌بینانه، که از دید زیست‌شناسانه‌اش برمی‌خاست، آن را جریان تبدیل امور بالقوه به بالفعل و در نتیجه منبعی برای تکامل دانست.

به این ترتیب تا قرن سوم پ. م. نگرشی که زمان را هم‌چون محوری خطی و یکسویه در نظر می‌گرفت، سه برداشت اصلی را در دل خود پرورده بود: یکی برداشت جوامع کوچگرد، که به محور زمانی خطی، یکسویه، و بازگشت‌ناپذیر باور داشتند. این الگو در جوامع کوچگرد اولیه رواج داشت و به ویژه در متون دینی یهودی زیر تأثیر فرهنگ ایرانی به خوبی صورت‌بندی شد و برداشت کلاسیک سامی از زمان را پدید آورد. دیگری برداشت زرتشتی از زمان بی‌کرانه بود که با یک دوران چرخه‌مانند و تکاملی تاریخی گره‌دار شده بود و آغاز و فرجامی مشخص و غایت‌شناسانه را برای گیتی به ارمغان می‌آورد، و دیگری برداشت ارسطو که نسخه‌ای از همان زمان خطی و یکسویه‌ی اقوام کوچگرد را به مرتبه‌ی بحثی فلسفی برکشید و در قالبی غیردینی و عقلانی صورت‌بندی‌اش نمود.

برداشت اخیر، به زودی، به نسخه‌ای نیرومند تبدیل شد و از آن‌جا که با بخش تاریخ‌مدار و زمان کرانمند نگرش زرتشتی / ایرانی همخوان بود، چارچوب عمومی اندیشیدن به زمان را تا پانزده قرن بعد تشکیل داد.

در روم، نویسندگانی که کوشیدند تا وام خویش به فرهنگ یونانی را در قالب فرهنگ لاتینی بازسازی کنند همین تعبیر از زمان را برگرفتند، و چنان که در آثار سنکا می‌بینیم به خوبی آن را در دستگاه زبانی و معنایی خویش جای دادند.

با ظهور مسیحیت، برداشت خطی و محوری زمان، که به ویژه در یهودیت تثبیت شده بود، تعمیم یافت و در ترکیب با منش‌های هزاره‌گرایانه و با برجسته ساختن مفهوم سوشیالیسم، زمینه‌ی فکری ضروری برای فهم مسیحیت را فراهم آورد. مسیحیت نیز، مانند یهودیت و زرتشتی‌گری، به لحظاتی تکرارناشدنی و تقدس‌یافته از زمان باور داشت که در درون محور زمان، و در بخش‌های کرانمند و نزدیک آن، گنجانده شده بودند و بنابراین با برداشت اساطیری از زمان قدسی دور از دسترس و گم‌شده در خاستگاه هستی تفاوت داشت. برانگیخته شدن زرتشت و کشته شدنش به دست دیوپرستان، قیام موسی و خروج بنی‌اسرائیل از مصر، و پیامبری مسیح و مصلوب شدنش، همگی رخدادهایی تاریخی بودند که در میانه - و نه در آغاز - محور زمان جای می‌گرفتند و از سوی یکسویه بودن - و بنابراین تاریخی بودن - زمان را ممکن می‌کردند و از سوی دیگر امکان ظهور تجلیات امر قدسی در اکنون را نیز گوشزد می‌کردند.

برداشت مسیحیان اولیه از زمان، بسیار خام و ساده بوده است. نخستین کسی که با ترکیب کردن این برداشت دینی ساده با زمینه‌ی فلسفی یونانی، امکان ارتقای مفهوم زمان به جایگاهی فلسفی را در زمینه‌ی مسیحیت فراهم آورد فیلولی اسکندرانی^{۲۵} بود. فیلولو بدان دلیل در تاریخ مسیحیت اهمیت دارد که کوششی موفق را برای تفسیر و تأویل روایت‌های اساطیری مسیحیت، بر اساس فلسفه‌ی ارسطویی، آغاز کرد. فیلولو در

²⁵ Pilo of Alexandria

قرون نخستین پس از مرگ مسیح می‌نوشت و این همان زمانی بود که هنوز کیش چندخدایی رومی و یونانی نیرومند بود. در همین روزگار فیلسوفی زیرک به نام کلسوس^{۲۶} نوشت که مسیحیان به تاریخی دروغین باور دارند که عجیب و غریب‌ترین و نامحتمل‌ترین رخدادها را بر اساس کمترین شواهد راست می‌انگارد. فیلو، برای پرهیز از این اتهام، به تفسیر عقلانی متون مقدس مسیحی و یهودی دست زد. او روایت سفر پیدایش از آفرینش جهان را به شکلی عقلانی بازخوانی کرد و بخش عمده‌ی قصه‌های توراتی را استعاری دانست. مثلاً، از دید او این که خداوند جهان را در شش روز خلق کرده نشانگر آن بود که عدد شش نخستین عدد کامل صحیح است، چون بر اعدادی قابل تقسیم است که حاصل جمع و حاصل ضرب‌شان با خود شش برابر می‌شوند ($1 \times 2 \times 3 = 6$ و $1 + 2 + 3 = 6$)!

رویکرد فیلو برای بسیاری از نویسندگان اولیه‌ی مسیحی الهام‌بخش بود. اوزیوس، که در شورای نیکیه (۳۲۵ م.) و تثبیت مسیحیت کاتولیکی نقشی برجسته ایفا کرد، تاریخی را بر همین اساس برنوشت که در قرون وسطا گم شد و تنها نسخه‌ای ارمنی از آن بار دیگر در قرن دوازدهم م. کشف شد. به همین ترتیب، سنت جروم به محاسباتی پرداخت تا تاریخ واقعی جهان را بر اساس عهد قدیم استخراج کند و به این نتیجه رسید که فاصله‌ی بین آفرینش جهان تا توفان نوح ۲۲۴۲ سال، و فاصله‌ی توفان تا تولد ابراهیم ۹۴۲ سال بوده است. او در سال‌های پایانی عمر خود در مورد این اعداد تجدید نظر کرد و آنها را به ترتیب ۱۶۵۶ سال و ۲۹۲ سال دانست. مدتی پس از او، یولیوس آفریقایی^{۲۷} در کتاب *زمان‌نگاری*^{۲۸} مفهوم هزاره‌گرایی را که از اوستا به عهد قدیم راه یافته بود برجسته ساخت و ادعا کرد که تاریخ جهان هزار سال آسمانی است که هر

²⁶ Celsus

²⁷ Julianus Africanus

²⁸ *Chronographia*

روز آن با هزار سال زمینی برابر است. بر اساس برداشت او، مسیح در ظهرگاه پنجمین روز آسمانی زاده شده بود، که با 5500 سال پس از شروع آفرینش برابر می‌شود. بر اساس نص عهد سفر پیدایش، که کار خلقت را در شش روز محدود می‌دانست، یولیانس باور داشت که در سال پانصد میلادی زمان قیامت فرا خواهد رسید.

به این ترتیب، برداشتی به نسبت طبیعی و تاریخی از زمان شکل گرفت که روایت‌های اساطیری کتاب‌های مقدس یهودی و مسیحی را در پرتو طبیعت‌گرایی فلسفی یونانیان بازخوانی می‌کرد.

بی‌تردید اثرگذارترین اندیشمندی که در زمینه‌ی مسیحیت در مورد زمان مطلب نوشت سنت آگوستین بوده است. او در کتاب شهر خدا/ به صراحت، و در اعترافات به شکلی ضمنی، به مفهوم زمان پرداخته است. آگوستین، به ویژه از آن رو اهمیت دارد که تأثیر جریان فکری مانوی را نیز بر برداشت مسیحی نشان می‌دهد. این قدیس مسیحی که اصول فکری کلیسای کاتولیک را بنیان نهاد، چنان که می‌دانیم در ابتدای کار برای مدت نه سال مانوی بود و خود یکی از مبلغان نیرومند مانویان محسوب می‌شد تا آن که با سنت جروم برخورد کرد و به مسیحیت گروید. آگوستین این برداشت مانوی/ زرتشتی را که زمان (کرانمند) از نقطه‌ای مشخص به نام آفرینش آغاز شده و تا فرجام باشکوهی به نام قیامت پیش خواهد رفت در کلیسای مسیحی تثبیت کرد و زمان را به روش مانویان هم‌چون مفهومی انتزاعی و مهم مورد بحث قرار داد. ناگفته نماند که در نگرش مانوی، زمان جایگاهی ارجمند و مهم داشت^{۲۹} و نخستین خدای آفرینشگر، موجودی بود که پدربزرگی یا همان زروان نام داشت. نظام کیهانی برساننده‌ی روز و شب و چرخه‌های ماهانه و سالانه از دید مانی امری

²⁹ وکیلی، ۱۳۸۲.

مقدس دانسته می‌شد و هم‌چون دستگاهی جلوه می‌کرد که نیروهای روشنایی برای پالایش و رها کردن نور از شر ظلمت ابداع کرده بودند. مانی زروان را نخستین آفرینشگر، و موجودی ازلی می‌دانست که تاریخ جهان با هجوم نیروهای ظلمت به قلمرو وی آغاز شده است، و فرزندان او هستند که وظیفه‌ی پس راندن این مهاجمان را بر عهده دارند.³⁰

آگوستین در شهر *حدا* نشان داد که، مانند مانی و زرتشت، هزاره‌گراست و به بازگشت مسیح پس از هزار سال باور دارد. اما برخلاف مسیحیانی مانند یولیانیوس آفریقایی که بازگشت مسیح را امری دنیوی می‌دانستند، اعتقاد داشت که پادشاهی مسیح در آسمان‌ها تشکیل خواهد شد و بنابراین رستاخیز و پیروزی خدا بر شیطان را به مرتبه‌ی امری فرارونده و لاهوتی ارتقا داد. سنت آگوستین، گذشته از نقش به‌سزایی که در تثبیت زمان خطی و سر و ته دار ایفا کرد، از آن رو نیز مهم است که در مورد ماهیت ذهنی یا عینی زمان گمانه‌زنی کرد و این جمله‌ی مشهور را نوشت که «به دقت می‌دانم زمان چیست، اما تنها تا زمانی که کسی درباره‌ی آن از من پرسشی نکرده است!».

سنت آگوستین به این ترتیب، در تقابل با افکار مانویان، زمان را امری ذهنی دانست بی آن که اهمیت و مرکزیت آن را دستکاری کند. از دید او زمان افقی بود که خداوند در آن به خلق ماده می‌پرداخت، و عینیتی بیرونی نداشت.

کتاب‌های آگوستین برای قرن‌ها، هم‌چون اصول موضوعه‌ی اندیشیدن در جهان مسیحیت، اقتدار و مرجعیت یافتند. اندیشمندانی مانند توماس آکویناس بعدها خطی بودن زمان را بر اساس نوشتارهای آگوستین

³⁰ اسماعیل پور، ۱۳۷۵.

بدیهی فرض کردند، و تفسیر رسمی کلیسا از تاریخ و زمان بر این اساس شکل گرفت. حتی فرانسیس بیکن، که بسیاری از پیش‌داشته‌های دگم مسیحی را با برداشته‌های عقلانی جایگزین کرد، به مفهوم زمان دست نزد و آن را به همین شکل پذیرفت.

با این همه، برداشت آگوستین، که تا حدودی بر انکار واقعیت زمان مبتنی بود، به زودی واکنش‌هایی را در درون دنیای مسیحیت برانگیخت. هنری اهل گنت^{۳۱} و گیلز رمی^{۳۲} پذیرفتند که مفهومی مانند قبل و بعد، به دلیل حرکت گریزپای لحظه‌ی حال، امری ذهنی است و واقعیتی عینی ندارد. اما زمان را امری عینی و غیرذهنی پنداشتند، و با آگوستین مخالفت کردند. دونس اسکوتوس^{۳۳} نیز، که در برابر هر دو نگرش ذهنی یا عینی فرض کردن زمان موضع می‌گرفت، دو نوع زمان فیزیکی و روان‌شناختی را از هم تفکیک کرد و هر دو را عینی و واقعی دانست، اما به وجود سلسله‌مراتبی در میان‌شان قایل شد.

تقریباً در همان زمانی که این بحث‌ها در غرب جریان داشت، فیلسوفان ایرانی نیز همین مسائل را به شکلی متفاوت و پیچیده‌تر صورت‌بندی کرده بودند. چارچوب نظری این فیلسوفان نسخه‌ای اسلامی شده از دیدگاه ارسطویی بود که حکمت مشاء نام داشت. مهم‌ترین نماینده‌ی این گرایش فکری ابوعلی سینا بود که با استدلالی نزدیک به آگوستین، زمان را امری ذهنی و موهوم می‌دانست. با این تفاوت که تفسیری دقیق‌تر و روشن‌تر از زمان را به دست می‌داد و معتقد بود که زمان بر اساس دو متغیر اصلی حافظه و انتظار/چشمداشت در ذهن پدیدار می‌شود. این دیدگاه از قضا با برداشته‌های امروزی در مورد شیوه‌ی ترشح زمان توسط سیستم پیچیده - که به زودی به آن خواهیم پرداخت - شباهت دارد.

³¹ Henry of Ghent

³² Giles of Rome

³³ Duns Scotus

رویکرد دیگر اندیشمندان ایرانی به مفهوم زمان، به برداشتی اشرافی و طریقت‌مدارانه مربوط می‌شد که بهتر از هر کس دیگر در آثار سهروردی و نوشتارهای عارفانی شاعر مانند عطار و مولانا و حافظ صورت‌بندی شده بود. این برداشت از بیخ و بن با نگرش مشائی تفاوت داشت و بر اصالت زمان حال و نقد و واسازی ساختارهای برسازنده‌ی زمان خطی استوار شده بود. این مسیر فکر، می‌رفت تا پس از چند قرن به آثار تکان‌دهنده‌ی بیدل دهلوی در مورد زمان منتهی شود. نگرشی بسیار جالب و مهم که با وجود شباهت و همخوانی‌اش با آنچه در این جا پیشنهاد خواهم کرد از ورود بدان پرهیز می‌کنم. چون هم بحث در مورد آن نیاز به مجال و فضایی بیشتر دارد، و هم در خط بحث کنونی ما، که ریشه‌یابی نگرش‌های مدرن به زمان را آماج کرده است، جایی ندارد.

۲. دکارت را گروهی نخستین فیلسوف عصر جدید دانسته‌اند، و این برداشت در صورتی که مسأله فرض کردن سوژه/من را معیار بگیریم درست است. دکارت با وجود روش انقلابی‌اش، در مورد زمان پیرو برداشت آگوستینی باقی ماند. از دید او، محورهایی که چیزها می‌توانستند در آن تداوم یابند، عبارت بودند از فضا و زمان. اما این دو با هم تفاوتی عمده داشتند. مکان و فضا، محوری خودبسنده و قائم به ذات بود که ماده را پشتیبانی می‌کرد. اما زمان به خودی خود پایدار نبود و تداومش به خواست الاهی وابسته بود. از این رو دکارت به شکلی از خلق مدام باور داشت که از مجرای تأثیر خداوند بر محور زمان بر ماده اعمال می‌شد. این برداشت دکارت، به زودی مخالفانی یافت که یکی از آنها اندیشمندی بود به نام ایساک بارو^{۳۴}. بارو معتقد

³⁴ Isaac Barrow

بود که زمان نیز مانند مکان محوری خودبسنده و پایدار است. او زمان را نیز از خدا مستقل دانست، و حتی از این هم پیش‌تر رفت و ادعا کرد که محور زمان پیش از وجود ماده و حتی قبل از خلقت جهان نیز وجود داشته است. بارو شاگردی هوشمند داشت به نام ایساک نیوتون، که بخش مهمی از آرای او را پذیرفت و آن را در قالب چارچوبی ریاضی صورت‌بندی کرد. نیوتون به چارچوبی از زمان و مکان معتقد بود که هم‌چون یک دستگاه مختصات ریاضی عمل می‌کرد و با وجود انتزاعی بودنش، به شکلی مطلق و مستقل از ماده و رخدادهای جاری در آن وجود خارجی داشت. نیوتون به چند دلیل انقلابی را در فهم جدید از زمان پدید آورد.

نخستین دلیل اهمیت نیوتون آن است که با اقتدار تمام، دیدگاهی مطلق‌انگارانه را در مورد زمان پرورد. بر اساس این دیدگاه، زمان محوری واقعی، عینی و بیرونی بود که مستقل از ماده و رخدادهای درونش وجود داشت و از این محتوا تأثیر نمی‌پذیرفت.

دومین دلیل، آن بود که نیوتون زمان را به صورت محوری هندسی تعریف کرد. یعنی او زمان را محوری دانست که مانند محور طول شمارش‌پذیر است و به شکلی موازی با آن وجود دارد. به تعبیری، نیوتون نیرومندترین نسخه‌ی هم‌ارزی زمان و مکان را که تا آن هنگام ابداع شده بود به دست داد. به این ترتیب، زمان به مکان تحویل شد و در علم مکانیک هم‌چون محوری شبیه به محور مکان مورد فهم و محاسبه قرار گرفت. اینها را باید در کنار این واقعیت دید که نیوتون و سایر بنیانگذاران دانش مدرن خود به سرمشقی سنتی تعلق داشتند و خودشان هم‌چنان به بسیاری از پیش‌داشته‌های جهان قرون وسطایی پایبند بودند. چنان که کپلر فکر می‌کرد خلقت در سال ۳۹۹۲ پ. م. انجام گرفته است و نیوتون این زمان را تا ۵۰۰ پ. م. - یعنی اواسط زمان سلطنت داریوش بزرگ - جلو می‌آورد!

برداشت نیوتون و تصویری مکانیکی که از جهان به دست داد به قدری نافذ و اثرگذار بود که برای دو قرن سمت و سوی اندیشیدن در مورد زمان را تعیین کرد. هیوم با تکیه بر آثار او توانست مفهوم همزمانی را از علیت مهم‌تر فرض کند، و به این ترتیب استقرا و علیت را مردود بداند، و کانت بعدها بر همین اساس و در پاسخ به هیوم دستگاه فلسفی عظیم خود را بنیان نهاد. کانت پذیرفت که زمان و مکان اموری مطلق هستند، و آنها را هم‌چون نیوتون به صورت اموری ریاضی‌گونه تعریف کرد. با وجود این، بر این باور بود که زمان و مکان مقوله‌هایی پیشینی از ادراک هستند. او در کتاب *سنجش خرد ناب* زمان را الگویی از فهم رخدادها دانست که به شکلی پیش‌تنیده در ذهن شناسنده وجود دارد و نظم رخدادها را تشخیص می‌دهد. از دید کانت، شکل اصلی فهم مکان، هندسه‌ی اقلیدسی و شکل پایه‌ی فهم زمان، محوری خطی و یکسویه بود. با وجود این، خود زمان به شکلی مستقیم قابل درک نبود. ذهن تنها می‌توانست از مجرای فهم امور زمان‌مند و توالی رخدادهایی که در زمان و به واسطه‌ی زمان فهمیده می‌شدند، به درکی انتزاعی از آن دست یابد.

کانت در ضمن، همان‌طور که فوکو نیز بر آن تأکید کرده است، یکی از نخستین فیلسوفانی بود که به مسأله‌ی «من در زمان حال» پرداخت و در مقاله‌ی «روشنگری چیست» خود، در نازک‌کاری‌های رابطه‌ی من و زمان دقیق شد. کانت، که در چارچوب خرد روشنگری به هستی می‌نگریست، زمان را هم‌چون دریچه‌ای در نظر آورد که از مجرای آن اتصال سوژه‌ی شناسنده به اکنون ممکن می‌شد. این زمان بود که از سویی زمان حال جدید و پدیدارهای شکوفای زاییده‌شده در آن را در خود جای می‌داد، و از سوی دیگر با شکاف انداختن میان سوژه و گذشته‌اش، او را به درون آینده‌ای ناشناخته پرتاب می‌کرد. شکلی از پرتاب‌شدگی که اگر من شناسنده نوآوری‌هایش را تاب می‌آورد، به مرتبه‌ی قهرمان روشنگری برکشیده می‌شد.

برداشت نیوتون، با وجود نفوذ و دامنه‌ی اثر چشمگیری که داشت، بی‌رقیب نماند. نگرش دکارتی که در ابتدای کار نوید ظهور مکتبی فرانسوی برای درک زمان را به همراه داشت، به زودی در قالب لایب‌نیتس

قهرمان خود را یافت. لایب‌نیتس به تندی نیوتون را نقد کرد و او را به نادیده انگاشتن این حقیقت بدیهی متهم کرد که زمان به شکلی ضروری با توالی رخدادها پیوند خورده است. به عبارت دیگر، از دید او زمان ظرفی بود که پایداری و وجود داشتن لزوماً به پر شدنش توسط رخدادها وابسته بود. بر اساس دید او، زمان از پایه بر اساس نظم رخدادها تعریف می‌شود، و این پیش و پس بودن رخدادهای علت و معلول بود که جریان یافتن زمان را معنا می‌کرد.

لایب‌نیتس، در آزمایشی ذهنی، نشان داد که مدل نیوتونی از زمان مطلق با اصل منطقی او، که اصل دلیل کافی خوانده می‌شد، تعارض پیدا می‌کند. بر اساس این اصل، هر وضعیتی از گیتی به دلیلی به شکل کنونی‌اش درآمده بود. به بیان دیگر، جهان قانونمند و عقلانی بود و بنابراین هر نظمی و هر وضعیتی نیازمند توضیح و دلیل بود. بر این اساس، لایب‌نیتس جهانی از هر نظر شبیه به جهان ما را فرض کرد که تنها تفاوتش با جهان ما آن بود که جایش بر محور مکان مطلق مورد نظر نیوتون، پنج کیلومتر با مکان جهان ما تفاوت داشته باشد. از دید لایب‌نیتس، این دو جهان که جز در محور مطلق مورد نظر نیوتون هیچ تفاوتی با هم نداشتند، باید بنا به دلایلی از هم تفکیک شوند. یعنی این حقیقت که جهان ما در مکان کنونی‌اش قرار دارد و نه چند کیلومتر آن سوتر، باید دلیلی داشته باشد. اما این دلیل در نگرش مکانیکی نیوتون و با فرض مطلق بودن مکان قابل توضیح نبود. به همین ترتیب، می‌توان جهانی را فرض کرد که تنها تفاوتش با جهان امروزمین ما، آن باشد که بر محور مطلق زمان نیوتونی، پنج روز یا پنج دقیقه عقب‌تر یا جلوتر قرار گرفته باشد. علت برگزیده شدن وضعیت کنونی هستی و قرار گرفتن دنیا در زمان و مکانی که هست بر این مبنا در روش نیوتونی قابل توضیح نیست، و با اصل دلیل کافی در تناقض است.

نیوتون نقد لایب‌نیتس را جدی فرض کرد و به آن پاسخ داد. از دید نیوتون، اصل دلیل کافی درست بود و جهان به راستی عقلانی و قانونمند بود. اما این بدان معنا نبود که همه‌ی دلایل آن توسط انسان قابل درک

هستند. نیوتون اعتراف می‌کرد که برای آزمون تخیلی لایبنیتس دلیل و پاسخی ندارد، اما معتقد بود چنین پاسخی در جایی وجود دارد و هنوز کشف نشده یا توسط بشر کشف‌شدنی نیست.

کشمکش میان لایبنیتس و نیوتون، پس از ظهور کانت و فراگیر شدن انقلابی فلسفی که به دست او انجام گرفت، با پیروزی نیوتون خاتمه یافت. تقریباً تمام اندیشمندانی که در سده‌های هجدهم و نوزدهم در مورد زمان می‌اندیشیدند این اصول مشترک - یعنی پیوسته، مطلق، و مکان‌واره بودن زمان - را پذیرفته بودند. با وجود این، لایبنیتس هم هواداران خود را از دست نداد. در این مدت، اندیشمندانی مانند هویگنس، ماخ و برکلی، که بیشترشان فیزیک‌دان بودند، کوشیدند تا به تصویری غیرمطلق و وابسته به ماده از زمان دست یابند.

فیلسوف علم مشهوری به نام هانس رایشنباخ، در ۱۹۲۴ م. بار دیگر به بحث‌های اولیه‌ی لایبنیتس بازگشت و ادعا کرد که زمان مستقل از ماده قابل تعریف نیست. از دید او، مهم‌ترین عامل تعریف زمان، متغیری بود به نام علیت. توالی رخدادهای الف و ب در زمان از آن رو بازگشت‌ناپذیر و یکسویه می‌نمود که یکی از آنها می‌توانست علت دیگری باشد، اما امکان عکس آن ناممکن بود. این بدان معنا بود که رایشنباخ برای نخستین بار زمان را بر اساس علیت تعریف کرد و این کاری بود که لایبنیتس بدان نزدیک شده بود^{۳۵}. از دید رایشنباخ، زمان به رخدادها، و به ویژه به توالی آنها وابستگی تام داشت. آنچه جریان یکسویه‌ی زمان دانسته می‌شد، در واقع، روابط علی میان رخدادها بود که بر اساس پیش و پس بودنشان نسبت به هم توجیه می‌شد. پس از رایشنباخ، آلفرد نورث وایتهد با تفسیری متفاوت، زمان را با دگرگونی و الگوی رخدادها

³⁵ Smart, 1980

وابسته دانست و بی آن که بر اصل علیت تأکید کند، زمان را به عنوان متغیری ضروری برای فهم و صورت‌بندی تغییرها بازتعریف کرد.

در قرن بیستم، دو جبهه‌ای که در طول تاریخ در مورد مفهوم زمان گشوده شده بود با دستاوردهای فیزیک جدید آرایشی نو به خود گرفت. برای فهم این مرزبندی‌ها و نتایج برآمده از آن، باید نخست روش‌های محاسبه و صورت‌بندی زمان، و تصویر زمان در دانش‌های جدید را دریابیم. از این رو دستاوردها فنی و علمی مهم در این زمینه و تصویر زمان در فیزیک و زیست‌شناسی جدید در دو بخش آینده مرور خواهد شد. آن‌گاه بار دیگر بحث کنونی را پی خواهیم گرفت و رویکردهای فلسفی امروزی به زمان را با تکیه به شواهد پشتیبان‌شان مورد بازبینی قرار خواهیم داد.

بخش سوم: صورت‌بندی زمان

گفتار نخست: عصر باستان

۱. مفهوم زمان، گذشته از اساطیری که برای تفکیک زمان مقدس از نامقدس و صورت‌بندی کردن تاریخ هستی به کار گرفته می‌شدند، تا حدود زیادی هم توسط شیوه‌ای که زمان سنجیده و شمرده می‌شد تعیین می‌گشته است. فنون گوناگونی که برای گاه‌شماری و اندازه‌گیری زمان ابداع شده‌اند، از سویی استعاره‌ها و اساطیر مربوط به زمان را عملیاتی کرده و به زندگی روزانه مربوط می‌کرده‌اند، و از سوی دیگر چالش‌هایی نظری را در پیشاروی خردمندان قوم و کاهنان و اندیشمندان قرار می‌داده‌اند، که گاه به دگردیسی ریشه‌ای مفهوم زمان منتهی می‌شده است.

قدیمی‌ترین نظام‌های گاه‌شماری، که در اسناد تاریخی در موردشان مستندات در دست داریم، به مصریان و ایرانیان باستان مربوط می‌شود. در ایران زمین، کاملترین و شناخته شده‌ترین اسناد را از بابل به دست آورده‌اند، که وارث فرهنگ میانرودان محسوب می‌شود. تا فراز آمدن هخامنشیان، هر دوی این تمدن‌ها در

مرحله‌ی کشاورزی اولیه قرار داشتند. از این رو، زمان برای ایشان مجموعه‌ای از چرخه‌های پیایی بود که در
نظمی سالانه تکرار می‌شد.

چرخه‌ی روزانه در بابل با آنچه امروزه در نزد ما رواج دارد متفاوت بود. بابلیان روز را از غروب آفتاب
شروع می‌کردند و لحظه‌ی آغاز ماه‌شان هنگامی بود که هلال نخستین ماه قمری در آسمان دیده می‌شد. این
شیوه برای شمردن روزها در جهان امروز منسوخ شده است، و یهودیان تنها قومی هستند که به خاطر تبعید
دیرینه‌شان در بابل، هم‌چنان، شبانه‌روز را از غروب آفتاب اندازه می‌گیرند.

مهم‌ترین چالش نظری پیشاروی اخترشناسان و گاه‌شماران بابلی، آن بود که چرخه‌های ماهانه و سالانه با
هیچ معادله‌ی سرراستی به هم تبدیل نمی‌شوند. این بدان معناست که چرخه‌های روزانه، ماهانه، و سالانه با
هم همخوانی ندارند. یک سال خورشیدی از شمار صحیحی از روزها یا ماه‌ها تشکیل نشده است. ماه‌های
قمری هم از شمار ثابتی از روزها تشکیل نیافته‌اند. بنابراین مهم‌ترین مشکل بابلیان کهن، یافتن راهی برای
شمردن ماه و سال بر حسب روز بود.

در ابتدای کار پایبندی بابلی‌ها به ماه قمری مانع آن می‌شد که سال را با شمار روزها بشناسند. یعنی روش
دستیابی‌شان به سال خورشیدی آن بود که هر از چند گاهی، وقتی ابتدای سال دوازده ماهه‌ی قمری زیاد از
فصل بهار فاصله می‌گرفت، با فرمان شاهشان یک ماه قمری را به سال می‌افزودند، یعنی مثلاً ماه آلولو را
تکرار می‌کردند.

وقتی قرن ششم پ.م فرا رسید و قدرت پارسیها و مادها بابل را در خود فرو بلعید، نظام گاهشماری
خورشیدی پارسیها نیز در این منطقه رواج یافت. در این چارچوب ساده‌ترین راه برای تبدیل این اعداد به هم،
آن بود که سال را به طور تخمینی، با ۳۶۰ روز برابر بدانیم. این راه حل بر اساس نظام عددنویسی بابلی بسیار

پسندیده بود. چون ساختار عددنویسی بابلی میراثی از علم حساب سومری بود و بر پایه‌ی شش و شصت میزان می‌شد. بنابراین ۳۶۰ روز عددی مناسب برای شمردن روزهای سال محسوب می‌شد.

بابلیان، بر همین اساس، قراردادی مشهور را وضع کردند. از دید ایشان آسمان گنبدی بود که به شکل نیم‌کره‌ای بر زمینی مسطح نهاده شده بود. قوس این گنبد در زیر زمین هم ادامه می‌یافت و به این ترتیب جهان به قرصی شبیه می‌شد که در میانه‌ی کره‌ای - که آسمان باشد - محصور بود. بابلیان بر اساس این پیش‌داشت، و با مشاهده‌ی این که سال از حدود ۳۶۰ روز تشکیل یافته است، چنین فرض کردند که خورشید در هر روز یک سیصد و شصت از گنبد آسمان را می‌پیماید. به این ترتیب، گنبد یادشده را به سیصد و شصت بخش تقسیم کردند و هر یک را به نام درجه نام‌گذاری کردند. این خاستگاه فرض امروزین ماست که دایره را به ۳۶۰ درجه تقسیم می‌کنیم. سایر تقسیم‌بندی‌های مثلثاتی ما که بر حسب پایگان شصت تنظیم شده است نیز از بابلیان برای مان به یادگار مانده است.

اما مشکل در این جاست که خورشید به راستی در هر روز یک درجه را در آسمان نمی‌پیماید. سال از شمار بیشتری از روزها تشکیل یافته است. بابلیان در ابتدای کار برای حل این مسأله از روشی دور از ذهن بهره می‌بردند و چنین فرض می‌کردند که قرص خورشید برای بخشی از سال با سرعت زیاد، و برای بخشی دیگر با سرعتی کمتر در گنبد آسمان حرکت می‌کند. این راه حل غیربدیهی توسط اخترشناسی به نام ناموریانو در بابل تبلیغ شد و بر این اساس بابلیان گمان می‌کردند خورشید از ۱۳ شهریور ماه تا ۲۷ اسفند در هر ماه سی درجه از گنبد آسمان را طی می‌کند، اما در فاصله‌ی ۲۷ اسفند تا ۱۳ شهریور، در هر ماه ۲۸ درجه و ۷ دقیقه و ۳۰ ثانیه را درمی‌نوردد.

این شیوه از نگرستن به رابطه‌ی سال و روز، در ابتدای تاریخ بابل رواج فراوان داشت. تا آن که جدول‌های نجومی دانشمندی دیگر به نام کیدینو که منجم دربار کمبوجیه و داریوش بزرگ بود، به تدریج جایگزین آن

شد. این منجم روزها را با هم برابر می‌گرفت و در برابر از این که سال را متشکل از شماری بیش از ۳۶۰ روز بداند ابایی نداشت. این تقویم همان است که سال را از دوازده ماه سی روزه متشکل می‌دید و در پایان سال پنج یا شش روز را به عنوان جبران به این مجموعه می‌افزود.

سراسر نظام گاهشماری خورشیدی و این قراردادها که امروز جهانی شده‌اند، خاستگاهی پارسی داشتند و در عصر هخامنشیان تدوین شدند. دلیل قدرت بیشتر پارسها در محاسبه‌ی سال خورشیدی احتمالاً به توانایی بیشتر دستگاه ریاضی ایلامیان مربوط می‌شود. راز برتری ایلامیان بر بابلیان در این جا نهفته بود که حساب‌شان پایه‌ای دهگانی داشت و این همان است که مبنای ریاضیات امروزمین ما را نیز تشکیل می‌دهد. مغان کلدانی که در عصر پارسها حساب شصت‌گانی بابلی را در معادلات مثلثاتی خود به کار گرفتند و دستگاه دهدهی و نظام گاهشماری خود را در بابل مستقر کردند، در ضمن از این نظر هم اهمیت داشتند که مفهوم هفته را نیز قرارداد کردند.

در کل، چنین می‌نماید که عدد هفت در میان تمام جوامع انسانی نوعی «خیلی»، یعنی عدد بزرگ به سختی محاسبه‌پذیر، باشد. این امر بنا بر شواهد عصب‌شناختی، امری عام است و به سازوکارهای حسی و پردازشی مغز ما مربوط می‌شود^{۳۶}. با این وجود شکلی خاص و اخترشناسانه از تقدس عدد هفت که به پیوند آن با هفت ایزد و هفت ستاره قایل است، خاستگاهی ایرانی دارد. من در کتاب اسطوره‌شناسی آسمان شبانه به طور کامل بدان پرداخته‌ام و در اینجا سخن را کوتاه می‌کنم.

³⁶ وکیلی، ۱۳۷۷.

در بابل باستان نیز بر همین اساس، ماه قمری را به چهار بخش تقسیم می‌کردند که در هر یک از آنها یک هفت روز - یعنی شمار زیادی از روزها! - جای می‌گرفت. بابلیان این دوره‌های هفت روزه را هفته می‌نامیدند و برای نگه داشتن حساب گذر ماه‌های قمری از آن بهره می‌بردند. مردم بابل این روزها را به افتخار خدایان‌شان با نام ایشان می‌شناختند. چنان که جمعه را به افتخار ایشتار (ناهید)، یکشنبه را به یاد شَمَش (خورشید) و دوشنبه را به عنوان سین (ماه) نام‌گذاری کرده بودند. ردپای این نام‌ها هنوز در جوامع گوناگون باقی مانده است. چنان که هنوز اروپاییان یکشنبه را Sunday (روز خورشید) و دوشنبه را Monday (روز ماه) می‌نامند. نام سایر روزهای هفته در زبان‌های آنگلوساکسون به همین ترتیب از نام خدایان‌شان وام گرفته شده است. مثلاً Thursday به تور (خدای رعد ساکسون‌ها) منسوب است.

بابلیان در ضمن روزهای هفتم، چهاردهم، بیست‌ویکم و بیست‌وهشتم از هر ماه را نحس می‌دانستند و به همین دلیل در این روزها از انجام کارهای مهم پرهیز می‌کردند. این همان است که در فرهنگ امروزی ما به تعطیلی روز جمعه دگرذیسی یافته است. ایشان روز پس از این نحسی را شَپت می‌نامیدند، و آن را سعد می‌دانستند. این همان روزی است که با همین نام در میان یهودیان به نام سَبْت و در ایران به نام شنبه نامیده می‌شود. در ایران، در کل روزهای هفته را بر اساس فاصله‌شان از همین شنبه می‌شناسند و با شماره‌هایی نامگذاری می‌کنند که به شکل امروزی ابتدا توسط راهبان مانوی ابداع شد.

۲. خاستگاه دیگر گاه‌شماری در جهان باستان، مصر است. مصریان باستان از نظر تقویم و گاه‌شماری از بابلیان جلوتر بودند. سال خورشیدی به معنای واقعی کلمه، نخستین بار در مصر تکامل یافت. مصریان به شیوه‌ی امروزی ما، روز را از طلوع خورشید آغاز می‌کردند و سال نو را بر اساس طلوع ستاره‌ی شباهنگ یا سوتیس محاسبه می‌کردند. نخستین روز سال نو مصری، با طلوع شباهنگ از افق خاور در ساعات پیش از بامداد تعیین

می‌شد. به همین دلیل هم روز در این فرهنگ از پگاه هر روز آغاز می‌شد و تا بامداد روز بعد ادامه می‌یافت، که قرارداد جهانگیر امروزی را بر ساخته است. مبنا گرفتن شباهنگ برای محاسبه‌ی آغاز سال نو، در مصر در فاصله‌ی سال‌های ۲۹۳۷ تا ۲۸۳۱ پ.م. تثبیت شد. از ۲۱۵۰ پ.م. محاسبه‌ی روز از سحرگاه نیز قراردادی استوار محسوب می‌شد.

مصریان سال را بر اساس متغیرهای حاکم بر زندگی کشاورزانه به سه فصل ۱۲۰ روزه تقسیم می‌کردند. یکی از این فصل‌ها برای کاشت زمین اهمیت داشت؛ در دومی نیل طغیان می‌کرد؛ و در سومی این رود فرو می‌نشست. این فصل‌ها به ترتیب با کاشت، داشت و برداشت زمین‌ها در کرانه‌ی نیل برابر بود. هر فصل مصری از چهار ماه سی روزه تشکیل یافته بود. هر ماه در این گاه‌شماری، از سه «هفته»ی ده روزه تشکیل یافته بود. به این ترتیب مبنای گاه‌شماری برای مصریان، ده روزهایی بود که هر دوازده تای‌شان یک سال را تشکیل می‌داد.

مصریان برای محاسبه و نگه داشتن این دوره‌های دوازده‌گانه، به هر یک از آنها صورتی فلکی را نسبت می‌دادند که در شب‌های آن ده روز در آسمان آشکارتر دیده می‌شد. به این شکل، صورت‌هایی فلکی در نظام اخترشماری مصری شکل گرفت، که اصلی‌های‌شان دوازده تا بودند و هر یک از آنها یک دوره‌ی ده روزه را نمایندگی می‌کردند. در مورد این که صورت‌های فلکی یادشده دقیقاً چه بوده‌اند، اطلاعات کمی داریم. هر چند می‌دانیم صورت‌های فلکی بابلی با برداشت امروزی ما از آسمان شب هم‌خوانی داشته است. بر اساس آنچه از صورت‌های فلکی نقش شده بر گور معماری به نام سنموت (درگذشته در ۱۵۰۰ پ.م.) برمی‌آید، مصریان از صورت‌های فلکی آشنای امروزی ما، تنها، دب اکبر را می‌شناخته‌اند و برای یازده واحد دیگر صورت‌های فلکی دیگری را تعیین کرده بودند.

مصریان، بر این اساس، آسمان شب را به دوازده بخش تقسیم می‌کردند و هر یک را با صورتی فلکی نشانه‌گذاری می‌کردند. با توجه به چرخش آسمان ستارگان در طول سال، می‌شد از این جا زمان شبانه را به دوازده ساعت متمایز تقسیم کرد، که هر یک زیر نفوذ یکی از این خوشه‌های ستارگان قرار داشته باشد. به این شکل، نخستین گام‌ها برای تعریف ساعت برداشته شد. زمان شبانه به دوازده ساعت تقسیم شد که در ابتدای کار، به دلیل ناهماهنگی زمان طلوع و غروب صورت‌های فلکی، درازاهایی نابرابر داشتند. اما به تدریج با تغییر نقاط مرجع، زمان‌هایی برابر به دست آوردند. کم کم این ساعت‌ها به روز هم تعمیم داده شد. به این ترتیب که مصریان روز را هم به ده ساعت طولانی‌تر تقسیم کردند و دو ساعت اضافی را هم برای طلوع و غروب آفتاب در نظر گرفتند تا ساعت‌های روزانه هم به عدد دوازده برسد و این در ۱۸۰۰ پ. م. رخ داد. در آغاز کار ساعت‌های مربوط به طلوع و غروب کوتاه‌تر از سایر ساعت‌ها بودند و ساعت‌های روزانه هم از شبانه درازتر دانسته می‌شدند، اما به تدریج تمام این ساعت‌ها یکسان دانسته شدند و از عصر سنی نخست (۱۳۰۰ پ. م.) روز به بیست و چهار ساعت مشابه تقسیم شد.

اما در طول روز، معیاری فلکی برای شمارش ساعت‌ها وجود نداشت، از این رو از عصر توت‌موس سوم (۱۴۳۶ - ۱۴۹۰ پ. م.) برای نخستین بار ساعت‌هایی خورشیدی در مصر ساخته شدند که گذر ساعت‌ها را بر اساس حرکت خورشید در گنبد آسمان اندازه می‌گرفتند. ساعتی که از آن دوران برای ما به یادگار مانده است، قرصی دایره‌ای شکل است که تیغه‌ای را برای سایه انداختن بر خود دارد و محیطش به پنج قسمت برابر تقسیم شده است. این نشانگر آن است که مصریان برای هر یک از دو پاره‌ی صبح و عصر پنج ساعت قایل بودند که همه می‌توانست با چنین ساعتی نمایانده شود.

در گور آمن‌حوتپ سوم (۱۳۷۶ پ. م.)، که با انقلاب دینی آتون‌پرستان معاصر بود، نقش ساعتی آبی یافت شده است که حدود هزار سال بعد یونانیان آن را به عنوان اختراعی یونانی در متون خویش معرفی

کردند، و آن را کلپسودرا (κλεψοδρα) نامیدند. کاربرد این ساعت آبی در مصر برای قرن‌ها ادامه یافت، چرا که تصویری از آن در گور رامسس دوم (۱۱۴۲ پ. م.) نیز یافت شده است.

نظام مصری تقسیم شبانه‌روز به بیست و چهار ساعت برای سده‌هایی متمادی تنها در میان حلقه‌ی اخترشناسان و پیشگویان و مغان رواج داشت، و مردم عادی به همان شیوه‌ی کهنی که در ایران و سایر تمدن‌های کشاورز رواج داشت شبانه‌روز را بر اساس جای خورشید به پنج بخش تقسیم می‌کردند. در ابتدای کار، این پنج بخش ماهیتی انتزاعی‌تر داشت. چنان که مثلاً در اوستا، روز به پنج بخش برابر تقسیم شده که عبارتند از: هاوَنگاه (از بامداد تا نیمروز)، ریشوین‌گاه (از نیمروز تا عصر)، آزیرین‌گاه (از عصر تا شبانگاه)، آویسروثریم‌گاه (از سرِ شب تا نیمه شب)، و اُشَهین‌گاه (از نیمه شب تا سحرگاه). این تقسیم‌بندی بر اساس جای خورشید نسبت به افق (بامداد و عصرگاه و شامگاه) یا نسبت به نقاط اوج و حَضِیضِ گنبد آسمان (نیمروز و نیمه‌شب) تعیین می‌شد. این نظام آشکارا از زندگی یکجانشینی ناشی شده بود و قاعدتاً در همان ابتدای شکل‌گیری تمدن‌های شهرنشین توسط اقوام باستانی ابداع شده بود. همین چارچوب در تمام تمدن‌ها تا عصر جدید باقی ماند و معمولاً با برگزاری مراسم دینی نشانه‌گذاری می‌شد. چنان که در ایران پیش از اسلام این پنج مرحله را با همان نام‌هایی که گفتیم می‌نامیدند و برای هر یک نیایشی برپا می‌کردند، و بعدها مانی همین پنج زمان را برای برپایی آیینِ نمازِ مورد نظر خود به کار گرفت.

به این ترتیب، عناصر اصلی بر سازنده‌ی روز پدیدار شدند و در جوامع باستانی رواج یافتند. ناگفته نماند که اشاره به بابل و مصر، به عنوان خاستگاه‌های هفته و ساعت و دقیقه و ثانیه، بدان معنا نیست که مراکز ابداع استانه‌های گاه‌شماری را به این موارد محدود بدانیم. تنها به عنوان یک مثال، باید از ساعت آفتابی بزرگی یاد کرد که در حدود ۱۴۰۰ پ. م. در شهر چاوین در آمریکای جنوبی ساخته شد. این ساعت ستونی سنگی است به ارتفاع ۲/۶ متر که در مرکز حیاطِ گردِ معبدی کار گذاشته شده و سایه‌ی آن ساعت را بر کاشی‌های زرد

این حیاط نشان می‌دهد. بومیان محلی این ستون را اینتی واتانا می‌نامیدند که در زبان کوچوا به معنای «ساعت آفتابی بزرگ» است.

۳. در فاصله‌ای که مصر باستان و بابل دیرینه‌سال را به عصر نوزایی متصل می‌کند نوآوری‌هایی اندک و جسته و گریخته در زمینه‌ی گاه‌شماری به انجام رسید. در عصر هخامنشیان استفاده از تقویم‌های خورشیدی سالانه و ماه‌هایی سی روزه برای تنظیم زمان‌های گردآوری مالیات و پرداخت حقوق کارگران رواج یافت. پس از آن، گذشته از ابداع چند ابزار برای سنجش زمان، که عمدتاً بر رخدادهایی تکراری مانند چرخش خورشید در آسمان یا سوختن یک شمع با طولی مشخص تکیه داشتند، اتفاق مهم دیگری نیفتاد.

در این میان باید به رواج شکلی از ساعت آبی در ایران اشاره کرد که از دو محفظه تشکیل یافته بود که ظرف بزرگ بیرونی از آب پر می‌شد و ظرف کوچک‌تری که در درون آن و داخل آب نهاده می‌شد و معمولاً جنسی فلزی داشت سوراخی کوچک در کف خود داشت. به این ترتیب، مدتی طول می‌کشید تا این ظرف پر شود و در ظرف بزرگ‌تر غرقه شود. این زمان حدود یک ساعت طول می‌کشید و وقتی ظرف شناور غرقه می‌شد و بدنه‌اش به کف ظرف بزرگ‌تر می‌خورد صدایی می‌داد و حاضران را بر سپری شدن واحدی از زمان آگاه می‌کرد. هر یک از این واحدها را یک پاس می‌نامیدند که عبارت «پاسی از شب گذشتن» هنوز از آن زمان به یادگار باقی مانده است. ساعت شنی نیز به احتمال زیاد هم‌زمان با این ساعت‌های آبی اختراع شد و بر اساس اصولی مشابه کار می‌کرد. استفاده از این ساعت‌ها از عصر هخامنشی - و احتمالاً بسیار پیش از آن در عصر ایلامیان - در ایران زمین رواج داشت.

در قرن ششم میلادی، استفاده از ساعت برای نخستین بار در جهان اروپایی رواج یافت و نهادهای پشتیبان این کاربرد، صومعه‌های بندیکتن بودند که از ساعت برای تنظیم زمان دعای دسته‌جمعی و کارهای درونی

معابدشان استفاده می‌کردند. در همین دوره‌ی تاریخی، در معابد بودایی چینی نیز روندی مشابه در جریان بود و در آن‌جا نیز برنامه‌های روزانه‌ی رهروان بودایی با ضرباهنگی متکی بر ساعت تنظیم می‌شد. شواهدی در دست است که مفهوم ساعت از مسیر راه ابریشم و از ایران و هند به چین وارد شده باشد. هر چند خاستگاه-هایی چینی را نیز برای آن برشمرده‌اند و بی‌تردید اشکالی بومی از ساعت در این سرزمین وجود داشته که در نهایت در برابر الگوی وامگیری شده از غرب تاب نیاورد.

نوآوری مهم دیگر، تنظیم تقویم خورشیدی به نسبت دقیقی بود که نخست با رصدهای خواجه نصیرالدین طوسی آغاز شد و بعدها با محاسبات ریاضی خیام نیشابوری و دستاوردهای نجومی رصدخانه‌ی سمرقند، که به دست جمشید کاشانی ساخته شده بود، تکمیل شد. تیموریان و ایلخانیان ایران، مانند پیشینیان هخامنشی خویش، در ابتدای کار به خاطر سازماندهی نظام مالیات‌گیری به تعیین دقیق سال و اهمیت می‌دادند. یکی از حکمرانان این دودمان - الغبیک گورکانی که خود دانشمند و ریاضیدانی به نام بود - در تکمیل این گاه‌شماری بسیار کوشید.

گفتار دوم: انقلاب نوزایی

۱. در سال ۱۲۸۳ م. در شهر بدفوردشایر انگلستان برای نخستین بار یک حرکت تکراری مکانیکی برای محاسبه‌ی گذر زمان مورد استفاده قرار گرفت. این، به گمان برخی از نظریه‌پردازان، نقطه‌ی آغاز مدرنیته بود و روندی بود که می‌رفت تا برداشت ذهنی آدمیان از زمان و مکان را دگرگون سازد.

استفاده از ابزاری مکانیکی که حرکتی تکراری را انجام دهد و به این ترتیب زمان را ثبت کند، در ابتدای امر چیز پیچیده و نوآورانه‌ای نمی‌نمود. این، دنباله‌ی طبیعی ساعت‌های شنی و آبی بود که بر حرکتی تکرارشونده با تناوب مشخص تمرکز یافته بودند. با وجود این، تفاوتی که در این ساعت‌های مکانیکی وجود داشت، به نوع نگاه موجود در آنها مربوط می‌شد. در این جا دیگر حرکت پیوسته‌ی یک سیال نبود که زمان را تعیین می‌کرد، بلکه حرکتی گسسته و مکانیکی بود که توسط صنعتگری طراحی شده بود و به همین دلیل می‌توانست دقیق‌تر و پیچیده‌تر شود.

نخستین ساعت‌های مکانیکی واقعی، در قرن چهاردهم م. در انگلستان ساخته شدند. در ۱۳۳۰ م. ریچارد اهل وادینگتون^{۳۷}، که کشیش و ریاضیدانی مشهور بود، ساعتی مکانیکی را ساخت که در آن از چرخ‌دنده‌هایی گرد استفاده شده بود و اساس آن بر تقلید حرکت سیارات قرار داشت.

³⁷ Richard of Waddington

در این زمان هنوز اروپا به نظامی عمومی برای شمارش زمان روزانه دست نیافته بود. در انگلستان به شیوه‌ی بابلیان و یهودیان غروب آفتاب را نشانه‌ی آغاز روز می‌گرفتند؛ ساعت‌های بزرگ مناره‌های کلیساها که با نواختن ناقوس ظهرگاه را اعلام می‌کردند، وسط روز را مبنا گرفته بودند؛ و در فرانسه روز به دو دوازده ساعت پیاپی تقسیم می‌شد که زمان تبدیل‌شان به هم، نیمه‌شب بود. این استاندارد‌ی اخیر، همان بود که پس از انقلاب فرانسه امری فراگیر شد و امروز در تمام جهان رعایت می‌شود. جالب آن که در تمام سرزمین‌های یادشده، این کلیسای کاتولیک بود که پشتیبان اصلی صنعتگران ساعت‌ساز بود و پیدایش ساعت‌های مکانیکی را تشویق می‌کرد. این کار البته با انگیزه‌ای دینی و به خاطر تنظیم دقیق‌تر برنامه‌های روزانه‌ی کشیشان و رهبانان انجام می‌گرفت.

در دهه‌ی ۱۵۸۰م، ساعت‌های مکانیکی به قدری دقیق شده بودند که می‌توانستند دقیقه و ثانیه را اندازه بگیرند و این مقیاسی است که حد دقت ذهن آدم برای سنجش زمان محسوب می‌شود. با وجود این، هنوز ساعت‌ها بسیار نادقیق بودند و به خاطر دست‌ساز بودن با سرعت‌هایی غیراستاندارد کار می‌کردند.

در دهه‌ی ۱۶۶۰م، صنعتگران توانستند با افزودن پاندول به ساعت از بی‌نظمی‌های مکانیکی یادشده پرهیز کنند و برای نخستین بار دقیقه و ثانیه را به شکلی علمی و با دقتی بالا اندازه بگیرند. پاندول، در واقع، همان عامل متحرک تکرارشونده‌ای بود که برای تنظیم کردن حرکات مکانیکی ساعت‌ها مورد نیاز بود. از همین هنگام، اصطلاح دقیقه و ثانیه در زبان‌های اروپایی رواج یافت و به سرعت به زبان‌های دیگر نیز ترجمه شد.

عبارت‌های امروزی *Minute* و *Second* در واقع کوتاه‌شده‌های عبارت *Prima Minuta* و *Secunda Minuta* هستند که به ترتیب «نخستین جزء» و «دومین جزء» معنی می‌دهند. *Minute* در زبان لاتین به معنای «دقیق و مشخص» است و به همین دلیل هم به معنای امر تقسیم‌شده و جزء به کار برده می‌شود. بر این مبنا مترجمانی که این واژه را به فارسی و عربی ترجمه کردند، آن را به دقیقه بازگرداندند.

ثانیه هم ترجمه‌ی دقیق **Second** است و «دومی» معنا می‌دهد. ساعت‌سازی که این نام‌گذاری را وضع کردند، بر اساس سنت بابل‌مدارانه‌ای که بر گاه‌شماری و مثلثات اروپایی حاکم بود، هر دو این مقیاس‌ها را با مرتبه‌هایی شصت‌گانی به ساعت مربوط کردند. به این شکل هر ساعت شصت دقیقه و هر دقیقه شصت ثانیه پیدا کرد.

وقتی انقلاب فرانسه در سال ۱۷۸۹ م. به بار نشست انقلابیون، که عقلانیت و مرکزیت انسان را شعار خود قرار داده بودند، کوشیدند تا تمام نظام‌های شصت‌گانی یا مقیاس‌های سنتی آنگلو‌ساکسونی را با دستگاه دهنده‌ی عقلانی‌تری جایگزین کنند. هر چند ایشان در معرفی متر و لیتر و گرم کامیاب شدند، اما نتوانستند بر عادت مردم در استفاده از ساعت‌های تنظیم شده بر مقیاس‌هایی شصت‌گانی غلبه کنند. فرمانی در ابتدای انقلاب فرانسه صادر شد و روز را به ده ساعت صد دقیقه‌ای تقسیم کرد، که هر دقیقه‌اش از صد ثانیه تشکیل یافته بود. این نظام گاه‌شماری تنها شانزده ماه دوام آورد و بعد کنار گذاشته شد.

در این میان، در زیر سطح این کشمکش‌های سیاسی و شعارهای انقلابی، در محافل صنعتگرانی که ساخت وسایل زمان‌سنج را پیشه‌ی خود ساخته بودند، نوآوری‌های فنی برای دقیق‌تر کردن ساعت‌ها هم‌چنان ادامه داشت. ساعت مکانیکی پاندولی، با وجود برتری چشمگیری که بر نسخه‌های قدیمی‌تر داشت، هنوز با مشکلی جدی روبه‌رو بود. این مسأله از اینجا ناشی می‌شد که در پاندول، تناوب حرکت همواره یکسان نیست.

در ۱۶۵۶ م.، کریستین هویگنس ۳۸ برای نخستین بار از دوک و فتیله برای اصلاح حرکت پاندول استفاده کرد. دوک و فتیله ابزاری ساده بود که در فاصله‌ی سال‌های ۱۶۰۰ - ۱۶۵۰ م. اختراع شده بود. این دستگاه، در واقع، از دوکی تشکیل یافته بود



که نخ‌مانند فتیله به دور آن پیچانده شده بود. نخ می‌توانست به وزنه‌ای آویخته شود و هم‌زمان با تداوم حرکت پاندول، به تدریج، رها شود و با افزودن بر طول پاندول کندی حرکت آن را جبران کند. در ۱۶۷۵ م.، خود هویگنس موفق شد دوک و فتیله را با فنری که در قرصی فشرده جای داده شده بود جایگزین کند. به این ترتیب، برای نخستین بار، ابعاد سخت‌افزار مکانیکی ساعت بسیار کاهش یافت و امکان ساخت ساعت‌هایی قابل حمل مطرح شد. تا پیش از این، تا قرن پانزدهم م. ساعت دستگاهی بزرگ و سنگین بود که تنها به درد مناره‌ی کلیساها و ساختمان‌های عمومی شهری می‌خورد^{۳۹}.

همزمان با اختراع فنر ساعت، از فنی به نام لنگراندازی برای کاستن از دامنه‌ی حرکت پاندول استفاده شد. به این ترتیب، پاندول می‌توانست در اتصال به محوری

چرخ دنده‌دار در دامنه‌ای بسیار کوچک نوسان کند و با وجود این با دقتی زیاد زمان را نگه دارد. به این ترتیب ساعت‌های دراز ایستاده‌ای اختراع شد که می‌توانست کاربرد خانگی داشته باشد. این ساعت‌ها در انگلستان به نام قاب بلند^{۴۰} شهرت یافت و تا سال ۱۸۷۶ م. نماد زندگی تجمل‌آمیز انگلیسی دانسته می‌شد. این ساعت‌ها از دقتی در حد چند ثانیه در هفته برخوردار بودند.

در همان سالی که هویگنس دوک و فتیله را با فنر جایگزین می‌کرد، رصدخانه‌ی گرینویچ در انگلستان ساخته شد و نخستین ستاره‌شناس سلطنتی بریتانیا، که جان فلانستید^{۴۱} نام داشت، موفق شد زمان ورود صور

³⁹ van Rossum, 1996

⁴⁰ Longcase

⁴¹ John Flanstead

فلکی به نصف‌النهارها را با دقتی در حد دقیقه تعیین کند ۴۲. در سال ۱۷۰۷ م. یک دریاسالار انگلیسی، که ناخدای چهار کشتی سلطنتی بود، به دلیل ناتوانی در محاسبه‌ی موقعیت جغرافیایی خویش بر حسب زمان ناوگانش را از دست داد.

کشتی‌های این ناخدا به گل نشستند و ۱۶۰۰ تن از ملوانانش کشته شدند. پس از آن در سال ۱۷۱۴ م.، مجلس انگلستان قانونی را تصویب کرد و برای کسی که بتواند با روشی علمی طول و عرض جغرافیایی کشتی‌ها را با دقت بر اساس زمان و جای ستارگان تعیین کند بیست هزار پوند جایزه تعیین کرد. برای بردن این جایزه دو امکان عملی وجود داشت: نخست آن که راهی برای محاسبه‌ی دقیق مکان بر اساس جایگاه ماه و ستارگان و زمان تعیین شود، و یا آن که ساعتی با دقت زیاد ساخته شود.

در سال ۱۷۳۷ م. جان هریسون، که نجاری از اهالی یورکشایر بود، طرحی را به کمیته‌ی جایزه‌ی یادشده ارائه کرد و برای ساختن ساعتش دو سال مهلت و مقداری کمک مالی دریافت کرد.

او دو سال بعد نسخه‌ای از ساعت مورد نظر خود را تحویل این کمیته داد، اما چون راهی برای افزایش دقت آن یافته بود نوزده سال دیگر نیز صرف کرد تا شکلی پیشرفته‌تر از آن را بسازد. دستاورد اخیر او به قدری چشمگیر بود که خیلی زود پس از آن توانست ساعتی در ابعاد بسیار کوچک و قابل حمل را نیز تولید کند. با وجود کامیابی او در نوآوری‌هایش، کمیته‌ی یادشده تنها در سال ۱۷۶۴ م. نیمی از جایزه‌اش را به او پرداخت کرد و نیم دیگر را نه سال بعد گرفت. او در این تاریخ از این کمیته شکایت کرد و با پادرمیانی شاه انگلستان، جورج سوم، بقیه‌ی جایزه‌اش را به او دادند.

در سال ۱۸۰۷ م. ساعت‌سازی به نام الی تری^{۴۳} با چند سرمایه‌گذار قرارداد بست تا در مدت سه سال چهار هزار ساعت قاب بلند را از چوب بسازد. این نخستین قراردادی بود که برای تولید انبوه ساعت بسته شد.

این صنعتگر، با پول سرمایه‌گذارانش، ماشین‌هایی خرید و خط تولید ساعت را مکانیزه کرد. مبنای کار او، ساخت قطعاتی تعویض‌پذیر بود. به این ترتیب، نطفه‌ی فورديسم در حدود صد سال پیش از آغاز کار فورد، در صنعت تولید ساعت بسته شد. در پایان سه سال، تری نه تنها به تعهد خود عمل کرده بود، که کارخانه‌ای نیز برای ساعت‌سازی بنیان نهاده بود. به فاصله‌ی چند سال، کارخانه‌ی او نخستین ساعت‌های تاقچه‌ای را تولید کرد و هر یک را به بهای به نسبت اندک پانزده دلار به فروش رساند. این ساعت‌ها نیازی به پاندول بلند و قاب بلند نداشتند و بسیار جمع و جورتر از ساعت‌های قاب بلند بودند. کارخانه‌ی تری نقطه‌ی شروعی بود که به پیدایش صنایع ساعت‌سازی منطقه‌ی کانکتیکات^{۴۴} منتهی شد^{۴۵}.

در سال ۱۸۵۱ م.، فشاری که ظهور راه آهن به جمعیت‌های همسایه و شهرهای دور از هم وارد آورده بود، باعث شد تا مفهوم زمان ملی شکل بگیرد. تا پیش از پیدایش راه آهن، ترابری به قدری کند و محدود بود که اندرکنش کسانی که از مناطقی با زمان‌های متفاوت می‌آمدند، قابل چشم‌پوشی بود. در این دوران ساعت‌ها بر اساس زمان محلی تنظیم می‌شدند، یعنی در هر شهری مردم هنگام طلوع آفتاب ساعت‌های خود را بنابر زمان محلی کوک می‌کردند. اما راه آهن این نظم را بر هم ریخت و لزوم دستیابی به معیارهایی عمومی‌تر را گوشزد نمود. در سالی که ذکرش گذشت، رصدخانه‌ی دانشگاه هاروارد برای نخستین بار جدولی از

⁴³ Eli Terry

⁴⁴ Connecticut

⁴⁵ Bartky, 2000

زمان‌های محلی درست کرد و آن را به کمک تلگراف به نقاط گوناگون مخابره کرد. به این شکل، دو فن‌آوری مهم آن روز -راه‌آهن و تلگراف - زمان را از وضعیتی محلی خارج کردند و آن را به مرتبه‌ی قراردادی مستقل از مکان ارتقا دادند. یک سال بعد رصدخانه‌ی سلطنتی بریتانیا ساعتی جهانی را در کل بریتانیا و مستعمراتش تعیین کرد. در سال ۱۸۸۳ م. مساحت کشور ایالات متحده به مناطقی با ساعت‌های گوناگون تقسیم شد، و یک سال بعد در کنفرانس جهانی نصف‌النهارها قرار شد که رصدخانه‌ی سلطنتی انگلستان مبدا نصف‌النهارها دانسته شود و محل آن به عنوان صفر درجه تعیین شد^{۴۶}.

در دهه‌ی ۱۸۴۰ م.، در شرایطی که هنوز صنایع ساعت‌سازی آمریکا از انگلستان خیلی عقب‌تر بود، مردی از اهالی مین، که آرون دنیسون ۴۷ نام داشت، با ادوارد هوور ۴۸ که مدیر یک کارخانه‌ی ساعت‌سازی در ماساچوست بود دیدار کرد و بر مبنای قرار و مدارهای این دو، در پاییز ۱۸۵۲ م. بیست ساعت بسیار کوچک ساخته شد که می‌شد با بندی آن را به مچ بست. در بهار همان سال شمار این ساعت‌ها به صدتا رسیده بود، و یک سال بعد هزارتا از آنها تولید شده بود. آن‌گاه در سال ۱۸۵۴ م. کارخانه‌ی ساعت مچی‌ای که توسط این افراد بنیان نهاده شد در هر هفته ۳۶ ساعت مچی تولید می‌کرد.

این کارخانه در جریان جنگ‌های داخلی آمریکا بسیار رشد کرد و از صنایع قدیمی و جاافتاده‌ی ساعت‌سازی سوئیس پیشی گرفت. یکی از دلایل رشد این صنایع در زمان جنگ آن بود که این کارخانه برای قوای متحد آمریکایی ساعت مچی می‌ساخت و بسیاری از عملیات این نیروها با همزمانی‌ای که به کمک این ساعت‌ها ممکن می‌شد به پیروزی می‌انجامیدند. در جریان همین جنگ‌ها بود که ساعت مچی کاربردی مردانه

⁴⁶ Andrewes, 1996

⁴⁷ Aaron Denison

⁴⁸ Edward Hower

یافت. تا پیش از این، ساعت‌های مردانه که کمی سنگین‌تر و بزرگ‌تر از ساعت‌های زنانه بود – و هنوز هم هست – در جیب جای می‌گرفت. ساعت‌هایی که به میچ بسته می‌شد یا با بندی از گردن آویزان می‌شد نوعی زیور زنانه محسوب می‌شد، تا آن که ضرورت شرایط جنگی استفاده از ساعت مچی را برای مردان الزامی ساخت.

۲. در آخرین سال‌های قرن بیستم زیگموند ریفلر^{۴۹} در مونیخ نخستین ساعت دقیق علمی را ساخت. ساعت او در خلأ کار می‌کرد و پاندولی داشت که به دقت در برابر نوسان‌ها و اختلال‌های کارکردی محافظت می‌شد. دقت این ساعت یک دهم ثانیه در روز بود. به زودی نسخه‌هایی از این ساعت برای استفاده در رصدخانه‌ها تولید شد. چند دهه بعد، مهندس راه‌آهنی به نام ویلیام شورت^{۵۰} ساعتی ساخت که دو پاندول داشت و یکی از آنها برای تنظیم حرکات پاندول دیگر به کار گرفته می‌شد. خطای این ساعت یک ثانیه در سال بود.

در سال ۱۹۳۹م، وقتی که ترانزیستورهای اولیه در صنایع نوپای الکترونیک به کار گرفته شدند این زمزمه که می‌توان از آنها به عنوان نوسان‌ساز استفاده کرد در محافل علمی برخاست. تا آن که در دهه‌ی شصت میلادی از ترانزیستورها برای ایجاد نوسان‌هایی الکتریکی استفاده شد که می‌توانست در یک مدار الکتریکی تشدیدشونده شکلی از تیک تاک را با دقت زیاد تولید کند. این ساعت‌ها می‌توانستند به دقتی برابر با دو هزارم ثانیه در روز دست یابند. این دقت تا پایان جنگ جهانی دوم به یک ثانیه در سی سال ارتقا یافت.

⁴⁹ Siegmund Riefler

⁵⁰ William H. Shortt

در دهه‌ی ۱۹۵۰م.، هارولد لیونز^{۵۱} در واشنگتن اولین ساعت اتمی را ساخت و به این ترتیب عاملی که برای ایجاد حرکات تکراری مورد نیاز بود به ارتعاش‌های اتم سزیم محدود شد و به این شکل، مرجع زمان به طور کلی از مرجع‌های کیهانی مستقل شد. بر مبنای ساعت‌های اتمی، ثانیه به عنوان زمانی که طول می‌کشد تا دو حالت پایه‌ی اتم سزیم ۱۳۳، ۹۱۹۲۶۳۱۷۷۰ بار نوسان کند بازتعریف شد^{۵۲}.

انقلابی که ساخت ساعت‌های ترانزیستوری و اتمی در صنعت ساعت‌سازی ایجاد کرد به قدری چشمگیر و بنیادین بود که در سال ۲۰۰۲ م.، وقتی گردهم‌آیی جهانی ساعت‌سازان در نیویورک برگزار شد، در میان شرکت‌کنندگان حتی یک نفر متخصص مکانیک هم وجود نداشت.

در حال حاضر نمونه‌های تجاری ساعت اتمی با هزینه‌ی ۴۹ هزار دلار در بازار عرضه می‌شود و از دقتی در حد یک هزارم ثانیه در ماه برخوردار است. این بدان معناست که دقت این ساعت‌ها از مرتبه‌ی $10^{-13} \times 5$ است. زمان استاندارد ایالات متحده در حال حاضر بر اساس ساعت اتمی شهر بولدر کلرادو تنظیم شده است که از دقتی برابر با 10^{-16} برخوردار است. در حال حاضر، دقیق‌ترین ساعت‌های اتمی بر اساس نوسان‌های اتم کلسیم و جیوه کار می‌کنند و در حد 10^{-18} دقت دارند. این ساعت‌ها در کل عمر گیتی در حد نیم ثانیه خطا می‌کنند. پس توانایی علم کنونی برای محاسبه‌ی زمان تا چهارده رقم اعشار می‌رسد. این بدان معناست که امروزه زمان، با دقتی هزار برابر بیش از بقیه‌ی کمیت‌های قابل اندازه‌گیری قابل سنجش است.

زمان بر این اساس، سنجش‌پذیرترین چیزی است که ما می‌شناسیم. مدرنیته و نوزایی با ساختن ابزارهایی برای اندازه‌گیری آن آغاز شده است، و هر موج از فن‌آوری جدید، موجی از افزایش دقت را هم در ابزارهای

⁵¹ Harold Lyons

⁵² Jones, 2000

سنجش زمان پدید آورده است. از همان زمانی که علم مکانیک در بامداد عصر نوزایی مهم شد گرفته، تا موج‌هایی که در جریان ابداع فن‌آوری الکترونیکی و هسته‌ای پدیدار شدند، همه و همه به افزایش دقت ساعت‌ها و زمان‌سنج‌ها انجامیده‌اند. با وجود این، درک امروزین ما از ماهیت زمان، با وجود آن که با دقتی کم‌نظیر قادر به شمردنش هستیم، همچنان بسیار اندک است. برای این که فاصله‌ی میان این امر محاسباتی و آن امر شناختی آشکار شود باید نگاهی گذرا به دستاوردهای دانش جدید در مورد زمان پردازیم.

گفتار سوم: دستاوردهای دانش جدید

۱. افزایش دقت اندازه‌گیری همواره به پیدایش توصیف‌هایی در سطوح گوناگون مشاهداتی، و پیدایش مقیاس‌های متفاوتی برای صورت‌بندی پدیده، می‌انجامد. این بدان معناست که در تاریخ علم، هر گاه شاهد تکامل ابزارهایی تازه برای افزایش دقت مشاهدات و سنجش‌های مان هستیم، دیر یا زود سلسله‌مراتبی شدن پدیدار مورد بحث را هم می‌بینیم. در قرن نوزدهم و بیستم با تحول در ساخت میکروسکوپ‌های نوری و الکترونی، ساختار بدن موجود زنده در سطوحی گوناگون - از ماکرومولکول‌ها گرفته تا آناتومی کلان - پیکربندی شد، و به همین ترتیب تکامل رادیوتلسکوپ‌ها و شتاب‌دهنده‌ها نیز به تفکیک فیزیک زیراتمی از کیهان‌شناسی منتهی شد.

در مورد زمان نیز، دستاوردهای یادشده دقتی خیره‌کننده را فراهم آورده‌اند و طبیعی است که انتظار داشته باشیم سلسله‌مراتبی از دامنه‌های زمانی و رخداد‌های مربوط به هر یک در این میان شناسایی شده باشند. از آن‌جا که در بخش بعدی یافته‌های جدید دو شاخه از دانش را در سطوحی گوناگون از این سلسله‌مراتب مرور خواهیم کرد، لازم است نخست با مفاهیم پایه در این میان آشنا شویم و تصویری کلی از زمان‌مندی رخدادها و ماهیت روندهایی که در هر مرتبه‌ی زمانی رخ می‌دهد به دست آوریم.

۲. انقلابیان فرانسه هر چند در دهگانی کردن مقیاس‌های روزمره‌ی زمان کامیاب نشدند اما بنیادی را پدید آوردند که شمارش‌های علمی را پس از ایشان سازمان داد و نظام دهگانی مورد نظرشان را در همه جا ترویج کرد. از این رو، هر چند مقیاس‌های زمانی در ابعاد ملموس و روزانه‌ی ما هم‌چنان به دقیقه و روز و ثانیه، با معیارهایی بابلی / مصری و شصت‌گانی / دوازده‌گانی، تقسیم می‌شوند اما هم‌چنان در دنیای علم رده‌بندی‌شان بر اساس توان‌های متفاوت عدد ده رواج دارد.

واحد استاندارد برای زمان ثانیه است که تقریباً با کمینه‌ی زمان قابل محاسبه برای مغز خودآگاه برابر است. کوچک‌ترین واحد شناخته‌شده‌ی زمانی، واحد پلانکی است که با $43 - 10$ ثانیه برابر است. اگر کوانتومی برای زمان وجود داشته باشد، این کوانتوم با این مقدار برابر خواهد بود. با وجود این که چنین واحد بسیار بسیار کوچکی در فیزیک تعریف می‌شود، اما رخدادهای قابل مشاهده برای ما از مقیاس‌هایی بسیار بزرگ‌تر آغاز می‌شود. سریع‌ترین چیزهایی که در دامنه‌ی مشاهداتی ما رخ می‌دهند، از مقیاس آتوثانیه^{۵۳} برخوردارند. یک آتوثانیه عبارت است از یک میلیاردیم میلیاردیم ثانیه یا $18 - 10$ ثانیه. هر تکانه‌ی پرتو لیزر، حدود 250 آتوثانیه به دراز می‌کشد، و این کوتاه‌ترین رخدادی است که تا به حال ثبت شده است^{۵۴}.

پس از آتوثانیه، فمتوثانیه^{۵۵} کوچک‌ترین مقیاس زمان کاربردی است. یک فمتوثانیه با یک میلیونیم میلیاردیم ثانیه برابر است. ارتعاش یک اتم در یک مولکول حدود 10 تا 100 فمتو ثانیه طول می‌کشد و وقتی یک فوتون نور به شبکیه‌ی چشم برخورد می‌کند در حدود 200 فمتوثانیه طول می‌کشد تا با رنگیزه‌های بینایی واکنش دهد. یک واکنش شیمیایی عادی، در حدود چند صد فمتوثانیه طول می‌کشد.

⁵³ Attosecond

⁵⁴ Scientific American, Jun. 2006.

⁵⁵ Femtosecond

هر هزار فمتو ثانیه یک پیکوثانیه^{۵۶} را برمی سازند که بنا به تعریف، یک هزارم میلیونیم ثانیه است و با عمر یکی از ذرات زیراتمی به نام کوارک پایین^{۵۷} برابر است. سریع ترین ترانزیستورهای امروزی با این سرعت کار می کنند و نیمه عمر پیوند هیدروژنی میان مولکول های آبی که در لیوان روی میزتان قرار دارد، حدود سه پیکوثانیه است.

هر میلیاردیم ثانیه که با هزار پیکوثانیه برابر است یک نانوثانیه^{۵۸} نامیده می شود. در یک نانوثانیه، نور در خلا سی سانتی متر را می پیماید. هم چنین ریزپردازنده هایی که در یک رایانه ی شخصی عادی کار می کنند، در هر نانوثانیه دو تا چهار عمل ریاضی ساده - مانند جمع بستن - را انجام می دهند. عمر یکی از جوانمردترین ذرات بنیادی شناخته شده - مزون کا - تنها ۱۲ نانوثانیه است.

میکروثانیه که یک میلیونیم ثانیه است، واحدی است که برای ما ملموس تر می نماید. نور در یک میکرو ثانیه سیصد متر جابه جا می شود و موج صوت در این مدت تنها ۳ درصد میلیمتر را می پیماید. یک فلاش چراغ های تبلیغاتی استروبوسکپی در هر برقی که می زنند به مدت حدود یک میکرو ثانیه به محیط اطراف شان نورافشانی می کنند. یک لوله ی دینامیت در ۲۴ میکروثانیه منفجر می شود.

یک هزارم ثانیه، میلی ثانیه خوانده می شود و مقیاسی زمانی است که کارکردهای دستگاه ما در آن پایه انجام می پذیرد. یک بار بال زدن یک مگس و زنبور به ترتیب سه و پنج هزارم ثانیه طول می کشد. در دوربین های عکاسی عادی سرعت نورگیری صفحه ی حساس در همین حدود است و در رایانه های شخصی،

⁵⁶ Picosecond

⁵⁷ Bottom Quark

⁵⁸ Nanosecond

هر ده هزارم ثانیه را با عبارت یک جیفی^{۵۹} مشخص می‌کنند. از آن جا که ماه به تدریج در حال گریختن از مدار زمین است، در هر سال زمان گردش ماه به دور زمین - یعنی یک ماه قمری - دو هزارم ثانیه افزایش می‌یابد.

واحد بزرگ‌تر زمان، دهم ثانیه است. این همان زمان مشهور «در یک چشم بر هم زدن» است. چون هر حرکت عضلانی پلک، در همین حدود طول می‌کشد. مرغ مگس‌خوار در هر ده ثانیه هفت بار بال می‌زند و فضایی‌های ویجر در همین مدت دو کیلومتر از منظومه‌ی خورشیدی فاصله می‌گیرد. این زمانی است که دستگاه شنوایی ما برای تفکیک یک صدا از پژواکش، و تشخیص تفاوت میان این دو، نیاز دارد.

ثانیه که واحد بزرگ‌تر بعدی است، چنان که گفتیم، با کوتاه‌ترین بازه‌ی زمانی که در حالت عادی به طور خودآگاه درک می‌شود برابر است. هر تپش قلب در حدود یک ثانیه طول می‌کشد. نور ماه در ۱/۳ ثانیه به زمین می‌رسد. زمین در هر ثانیه مدت سی کیلومتر گرداگرد خورشید می‌چرخد. در همین مدت خورشید هم ۲۷۴ کیلومتر در اطراف مرکز کهکشان راه شیری حرکت می‌کند. در ضمن، در همین فاصله مردم آمریکا ۳۵۰۰ برش پیتزا می‌خورند!

مقیاس‌های بعدی زمان برای ما آشنا تر هستند. دقیقه، واحدی زمانی است که یک آدم عادی می‌تواند در درازای آن ۱۵۰ کلمه حرف بزند یا ۲۵۰ کلمه را بخواند. نوری که از خورشید می‌تابد، در هشت دقیقه به زمین می‌رسد، و قلب موش حشره‌خوار^{۶۰} در هر دقیقه هزار بار می‌تپد. مغز نوزاد آدم در همین مدت، در اثر رشد عمومی کودک، یک تا دو میلی‌گرم سنگین‌تر می‌شود!

⁵⁹ Jiffy

⁶⁰ Shrew

ساعت، ضرباهنگی است که زندگی اجتماعی آدمیان بر اساس آن تعریف می‌شود. هر سلول در بدن پستانداران در این مدت تقسیم می‌شود و نوری که از سیاره‌ی پلوتو تابیده است، در پنج ساعت و بیست دقیقه بعد به زمین می‌رسد. روز، که بنیادی‌ترین و کهن‌ترین ضرباهنگ رفتاری در جانداران است، واحدی زمانی است که از بیست و سه ساعت و پنجاه و شش دقیقه و $\frac{1}{4}$ ثانیه تشکیل یافته است. در هر روز، قلب آدم صد هزار بار می‌تپد و شش‌هایش یازده هزار لیتر هوا را جابه‌جا می‌کند. نوزاد یک نهنگ در هر روز حدود صد کیلو چاق‌تر می‌شود!

واحد سال، ضرباهنگی است که دوره‌های زندگی آدمیان بر اساس آن تعریف می‌شود. در هر سال سطح اقیانوس‌ها یک تا دو و نیم میلی‌متر بالاتر می‌آید، و آمریکای شمالی به خاطر حرکات تکتونیک صفحه‌ای سه سانتی‌متر از قاره‌ی اروپا فاصله می‌گیرد. نور نزدیکترین ستاره در $\frac{4}{3}$ سال به زمین می‌رسد.

قرن، که واحد دگرگونی‌های فرهنگی و اجتماعی محسوب می‌شود، زمانی است که در طی آن فاصله‌ی ماه از زمین $\frac{3}{8}$ متر بیشتر می‌شود، و یک دیسک نوری (CD) عادی در این مدت خراب می‌شود.

واحدهای زمانی بزرگ‌تر، معمولاً، به رخدادهای کیهانی یا زمین‌شناختی مربوط می‌شوند. در یک میلیون سال، نوری که از نزدیک‌ترین کهکشان همسایه‌ی ما تابیده، هنوز به نیمی از مسیر خود برای رسیدن به ما نرسیده، و یک نقطه از آمریکای شمالی در این مدت چهل کیلومتر به سمت شمال و شمال غربی جابه‌جا می‌شود. ستاره‌های موسوم به ابرغول‌های آبی که چند میلیون برابر خورشید درخشش دارند، در این مدت می‌سوزند و از بین می‌روند.

بزرگترین واحد زمانی کاربردی، میلیارد سال است که برای اندازه‌گیری رخدادهای مربوط به کل عالم کاربرد دارد. مدتی که طول کشید تا زمین از وضعیت یک توپ گداخته به سرزمینی مناسب برای میزبانی

حیات تبدیل شود، حدود یک میلیارد سال بوده، و در همین زمان خورشید چهار بار دور مرکز کهکشان راه شیری می‌چرخد. در حال حاضر، کل عمر عالم بنا بر تخمین‌های گوناگون ۱۳ تا ۱۵ میلیارد سال است.

بخش چهارم: علم زمان

گفتار نخست: فیزیک زمان

۱. علم فیزیک مدرن، به دلیل دلالت‌های معنایی ناآشنا، تفسیرهای دور از ذهن، و استنتاج‌های گاه تناقض‌آمیزی که برای مفاهیم آشنا و نزدیکی مانند مکان و ذره و موج دارد شهرت یافته است. این نکته که در شمار، ابعاد برسازنده‌ی هستی با آن سه بعد آشنا یا چهار بعد روشن‌فکرانه‌ای که همه‌ی ما درکش می‌کنیم متفاوت است؛ این که شالوده‌ی ذرات زیر اتمی و اندرکنش‌های آنها به رخدادهایی با ابعادی بسیار بسیار خرد زمانی و مکانی مربوط می‌شود؛ و این که بسیاری از قواعد حاکم بر تجربه‌های روزانه‌ی ما در این ابعاد مصداق ندارند، اموری هستند که برای هر شیفته‌ی علم و هر دانشجوی تازه‌کار فیزیک به قدر کافی روشن هستند. با وجود این، آنچه معمولاً کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد، این حقیقت است که در جریان بازتعریف خشت‌های مفهومی ضروری برای فهم فیزیکی گیتی، مفهوم زمان بیش و پیش از سایر مفاهیم دستخوش تغییر شده است. شاید زمان را بتوان کلیدی دانست که واسازی مفاهیم آشنای روزانه‌ی ما در جهان فیزیک جدید از آن‌جا آغاز می‌شود.

تا پیش از قرن بیستم و قبل از آن که چارچوب نظری مکانیک کوانتوم تکامل یابد، برداشت فیزیک‌دانان از مفهوم زمان با همان «وقت» آشنا و ملموس روزانه سازگار بود. در آن هنگام، زمان در قالب مکانیک کلاسیک فهمیده می‌شد. یعنی همان شیوه‌ای که نیوتون - البته با نبوغی درخشان - برای صورت‌بندی رخدادهای آشنا و معمولی پیرامون ما ابداع کرده بود. نیوتون در بخشی مشهور از کتاب تاریخ‌ساز مبانی ریاضیات - یا اگر بخواهیم اسم کاملش را بگوییم، در «اصول ریاضیاتی فلسفه‌ی طبیعی و نظام جهانی آن» - زمان و فضای مطلق را به عنوان کمیت‌هایی انتزاعی و مستقل از سایر چیزها تعریف می‌کند. از دید نیوتون، زمان و مکان دو نوع متفاوت دارند⁶¹. نوعی که بسته به ضرباهنگ رخدادها یا اندازه‌شان تعریف می‌شود و بنابراین خصلتی نسبی و سیال دارد، و نوعی دیگر که نیوتون آن را با صفاتی مانند مطلق، راستین، و ریاضی مورد اشاره قرار می‌دهد، و همان است که هم‌چون محورهایی انتزاعی و خودبسنده، مستقل از محتوای مادی‌شان، وجود دارد و زمان و مکان نسبی در دل آن بر ساخته می‌شوند.

برداشت عادی و ملموس نیوتون از زمان، که صورت‌بندی علمی زمان خطی، شمارش‌پذیر، و جهت‌دار رایج در ادیان سامی بود، برای مدتی به نسبت طولانی بر سپهر اندیشه‌ی دانشمندان حاکم بود و امروزه نیز گذشته از حوزه‌ای کوچک - که به نظریه‌پردازی‌های دقیق فیزیک‌دانان مربوط می‌شود - هم‌چنان کلید سازماندهی زندگی روزانه‌ی آدمیان در جوامع مدرن است.

برداشت نیوتونی از زمان، چند عنصر اصلی داشت که با وجود بدیهی و پیش پا افتاده نمودنش، باید بر آنها تأکید کرد:

⁶¹ Newton, 1934.

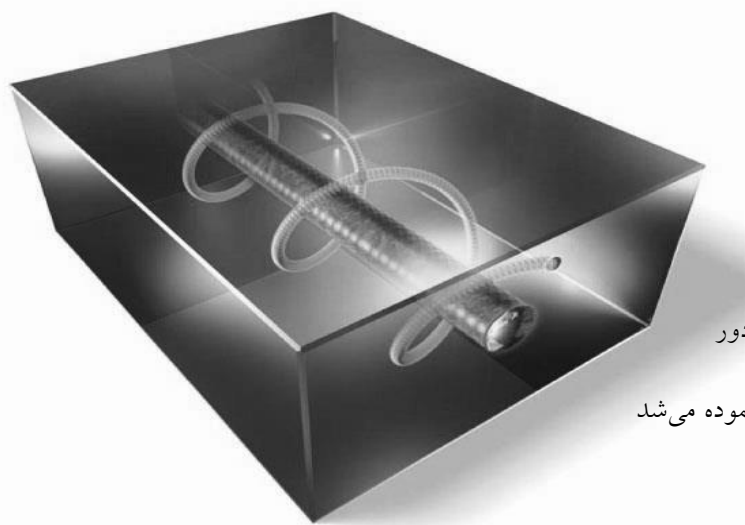
- نخست آن که زمان امری مطلق بود. یعنی کمیتی ثابت، تغییرناپذیر، و مستقل از محتوای مادی یا رخدادی-
اش تلقی می‌شد. یعنی این که زمان بر چه چیزی گذر می‌کند، و چه رخدادی در جریان آن واقع می‌شود،
اثری بر محور زمان نداشت.

- دوم آن که زمان از دید نیوتون یک «محور» بود. یعنی راستایی کمیت‌پذیر و عینی بود که چیزها در مسیر
آن به شکلی یک‌سویه «حرکت می‌کردند».

- از این رو، سومین ویژگی نتیجه می‌شد، که عبارت است از نامتقارن بودن محور زمان. حرکت چیزها و
رخدادها در زمان در جهتی جبری و معلوم انجام می‌پذیرد، و ضرباهنگ و سرعتی یکسان هم دارد.

- چهارمین ویژگی زمان که از همین جا ناشی می‌شود، آن است که محل رخدادها و چیزهای عینی بر محور
زمان - مقطع حال یا اکنون - که یک‌سویه بودن جریان زمان را نمایندگی می‌کند، بین دو پاره‌ی نامتقارن از
این محور تمایز قایل می‌شود. این عدم تقارن تنها به جهت حرکت چیزها بر این محور منحصر نیست، بلکه
به درجه‌ی قطعیت رویدادها هم مربوط می‌شود. اکنون، گذشته‌ای را که رخدادهای آن قطعیت دارند و یک‌بار
برای همیشه رخ داده‌اند، از آینده‌ای غیرقطعی و پیش‌بینی‌ناپذیر جدا می‌کند.

به این ترتیب، زمان در مکانیک کلاسیک با این چهار ویژگی تعریف می‌شد: مطلق بودن، محورگونگی و
راستا داشتن، و نامتقارن بودن که این آخری دو ویژگی حرکت یک‌سویه و قطعیت‌یافتگی برگشت‌ناپذیر را
نتیجه می‌داد.



مدل نیوتونی در مورد فضا و زمان مطلق که حرکت ماه به دور

زمین در آن به صورت روندی یک‌سویه و برگشت‌ناپذیر بازنموده می‌شد

تمام ویژگی‌های یادشده از نگاهی به زمان برخاسته بودند که آن را به مثابه «محوری برگشت‌ناپذیر» در نظر می‌گرفت. فهم زمان هم‌چون راستایی یک‌سویه و جاده‌ای یک‌طرفه، البته، پیشینه‌ای طولانی داشت و به زودی خواهیم دید که یکی از اشکال رایج برای فهم مفهوم زمان در تمدن‌های کشاورزی پیشامدرن بر محور همین عنصر بنیادی شکل گرفته بود. با وجود این، نیوتون نخستین کسی بود که این برگشت‌ناپذیری و نامتقارن بودن زمان را در کنار محورگونگی و راستا داشتنش در قالبی ریاضی تعریف کرد.

این که چرا تعریف امری به ظاهر چنین بدیهی تا زمان نیوتون و قرن هفدهم به تأخیر افتاده بود، از یک خصلت عام و شگفت‌انگیز علم ناشی می‌شود که عبارت است از «انتخابگری تصادفی». از دید نگارنده اگر به تاریخ رشد علوم گوناگون و الگوی جذب و صورت‌بندی رخدادها و مفاهیم در علم بنگریم، می‌بینیم که نوعی انتخابگری تصادفی در آن به چشم می‌خورد. چه بسا که علم رسمی مفهومی بسیار بنیادی و نزدیک و ملموس را برای مدتی بسیار طولانی و نهاده، و چه بسا که مفهومی دور از ذهن و استثنایی و ویژه را با تمرکز و توان بسیار واری کرده باشد. یک نمونه‌ی مشهور از آن، اکسیژن است که با وجود تجربه‌ی روزانه‌ی بسیار ما در مورد غلظت هوا، آلودگی هوا، خفه شدن در زیر آب، و حبس نفس، تا زمان لاوازیه به شکلی علمی «کشف» نشده بود. این در حالی است که پدیداری تقریباً کمیاب و نادر مانند آذرخش یا آهن‌رُبا - به دلایلی عمدتاً اسطوره‌شناختی - از دیرباز موضوع گمانه‌زنی علمی و بررسی و نظریه‌پردازی اندیشمندان بوده است. در واقع، با وجود تفاوت معناداری که در میان شواهد مربوط به این دو موضوع وجود دارد، ربط اکسیژن با سازواره‌های زنده، بسیاری دیرتر از رابطه‌ی مغناطیس / برق با بدن جاندار در مرکز توجه دانشمندان قرار گرفت و صورت‌بندی شد.

به همین دلیل، گویا الگوی توجه سیستم علم به پدیده‌ها، بیش از آن که از منطقی درونی و منظم و مبتنی بر اهمیت عینی رخدادها و پدیده‌ها پیروی کند، محصول شرایطی پیش‌بینی‌ناپذیر، کاتوره‌ای، و موضعی است که دانشمندان در آن می‌اندیشند و بر اثر آن چیزی را جذاب و مهم می‌پندارند.

از همین روست که حرکت برگشت‌ناپذیر زمان، با وجود بدهی نمودنش، تا زمانی که نیوتون حرکت برگشت‌پذیر اشیای مادی را صورت‌بندی کرد به طور ریاضی بیان نشد. پس از آن هم، همواره حرکت زمان بر مبنای استعاره‌های مکانی فهمیده می‌شد.

۲. نگرش نیوتونی، چنان که گفتیم، تا همین امروز چیرگی خود را بر برداشت ذهنی ما از مفهوم زمان حفظ کرده است. با وجود این، از اواخر قرن نوزدهم اندیشه‌هایی جدید در فیزیک راه یافت که امکان صورت‌بندی مجدد این مفهوم را فراهم آورد. این اندیشه‌ها، در ابتدای کار، بیشتر در کار دقیق‌تر ساختن و صیقل زدن به همان برداشت نیوتونی بودند. از همین تلاش‌ها بود که مفهوم ترمودینامیکی زمان زاییده شد.

در سال ۱۸۵۲ میلادی بود که ویلیام تامسون، در مقاله‌ای برای نخستین بار رابطه‌ی محور زمان با نظم را مورد اشاره قرار داد. او در این مقاله نوشت^{۶۲}: «طبیعت به انتشار و اتلاف انرژی مکانیکی گرایش دارد.»

پانزده سال بعد، رودولف کلاوسیوس برای اولین بار همین حرف را به شکلی علمی صورت‌بندی کرد^{۶۳} و مفهوم تعادل را به عنوان مبنای فهم گذر زمان معرفی کرد. از دید او، وضعیتی به نام تعادل وجود دارد که اتلاف انرژی و گرایش ذاتی طبیعت به سوی آن است، و از این روست که محور زمان در مورد رخدادهای

⁶² Thomson, 1852.

⁶³ Clausius, 1867.

مکانیکی چنین نامتقارن می‌نماید. در واقع، بر اساس دیدگاه‌های همین دانشمندان بود که دیدگاه مکانیکی نیوتون توانست با مفهوم تعادل ترکیب شود و نظریه‌ی کیتیک گازها^{۶۴} را نتیجه دهد؛ نظریه‌ی مشهوری که گرما را هم‌چون حرکت مولکول‌ها تفسیر می‌کرد و از این رو دمای یک گاز را با دامنه و نوع حرکت مولکول‌های آن هم‌ارز می‌گرفت. این همان مدلی است که امروزه ما نیز گرما را بر اساس آن می‌فهمیم.

چند سال بعد، جیمز کلرک ماکسول متن بسیار اثرگذار خود را به نام *درباره‌ی نظریه‌ی دینامیک گازها* منتشر ساخت و این صورت‌بندی را کامل کرد. بعد از آن، دیگر مانعی نظری برای صورت‌بندی قوانین ترمودینامیک وجود نداشت. کسی که این گام نهایی را برداشت و مفاهیم کلیدی برای صورت‌بندی این قوانین را معرفی کرد، بولتزمان بود. بولتزمان مولکول‌های گاز را بر اساس سرعتی که داشتند، به چند رده‌ی متفاوت تقسیم کرد، و این پیش‌فرض را پذیرفت که صرف نظر از آرایش اولیه‌ی سرعت‌ها در مولکول‌های یادشده، سیر کلی اندرکنش آنها با هم به سمتی پیش خواهد رفت که توزیع دما در کل گاز به تعادل برسد. بولتزمان، به این ترتیب، مفهوم تعادل را از کلاوسیوس وام گرفته و آن را با مفهوم آماری حرارت ترکیب کرده بود. بولتزمان برای نشانه‌گذاری این تعادل کمیتی به نام E را معرفی کرد. این کمیت در وضعیت تعادل مورد نظر ماکسول، به کمینه‌ی مقدار خود می‌رسید. این بدان معنا بود که بر اساس نظر بولتزمان، اندرکنش مولکول‌ها با هم به کاسته شدن مداوم از مقدار E منجر می‌شد. از اینجا تا تعریف ترمودینامیکی آنتروپی، تنها یک گام فاصله بود و آن را هم خود بولتزمان طی کرد. او $-E$ را آنتروپی نام نهاد، و آن را به مثابه «بی‌نظمی» تعریف

⁶⁴ Kinetic gas theory

کرد، و فرض کرد که این مقدار در واکنش‌های شیمیایی، به شکلی یک‌سویه، زیاد می‌شود. و این نقطه‌ی شروع علم ترمودینامیک بود.

کل ساختمان علم ترمودینامیک، بنایی است که بر پایه‌ی چند شاه‌ستون اصلی تکیه کرده است. این ستون‌ها، قوانین ترمودینامیک خوانده می‌شوند. قوانین یادشده، از نظر منطقی بسیار ساده و بدیهی می‌نمایند. مثلاً قانون صفر ترمودینامیک چنین می‌گوید که اگر دو سیستم A و B از نظر حرارتی با هم در تعادل باشند، و دو سیستم B و P هم چنین وضعیتی داشته باشند، آن‌گاه دو سیستم A و P هم با هم در تعادل گرمایی خواهند بود. چنان که می‌بینید، این در واقع بیانی حرارتی از اصل منطقی این‌همانی است.

دومین قانون ترمودینامیک، که بیانی عام‌تر از همان اصل بولتزمان است، چنین می‌گوید که سیستم‌های بسته به مرور زمان به سوی بی‌نظمی (آنتروپی) میل می‌کنند. این بدان معناست که رفتار چنین سیستم‌هایی بر اساس متغیری ثابت و عام به نام زمان به شکلی یکسویه و برگشت‌ناپذیر دگرگون می‌شود. با یک مثال ساده و مشهور می‌توان رابطه‌ی زمان و آنتروپی را نشان داد.

فرض کنید در یک اتاق شیشه‌ای عطر داشته باشیم و در آن را گشوده باشیم. در چنین وضعیتی تراکم مولکول‌های عطر در یک نقطه‌ی خاص از اتاق - درون شیشه - نشانگر وجود شکلی از نظم است. اتاقی که در آن مولکول‌های عطر در کنار هم و مولکول‌های هوا در کنار هم قرار گرفته‌اند، اتاقی منظم است و محتوای اطلاعاتی‌اش از اتاقی که مولکول‌های یادشده در آن به شکلی نامنظم و درهم برهم قرار گرفته باشند، بیشتر است. قانون دوم ترمودینامیک به ما می‌گوید که این سیستم (اتاق حاوی شیشه‌ی عطر) در گذر زمان از حالت منظم اولیه به سوی وضعیتی نامنظم پیش خواهد رفت. آنچه در این میان افزایش می‌یابد بی‌نظمی اتاق است که در ترمودینامیک با عنوان آنتروپی شناخته می‌شود. آنتروپی در واقع همان E - است که شرحش را دیدیم.

بر این مبنای، تعریف ترمودینامیکی زمان، بر الگوهایی از رفتار مبتنی است که در سیستم‌های ساده دیده می‌شود. بخش مهمی از سیستم‌هایی که در پیرامون ما وجود دارند، نظام‌هایی ساده هستند که از شمار زیادی از عناصر به نسبت ساده تشکیل یافته‌اند. عناصری که رفتارشان تقریباً تصادفی به نظر می‌رسد، اما برآیند رفتارهای سطح خردشان بر مبنای قواعدی کلان پیش‌بینی‌پذیر است. بررسی دگرذیسی انرژیایی این سیستم‌ها، ستون فقرات علم ترمودینامیک را تشکیل می‌دهد. برداشت ترمودینامیکی از زمان، به تعبیری ادامه‌ی آماری شده و حرارت مدار مکانیک نیوتونی بود.

۳. صورت‌بندی مفهوم زمان در قالب قانون دوم ترمودینامیک - که از محدود قوانین فیزیکی دارای متغیری نامتقارن (زمان) است - زمینه را برای فهم پیچیده‌تر محور زمان فراهم آورد. قانون دوم ترمودینامیک، در حالت اولیه‌ی خود برای صورت‌بندی جریان یافتن گرما در سیستم‌های بسته تدوین شده است. با وجود این، شواهدی فراوان وجود دارد که نشان می‌دهد این قاعده دست‌کم در مورد برخی از سیستم‌های باز درست نیست. در این سیستم‌ها، برخلاف مثال اتاق و شیشه‌ی عطر، گذر زمان به کاهش یافتن بی‌نظمی و افزایش نظم منتهی می‌شود. مثلاً وقتی به بدن مجروح یک انسان یا بذر یک گیاه نگاه می‌کنیم، می‌بینیم که با مرور زمان مقدار نظم درونی‌شان را زیاد می‌کنند. زخم بهبود می‌یابد و بذر به گیاه تبدیل می‌شود و مغز یاد می‌گیرد و این‌ها همه با انباشت اطلاعات و منظم‌تر شدن سیستم همخوان است.

برای مدت‌ها، پدیدارهای پیچیده‌ای مانند زندگی هم‌چون مثال‌هایی نقض برای قانون دوم ترمودینامیک یا دست‌کم مشکلی بر سر راه عمومی شدن این قانون تلقی می‌شدند. اما امروزه روش‌هایی وجود دارد که می‌توان به کمک‌شان هم‌خوانی قانون دوم ترمودینامیک با رخدادهای هم‌افزای جاری در سیستم‌های

خودسازمانده را نشان داد⁶⁵. در اینجا سر آن نداریم که به شرح ریزه‌کاری‌هایی که این سازگاری را ممکن می‌کنند، پردازیم، تنها این نکته برایمان اهمیت دارد که در مورد سیستم‌های پیچیده، چنین می‌نماید که شکلی متمایز و نوظهور از «گذر زمان» را می‌توان تعریف کرد که بر مبنای انباشت و افزون شدن اطلاعات - و نه زوال و پراکندگی آن - مبتنی باشد. این را تعریف تاریخچه‌ای از زمان می‌نامند.

تاریخچه، ردپای زمان بر سیستم است. الگویی از دگرگونی‌ها و مجموعه‌ای از پویایی‌ها که سیستم را از وضعیت اولیه‌ی خود - بر نقطه‌ای در محور زمان - تا وضعیت کنونی آن - بر محور حال - منتقل کرده، در قالب تاریخچه در ساختار آن رسوب می‌کند.

هر چند قانون دوم ترمودینامیک با مشاهده‌ی افزایش اطلاعات در سیستم‌های هم‌افزا تعارضی ندارد، اما مفهوم زمانی که از این دو بر می‌آیند، با هم تفاوت‌هایی بنیادی دارند. این تفاوت‌ها را می‌توان به این ترتیب خلاصه کرد:

الف) تعریف ترمودینامیکی از زمان، بر مشاهده‌ی عمومی و آماری‌ای در سیستم‌های ساده تکیه کرده است که می‌توان رفتارشان را در قالب رخدادهایی آماری و کاتوره‌ای صورت‌بندی کرد. در کل، تعریف ترمودینامیکی بر اساس قوانینی استوار شده است که در حالت عام به سیستم‌های بسته منسوب می‌شوند. در برابر، مفهوم تاریخچه‌ای بر اساس مشاهده‌ی رفتار سیستم‌هایی پیچیده و خودسازمانده‌ای متکی است که باز هستند و پویایی پیچیده‌ی ماده، انرژی و اطلاعات درونی آنهاست که «تاریخچه»شان را برمی‌سازد. به عبارت

⁶⁵ وکیلی، ۱۳۷۷.

دیگر، روش تاریخ‌مدارانه زمان را بر مبنای سیستم‌های پیچیده‌ای تعریف می‌کند که امکان انباشت اطلاعات و تجربیات را در خود دارند.

ب) نامتقارن بودن مفهوم زمان در تعریف ترمودینامیکی، بر اساس اصل آنتروپیک تعریف می‌شود که آن نیز خود بر مفهوم بی‌نظمی و آشفتگی تمرکز یافته است. در حالی که در تعریف تاریخچه‌ای، افزایش نظم و زیاد شدن اطلاعات و رشد سازمان‌یافتگی است که ردپای زمان را نشانه‌گذاری می‌کند. به تعبیر ساده‌تر، تعریف ترمودینامیکی بر اساس افزایش بی‌نظمی و تعریف تاریخچه‌ای بر اساس افزایش نظم در گذر زمان استوار شده‌اند. اولی به پراکندگی اطلاعات و کاهش محتوای اطلاعاتی سیستم‌ها اشاره می‌کند و دومی افزایش تراکم اطلاعات در سیستم‌ها را بیان می‌دارد.

پ) تعریف ترمودینامیکی در تاریخ علم زودتر صورت‌بندی شده، و اصلی بنیادین در علم امروزمین ما محسوب می‌شود. در مقابل، تعریف تاریخچه‌ای به تازگی در قالب نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده و مدل‌های هم‌افزایانه صورت‌بندی شده است و اصلی زیربنایی در قوانین فیزیکی محسوب نمی‌شود.

ت) تعریف ترمودینامیکی و تاریخچه‌ای از زمان، به دو سویه‌ی مکمل و ناهمخوان از زمان دلالت دارند. تعریف ترمودینامیکی مشاهده‌ی آشنایی را صورت‌بندی می‌کند که به زوال و فساد و از هم پاشیدگی چیزها در گذر زمان مربوط می‌شوند. در حالی که تعریف تاریخچه‌ای با مشاهده‌ی روزانه‌ی ما از افراد و اشخاص و نهادهای اجتماعی و برداشت شهودی‌مان در مورد گذر زمان همخوانی بیشتری دارد.

تلاش‌های زیادی برای آشتی دادن دو تعریف ترمودینامیک و تاریخ‌مدار از زمان صورت گرفته است که در برخی از موارد به انکار زمان و جستجوی راهبردهایی برای توضیح دادن آن به عنوان یک توهم روش‌شناختی منتهی شده است. پاسخ کلاسیک به این مسأله از دید فیزیک‌دانانی مانند امیل بورل آن است که

بسته نبودن سیستم‌های فیزیکی، به معنای آن است که هیچ سیستمی از تأثیر عناصر تصادفی و کاتوره‌ای محیط خود در امان نیست. در نتیجه‌ی اثر این عوامل، اطلاعات سطح خرد هنگام سازمان دادن نظم‌های سطح کلان به طور منظم تلف می‌شوند و این همان چیزی است که اصل آنتروپیک و جهت‌دار شدن زمان را نتیجه می‌دهد. با وجود این، تلاش‌هایی برای دستیابی به پاسخ‌هایی غیرکلاسیک هم در این میان انجام گرفته است.

یکی از جالب‌ترین این تلاش‌ها، به پیشنهاد دیوید لیزر مربوط می‌شود⁶⁶. وی معتقد است که مفهوم اطلاعات - مبنای اصلی تعریف مفهوم آنتروپی - تنها در سطوح ماکروسکوپی و در ارتباط با زمان تاریخ‌مدار کارایی دارد و در سطوح خرد و میکروسکوپی قابل تعریف نیست. به عبارت دیگر، در سطح میکروسکوپی، محور زمان متقارن است و تمایزی میان حرکت از گذشته به آینده و از آینده به گذشته وجود ندارد. او از اصل عدم قطعیت هایزنبرگ برای تأیید حرف خود استفاده می‌کند. این اصل اعلام می‌کند که تعداد حالات قابل تصور برای یک سیستم فیزیکی متناهی است، و بنابراین توصیف آن با مقداری متناهی از اطلاعات ممکن است. این بدان معناست که اطلاعات در سطح میکروسکوپی حدی مشخص دارند و نامتناهی نیستند. این اصل در مورد تمام زیرسیستم‌های کیهان صادق است.

اصل عدم قطعیت هایزنبرگ را می‌توان به خود کیهان هم تعمیم داد. کیهان، با زیرسیستم‌هایش در یک مورد تفاوت دارد و آن هم بی‌کران بودنش است. اگر اصل تقارن محض اینشتین را بپذیریم، یعنی قبول کنیم که اثرات تصادفی هم در کیهان توزیعی متقارن دارند، به این نتیجه می‌رسیم که اطلاعات سطح میکروسکوپی،

⁶⁶ لیزر، ۱۳۶۴.

اگر در سطح کیهان - یعنی کلیت عالم - نگریده شوند، عینیت ندارند و تنها در همان مقیاس قابل مشاهده هستند. چرا که در سطوح خرد، می‌توان همانندی‌هایی خُرددانه را در میان سیستم‌هایی تشخیص داد که در سطح کلان متفاوتند (یعنی از محتواهای اطلاعاتی متمایزی برخوردارند).

پیشنهاد لیزر به طور خلاصه آن است که محور زمان را در سطوح میکروسکوپی متقارن فرض کنیم. چنان که خواهیم دید این پیشنهاد با دستاوردهای جدید کوانتوم مکانیک همخوانی دارد، چرا که در صورت بندی-های این نظریه در سطوح خرد زمان وضعیتی متقارن دارد و حرکت از گذشته به آینده و از آینده به گذشته تفاوت چندانی ندارند. در چنین شرایطی، پیش‌فرض کیهان‌شناسانی مانند هویل و نارلیکار که اعتقاد دارند جهان از حالت عدم تعادل ترمودینامیکی اولیه (مه‌بانگ) زاده شده و به سوی چنین تعادلی (مرگ حرارتی) حرکت می‌کند، قطعیت خود را از دست می‌دهد. از دید لیزر، چنین تصویری از تکامل عالم در پیش‌فرض‌هایی قدیمی‌تر ریشه دارد. این پیش‌فرض آن است که جهان یک سیستم دینامیک بسته است و بنابراین حرکتی که در آن مشاهده می‌شود، با قانون دوم ترمودینامیک تبیین می‌گردد. از دید لیزر، با توجه به نقض جهت‌دار بودن زمان در سطح میکروسکوپی، این حالت که جهان از وضعیتی نامتعادل به سوی تعادل پیش رود، همان قدر محتمل است که وضعیت برعکس آن. در واقع، لیزر از این مدل اخیر دفاع می‌کند و معتقد است نقطه‌ی شروع عالم وضعیتی نزدیک به تعادل ترمودینامیکی بوده و در گذر زمان کیهان از این تعادل دور می‌شود.

۴. مهم‌ترین ویژگی حاکم بر قوانین علوم تجربی، مانند فیزیک، تقارن است. تقارن بدان معناست که قوانین یادشده در تمام شرایط قابل تصور صدق می‌کنند. این بدان معناست که قوانین مزبور بیانگر ماهیت موضوع پژوهش و شیوه‌ی رفتار آن هستند و به شرایط پیرامونی آن وابسته نیستند. تقارن اگر در معادلات ریاضی مربوط به دستگاه‌های مشاهده‌ای متفاوت واری شود، مفهوم ریاضی «ناوردایی» را برمی‌سازد.

کل قوانین فیزیک، نسبت به همه‌ی شرایط ناوردا هستند. تنها متغیری که این تقارن را در هم می‌شکند، زمان است و منشا این نقض شدن تقارن، قانون دوم ترمودینامیک است. محور زمان، تنها شاخص فیزیکی است که جهت دارد و در مسیر مشخصی جریان می‌یابد و بسته به این جهت، رفتار سیستم‌ها دگرگون می‌شود. برای درک دقیق‌تر این مفهوم اشاره به مثالی روشنگر است. قانونی مثل $F=Ma$ را در نظر بگیرید. این قانون بیان می‌کند که شاخصی مثل نیرو، با دو شاخص دیگر (شتاب و جرم) رابطه دارد. این معادله نسبت به محورهای مکان ناورداست. یعنی اگر به جسمی در جهتی نیرو وارد کنیم، شتاب آن بسته به جرمش - و نه چیزی دیگر - تعیین می‌شود. اگر به همان جسم در جهت معکوس نیرو وارد کنیم، بار دیگر تنها جرم آن است که شتابش را تعیین می‌کند. جهت اعمال نیرو و مکان ظهور چنین پدیده‌ای در صحت این معادله تأثیری ندارد. مکان زمینه‌ای خنثاست که قانون یادشده همواره در آن صدق می‌کند. مهم نیست شما در چه جهتی بر جسم نیرو وارد کنید و کجا این کار را انجام دهید، قانون یادشده در کل کائنات و در تمام جهت‌های قابل تصور برای اعمال نیرو، مصداق دارد.

اما قانون دوم ترمودینامیک چنین وضعیتی ندارد. این قانون نسبت به محور زمان ناوردا نیست. اگر سیستم بر این مبنا، بر محور زمان «پیش برود» یعنی از گذشته به آینده حرکت کند، قانون دوم ترمودینامیک صدق می‌کند، و اگر جهتی معکوس برای آن فرض شود اعتبار این قانون از بین می‌رود. سیستم‌های بسته تنها در شرایطی که زمان در جهت خاصی حرکت کند آنتروپی خود را افزایش می‌دهند. از این روست که زمان در معادلات فیزیکی به صورت متغیری مستقل وارد می‌شود و به صورت شاخصی عام عمل می‌کند که «جهت و ترتیب» رخدادها را نشان می‌دهد.

بر این مبنا مفهوم فیزیکی زمان دو مشکل اساسی دارد:

- نخست آن که، تعریف ترمودینامیکی و تاریخ مدار از زمان به ظاهر با هم در تعارض هستند. بنابراین تعریف یگانه و فراگیری از زمان وجود ندارد. گویی زمان در سیستم‌های ساده و پیچیده به دو شکل متفاوت و بر اساس دو مشاهده‌ی متعارض کاهش یا افزایش پیچیدگی و نظم تعریف شود.

- دوم آن که توضیح دادن این که چرا زمان، به عنوان متغیری عام، این طور یک طرفه عمل می‌کند و تنها در جهت خاصی جریان دارد دشوار است. به بیان دیگر، «پیکان زمان» و حرکت دائمی و ثابتش از گذشته به آینده امری است که نیاز به توضیح و تبیین دارد.

این دو مشکل، و به ویژه مسأله‌ی دوم که نامتقارن بودن زمان را مورد پرسش قرار می‌دهد، زیربنای مسائلی هستند که در فیزیک امروز با مفهوم زمان گره خورده است.

ساده‌ترین این مشکل‌ها از کاربست قانون دوم ترمودینامیک در کیهان‌شناسی ناشی می‌شود. اگر بخواهیم کل گیتی را سیستمی بسته در نظر بگیریم، آن‌گاه باید بپذیریم آنچه در قالب قانون دوم ترمودینامیک در سطوح خرد مشاهده می‌کنیم، به کلیت گیتی نیز قابل تعمیم است. در چنین شرایطی، باید پذیرفت که روند افزایش آنتروپی و گذار از نظم به بی‌نظمی قاعده‌ای عمومی است و در کل تاریخ هستی مصداق دارد. پذیرش این برداشت منطقی، همان است که در کیهان‌شناسی کلاسیک رواج بسیار دارد و فیزیک‌دانانی مانند نارلیکار را به این نتیجه رسانده که گیتی از نقطه‌ای بسیار دور از تعادل ترمودینامیک (مه‌بانگ) آغاز شده و به سمت تعادل ترمودینامیک و مرگ حرارتی پیش می‌رود. این تصویر با وجود سازگار بودنش با قوانین فیزیکی و ترمودینامیکی، یک ایراد جزئی دارد و آن هم این است که با تجربه همخوانی ندارد. این نکته که آینده انباشته از آنتروپی‌هایی بیش از اکنون خواهد بود چندان با مشاهدات کیهان‌شناختی تعارض ندارد، اما توجیه این که چرا گذشته از محتوای آنتروپیک چنین کمی برخوردار است نیاز به توضیح دارد. این بدان معناست که گذشته‌ی کیهان، به خاطر نظم زیادی که دارد و سازمان‌یافتگی چشمگیری که در قالب کهکشان‌ها و سیارات

از خود نشان می‌دهد، به هیچ عنوان بدیهی نیست. به عبارت دیگر، این نکته که چرا هستی از نقطه‌ای با آنروپی‌ای چنین پایین تاریخ خود را آغاز کرده است، هم‌چنان مبهم مانده است.

نکته‌ی دیگر، آن است که چگونگی اتصال رخداد‌های کیهانی در این محور زمانی، بر خلاف انتظار، با آنچه از نگاه نیوتونی / ترمودینامیکی بر می‌آید متفاوت است. نگرش کلاسیکی که زمان را کمیتی نامتقارن می‌داند، این عدم تقارن را دستمایه‌ای برای مفهوم علیت نیز قرار می‌دهد. مفهوم علیت، از این اصل منطقی بدیهی سرچشمه می‌گیرد که دو پدیدار متمایز، تا وقتی که با هم وارد اندرکنش نشده‌اند، نسبت به هم استقلال رفتاری دارند. به تعبیر دیگر، در میان زمان‌های قبل و بعد از لحظه‌ی اندرکنش دو سیستم و دو پدیدار، عدم تقارنی وجود دارد. به شکلی که پدیدارها قبل از این اندرکنش از هم استقلال رفتاری دارند، اما بعد از آغاز این اندرکنش، رفتاری وابسته به هم پیدا می‌کنند. این امر، از یک سو نامتقارن بودن محور زمان و یکسویه بودن انباشت تجربه‌های فیزیکی بر محور زمان را نشان می‌دهد، و از سوی دیگر زمینه‌ای منطقی است که باور به علیت در پرتو آن ممکن می‌شود. این اصل که عدم تقارن در محور زمان به مرتب کردن رخدادها بر محور زمان منتهی می‌شود، و باعث می‌شود که رخداد‌های قبلی بر اتفاق‌های بعدی تأثیر بگذارند، زیربنایی است که روابط علی میان روندها از دل آن زاده می‌شوند. این در اصل بیانی دیگر از همان اصل نامتقارن بودن محور زمان است که بولتزمان پیامد رفتاری ناشی از آن را در سطح مولکولی با اصطلاح *Stoßzahlansatz* مشخص کرده بود و آن را نمودی از «اصل استقلال رخداد‌های پیشاروی» دانسته بود.

اصل استقلال رخداد‌های پیشاروی، که بر یکسویه بودن جهت اندرکنش پدیدارها در زمان دلالت می‌کند و زمینه‌ساز علیت است، با وجود بدیهی و منطقی نمودنش، یک اشکال جزئی دارد و آن هم این است که از پشتوانه‌ی تجربی برخوردار نیست. این اصل از سایر قوانین فیزیکی هم استنتاج نمی‌شود، و به تعبیر دقیق‌تر تنها در تجربه‌ی روزانه‌ی ما و شهود ذهنی مان ریشه دارد. این البته به تنهایی نقطه ضعفی برای یک اصل علمی

محسوب نمی‌شود، مگر آن که چنین اصلی با شواهد تجربی یا سایر قوانین مستقر علمی ناسازگار شود، و این دقیقاً اتفاقی است که برای این اصل رخ می‌دهد.

۵، اصل نامتقارن بودن محور زمان، و اصل استقلال رخدادهای پیش‌روی، با وجود طبیعی و بدیهی نمودن‌شان، با اصول فیزیک جدید همخوانی ندارند. شواهد فیزیک جدید و دستاوردهای مکانیک کوانتوم نشان می‌دهد که عدم تقارنی که این اصل بیان می‌کند، دست‌کم در سطوح خرد و ریزمقیاس، مصداق ندارد.

برای این که دلایل ناهمخوانی این اصول بدیهی با فیزیک جدید را بفهمیم، باید اندکی به عقب بازگردیم و دگرگونی‌های مفهوم زمان در نسبیت و کوانتوم مکانیک را کمی دقیق‌تر بنگریم.

نخستین کسی که در فیزیک جدید به شکلی پایه‌ای مفهوم زمان را مورد بازسازی قرار دارد و تعبیری کاملاً غیرنیوتونی – و حتی ضد نیوتونی – از آن را به دست داد، اینشتین بود. اینشتین در تلاش خویش برای صورت‌بندی نسبیتی قواعد فیزیکی دست به نوآوری انقلابی و مهمی زد، و آن هم نسبی فرض کردن محور زمان بود. این بدان معنا بود که زمان، که تا پیش از آن در چارچوبی نیوتونی هم‌چون محوری مطلق و مستقل از محتوای خویش در نظر گرفته می‌شد، هم‌چون خصلتی از چیزها و یک ویژگی پدیدارها فرض شد. از دید اینشتین، زمان خصلتی بود که بسته به سرعت چیزها تعیین می‌شد.

این نوآوری، البته در انزوا و دور از زمینه‌ای فرهنگی صورت نگرفته بود. در همان زمانی که اینشتین جوان دست اندرکار پرداختن به نگرش انقلابی خود بود، دانشمندی به نام هرمان مینکوفسکی^{۶۷} زمینه‌های

⁶⁷ Herman Minkowski

نظری را برای چنین برداشتی فراهم می‌کرد. مینکوفسکی در ۱۹۰۸ م. نوشتاری منتشر کرد و نشان داد که زمان و مکان هیچ یک به تنهایی معنایی ندارند. به بیان دیگر، او توانست نشان دهد که زمان و مکان در رویارویی با نقدهایی که هواداران اصالت رویداد و نسبی‌انگاری بر مطلق‌انگاری نیوتونی وارد آورده‌اند تاب نخواهد آورد. با وجود این مینکوفسکی سر آن نداشت که زمان و مکان را به رویدادها تحویل کند. از این رو پیشنهاد کرد که زمان و مکان در ترکیب با هم فهمیده شوند. از اینجا بود که مفهوم فضا - زمان شکل گرفت.

اینشتین زمانی در نامه‌ای به دوستش نوشته بود: «اکنون، گذشته و آینده توهم‌هایی بیش نیستند، هر چند توهم‌هایی بسیار سرسخت محسوب می‌شوند.»

از دید اینشتین، اکنون که مهم‌ترین عامل تمیز میان آینده و گذشته است و هم‌زمانی رخدادها بر مبنای آن سنجیده می‌شود، چیزی نسبی و موضعی است. هم‌زمانی میان دو رخداد، برداشتی ذهنی است که به متغیرهایی دیگر - مانند سرعت آنها - بستگی دارد. از این رو، هر چیزی اکنون ویژه‌ی خود را دارد، و آن زمان حال ورجاوند و مطلق‌ی که در نگرش نیوتونی تمام هستی بر گرانگاه آن و در جهتی خاص حرکت می‌کرد، اصولاً وجود ندارد و می‌تواند به بی‌شمار اکنون نسبی و وابسته به رخدادها تجزیه شود.

اینشتین، با ثابت فرض کردن سرعت نور، محور زمان را از موقعیت مرکزی خود به عنوان کمیت ثابت عزل کرد و این موقعیت را به سرعت نور - و در کل به مفهوم سرعت - بخشید. از دید او، زمان و مکان متغیرهایی نسبی هستند که توسط پدیدارها و رخدادها تراوش می‌شوند. اینشتین زمان و مکان را در شبکه‌ای در هم تنیده فهم می‌کرد و این دو را به پرده‌ای تشبیه می‌کرد که روی پدیدارها را می‌پوشاند و شکل آنها را به خود می‌گیرد. بر این مبنای مهم‌ترین عاملی که شکل - و شاید جنس - این پرده را تعیین می‌کند، سرعت

آن پدیدار و ارتباط آن با میدان‌های گرانشی و شتاب است. چنین برداشتی از زمان، نسبی‌گرایانه⁶⁸ خوانده می‌شود و در برابر برداشت جوهرگرایانه⁶⁹ قرار می‌گیرد که بنا بر سنت فکری نیوتونی، فضا - زمان را هم‌چون چارچوبی مطلق و مستقل از محتوای مادی‌اش در نظر می‌گیرد.

مشهورترین تفاوت این دو برداشت، به آزمایش ذهنی «دوقلوها» مربوط می‌شود. اینشتین برای نمایش پیامدهای دور از انتظار نگاه نسبی‌گرایانه آزمونی فکری را پیشنهاد کرد که بر مبنای آن دو برادر دوقلو آزمودنی‌ها را تشکیل می‌دادند. یکی از این دو برادر در زمین زندگی عادی خود را دنبال می‌کرد، و برادر دیگر بر سفینه‌ای سوار می‌شد و چند سال از عمر خود را در شرایطی که با سرعتی نزدیک به سرعت نور در کهکشان سفر می‌کرد سپری می‌نمود. آن‌گاه، وقتی این برادر فضا‌نورد به زمین بازمی‌گشت، به جای برادر خود پیرمردی را می‌دید که سال‌های معدود وی در فضا را - که به خاطر سرعت زیادش کش آمده بود و آرام گذشته بود - را در قالب سال‌هایی فراوان تجربه کرده بود و بسیار سالخورده‌تر از برادرش شده بود.⁷⁰

این آزمایش فکری از آن رو به این نتیجه‌ی نامنتظره منتهی می‌شد که از دید اینشتین، زمان بر اساس متغیرهایی مانند سرعت و اثر گرانش تعریف می‌شد. این بدان معناست که از دید او، ساعتی که در فضا و به دور از گرانش سیاره‌ای مانند زمین قرار داشته باشد، تندتر از ساعتی که در سطح زمین قرار دارد، تیک تاک خواهد کرد. این برداشت، با وجود پیشگویی‌های به ظاهر نادرست و خلاف شهود روزانه‌ای که به دست می‌دهد، بر مبنای شواهد آزمایشگاهی، درست است. شکلی بسیار خرددامنه از آزمون دوقلوها در شرایط

⁶⁸ Relationism

⁶⁹ Substantivalism

⁷⁰ Goth and Miffi, 2002.

آزمایشگاهی سنجیده شده است و، به راستی، نشان داده شده که برادرِ فضاَنوردِ دیرتر از همسانِ خود بر روی زمین پیر خواهد شد.

شاهدی که در این زمینه وجود دارد، به ذره‌ای زیراتمی به نام موئون مربوط می‌شود. موئون‌ها ذراتی بسیار کوتاه‌عمر هستند، یعنی تنها در شتاب‌دهنده‌های بزرگ و تنها برای لحظه‌ی بسیار کوتاهی قابل مشاهده هستند. نیمه‌عمر موئون در شرایط عادی $2/2$ هزارم ثانیه است. یعنی این ذره با ضرباهنگی چنین سریع دچار واپاشی می‌شود. با وجود این، در صورتی که موئون را در شتاب‌دهنده‌ای با سرعتی نزدیک به نور به حرکت درآوریم، عمر آن به شکلی چشمگیر زیاد می‌شود. اگر موئون با سرعت $0/9994$ سرعت نور حرکت کند، نیمه‌عمر آن تا $5/63$ هزارم ثانیه - یعنی حدود سی برابر حالت عادی - افزایش می‌یابد و این را می‌توان به این ترتیب تعبیر کرد که موئونِ متحرک، زمان را کندتر از همتای ثابتش تجربه می‌کند.⁷¹

وابستگی زمان به گرانش را نیز بر اساس شواهد به دست آمده از ستاره‌های نوترونی تأیید کرده‌اند. محاسبه‌ها نشان می‌دهد که زمان در سطح ستاره‌های نوترونی، که به خاطر چگالی بالای‌شان گرانشی بسیار زیاد دارند، تا حدود ۳۰ درصد کندتر از جهان اطراف‌شان خواهد گذشت. این بدان معناست که در سطح یک سیاهچاله، که گرانش بسیار زیاد آن حتی نور را نیز از گریختن باز می‌دارد، زمان در عمل ثابت می‌ماند. این بدان معناست که هر تغییری در سطح یک سیاهچاله، از دید کیهان‌بیرونی، بی‌نهایت زمان نیاز خواهد داشت، و از این رو می‌توان سیاهچاله‌ها را به عنوان مراجعی در نظر گرفت که زمان در آنها سپری نمی‌شود.⁷²

⁷¹ Lasky, 2006.

⁷² Thorne, 1994.

برداشت انقلابی اینشتین در مورد نسبیت زمان، برای نخستین بار ماجرای سفر در زمان را از انحصار داستان‌های علمی - تخیلی خارج کرد و آن را به قلمرو علم وارد کرد^{۷۳}. بر اساس دیدگاه نسبیتی، سفر به آینده کار چندان دشواری نیست. کافی است تا با سرعتی نزدیک به نور در کیهان «چرخشی بزنیم» و باز به سر جای اولمان بازگردیم تا آینده‌ی جهانی را که با سرعتی بیش از ما زمان را تجربه کرده، مشاهده کنیم. همان طور که برادرِ فضاَنورد با آینده‌ی برادرِ زمینی‌اش روبه‌رو می‌شد. به همین ترتیب، اگر راهی برای اقامتی موقت در نزدیکی یک ستاره‌ی نوترونی و بازگشت از تله‌ی گرانش بالای آن پیدا می‌شد، این امکان به وجود می‌آمد که به همین ترتیب آینده مشاهده شود. به ویژه این فکر که با ترکیب یک کرمچاله^{۷۴} و ستاره‌ی نوترونی بتوان تونل زمان درست کرد، به تازگی بحث‌های زیادی برانگیخته است.

کرمچاله، عبارت است از تونلی در فضا - زمان، که در جریان فرآیندهای مربوط به مه‌بانگ پدید آمده است. کرمچاله، در شرایط عادی باید دچار فروپاشی گرانشی شود و به سیاهچاله‌ای تبدیل شود که مکانی تقریباً برابر با صفر و گرانشی برابر با بی‌نهایت دارد. با وجود این، بر مبنای آنچه اثر کازیمیر^{۷۵} نامیده می‌شود، می‌توان فرض کرد که این کرمچاله‌ها با جذب انرژی‌ای منفی، پایدار باقی بمانند. ویژگی کرمچاله‌ها آن است که دو نقطه از فضا را با فواصلی زیاد به هم مرتبط می‌کنند و در واقع پل‌هایی هستند در شبکه‌ی مکان. از آنجا که بر اساس نگرش نسبیتی مکان و زمان در هم تنیده هستند و خصیصه‌ی نسبی دارند، به این ترتیب می‌توان احتمال داد که دو دهنه‌ی یک کرمچاله، دو نقطه از مکان را که زمان‌هایی متفاوت دارند به هم مرتبط سازد. این به ویژه زمانی مصداق می‌یابد که یکی از دهانه‌های یک کرمچاله را در نزدیکی یک ستاره‌ی نوترونی

⁷³ Nahin, 1993.

⁷⁴ Wormhole

⁷⁵ Casimir Effect

قرار دهیم، و به این ترتیب ضرباهنگ زمان را در آن نسبت به دهانه‌ی دیگر آرام‌تر کنیم. به این ترتیب مفهوم تونل زمان، عینیتی فیزیکی می‌یابد.^{۷۶}

در هر حال، احتمال هیجان‌انگیزتر از پرش به آینده، سفر به گذشته است. سفر به گذشته نیز با توجه به مفهوم نسبیتی زمان ممکن است، اما دستیابی بدان نسبت به سفر به آینده بسیار دشوارتر است. یکی از نخستین صورت‌بندی‌های جدی ریاضی‌ای که در این مورد انجام گرفت، مقاله‌ی کورت گودل^{۷۷} بود که در سال ۱۹۴۸ م. با حل یک معادله‌ی نسبیتی نشان داد که می‌توان فرض کرد کل کیهان در حال چرخش است، و در این شرایط می‌توان سفر به زمان گذشته را امری ممکن دانست. مقاله‌ی گودل از این رو اهمیت دارد که مفهوم سنتی و دیرپای زمان خطی را نیز دستکاری می‌کند و آن را به محوری بسته تبدیل می‌کند. به بیان دیگر، راه حلی که گودل برای معادلات نسبیتی به دست آورد، به فرض جهانی می‌انجامد که زمان در آن خصلتی چرخه‌ای دارد. این دستاورد بسیار مهم است، چرا که نخستین متن علمی‌ای بود که بسته بودن زمان و چرخه‌ای بودن آن را بعد از هزاران سال که از مرکزیت این باور در جوامع کشاورز اولیه می‌گذشت، بار دیگر مطرح می‌ساخت.

در سال ۱۹۶۹ م.، استیون هاوکینگ کتاب مشهور خود -تاریخچه‌ی زمان- را منتشر کرد و نشان داد که تنها در صورتی که راه حل گودل را برای مسأله‌ی زمان بپذیریم فضا - زمانی خواهیم داشت که مکان آن به سه بعد آشنا‌ی امروزمین تقسیم شده است. پنج سال بعد، تریپلر مقاله‌ی مشهور خود را منتشر کرد و نشان داد که اگر لوله‌ای با طول بی‌نهایت را در نظر بگیریم و فرض کنیم که به دو محورش با سرعتی نزدیک به نور

⁷⁶ Davies, 2006 (a).

⁷⁷ Kurt Godel

می‌گردد، خواهیم توانست از درون این لوله گذشته را ببینیم. چرا که نور در داخل این لوله به دام می‌افتاد و در صورتی که روزنه‌ای - عمود بر جهت چرخش آن - گشوده می‌شد، امکان دیدن این نورهای اسیرشده از زمان گذشته فراهم می‌آمد. امروزه، برداشت‌هایی که در مورد نظریه‌ی ریسمان‌ها وجود دارد، در واقع، این عناصر زیراتمی را هم‌چون لوله‌ای مشابه در نظر می‌گیرد.

سفر به گذشته، از نظر فیزیکی بیشتر بدان دلیل هیجان‌انگیز است که می‌تواند به تعارض‌هایی منطقی منتهی شود. چه می‌شود اگر کسی به گذشته باز گردد و پدربزرگش را پیش از ازدواجش به قتل برساند؟ یا چه می‌شود اگر یک توپ بلیارد که به گذشته پرتاب شده، به خودش برخورد و جهت حرکتش را طوری تغییر دهد که از پرتاب شدنش به گذشته پیشگیری کند؟ یا اگر کسی که مقاله‌ای را خوانده به گذشته بازگردد و محتوای این مقاله را به نویسنده - که هنوز نوجوان است - بیاموزد، محتوای اطلاعاتی این مقاله از کجا آمده است؟

این پرسش‌ها و باطل‌نماهای منطقی فراوان دیگری که در جریان سفر به گذشته پدید می‌آیند، برخی از فیزیک‌دانان را به فرض یک قانون طرد موارد متناقض منطقی وا داشته است. در میان ایشان، از همه مشهورتر استیون هاوکنینگ است که پیشنهاد کرده تا قوانین فیزیکی به یک اصل طرد شرایط تناقض‌آمیز در مورد محور زمان مسلح شوند.⁷⁸

⁷⁸ Hawking, 1992.

۶. نگرش نسبی‌گرایانه‌ی اینشتین در مورد زمان، هر چند انقلابی و ناقص شواهد روزانه‌ی ماست اما، نقطه‌ی پایان نوآوری‌های فیزیک جدید در این زمینه محسوب نمی‌شود. فیزیک امروز، تنها به خاطر قایل بودن به امکان سفر به گذشته و آینده نیست که غریب می‌نماید. مشکل در آنجاست که در مهم‌ترین چارچوب نظری فیزیکی رقیب نسبیت اینشتین، که مکانیک کوانتومی است، مشکلی بزرگ‌تر در مورد زمان وجود دارد. این مشکل هم آن است که در این جا ما زمان را به مفهوم نامتقارنی که شرحش گذشت، باز نمی‌یابیم.

در مکانیک کوانتوم، که از نظر دقت پیش‌بینی‌ها و شمول شواهدی که توضیح می‌دهد یکی از موفق‌ترین نظریه‌های تاریخ علم محسوب می‌شود، زمان امری کاملاً متقارن است^{۷۹}. یعنی در سطوح زیراتمی، عدم تقارنی میان گذشته و آینده وجود ندارد. این بدان معناست که به جای مدل کلاسیکی که نقطه‌ای به نام اکنون را بر محور زمانی خطی در نظر می‌گرفت و گذشته‌ای قطعی را به آینده‌ای تعین‌نیافته متصل می‌کرد، در مکانیک کوانتوم با نقطه‌ای به نام اکنون سر و کار داریم که دامنه‌ای از حالات محتمل در گذشته را به دامنه‌ای از حالات ممکن در آینده پیوند می‌دهد و بنابراین «جهتی» که در سطوح ماکروسکوپی برای زمان می‌بینیم، در این سطوح قابل مشاهده نیست.

مکانیک کوانتوم تنها به خاطر برداشت خاصی که از تقارن زمان دارد، فریبنده نیست. این دیدگاه در پیوند با مدل‌های نسبیتی نیز به نتایجی نامنتظره منتهی می‌شود. یکی از مسائل بنیادینی که در فیزیک امروز وجود دارد، متحد کردن چارچوب‌های نظری رقیبی است که به ظاهر هر یک در سطوحی با دقت و کارایی بسیار جهان را توصیف می‌کنند، اما در سطوحی دیگر با هم ناهمخوان هستند. مکانیک کوانتوم و فیزیک نسبیت

⁷⁹ Van Fraassen, 1985.

مهم‌ترین چارچوب‌هایی هستند که قلمروهایی متفاوت از شواهد را توصیف می‌کنند و به سادگی با هم تلفیق نمی‌شوند. راوِلی^{۸۰} که یکی از پیشگامان اتحاد این دو دستگاه نظری است، نشان داده است که در مدلی تلفیقی از این دست، زمان باید از سوئی هم‌چون نوعی چارچوب مستقل از محتواها در نظر گرفته شود، و از سوی دیگر باید جهت‌دار بودن و محورگونه بودنش را نادیده انگاشت. این تقریباً بدان معناست که در این برداشت، زمان به مفهوم آشنای ما وجود ندارد. نمود این مسأله را می‌توان در آنچه «مسأله‌ی زمان منجمد»^{۸۱} نام گرفته است به خوبی دید.

مسأله‌ی زمان منجمد از آن‌جا برمی‌خیزد که در روشی به نام «کوانتیزه کردن استانه»^{۸۲} که برای یک کاسه کردنِ قوانین الکترومغناطیسی و کوانتوم مکانیکی به کار برده می‌شود، معادله‌ای به دست می‌آید که به نام پدیدآورندگانش برابری ویلر - دویت^{۸۳} نامیده می‌شود. این معادله در پیوند دادن قوانین دو عرصه‌ی یادشده بسیار موفق عمل می‌کند، اما یک مشکل اساسی دارد و آن هم این که زمان در آن وجود ندارد. به عبارت دیگر، در پیوند این دو دستگاه نظری، تصویری از جهان ترسیم می‌شود که منجمد و مستقل از زمان است و این همان است که مسأله‌ی زمان منجمد نامیده می‌شود. این امر باز به مفهوم تقارن بازمی‌گردد، چون در این‌جا ما با تصویری از جهان سر و کار داریم که تمام حالات آن در فضا - زمان، با هم مشابه و متقارن است.^{۸۴} همین نتایج فیزیک‌دانانی مانند ریولی را به این نتیجه رسانده که زمان مفهومی موهوم و قابل حذف است. هر

⁸⁰ Rivelli

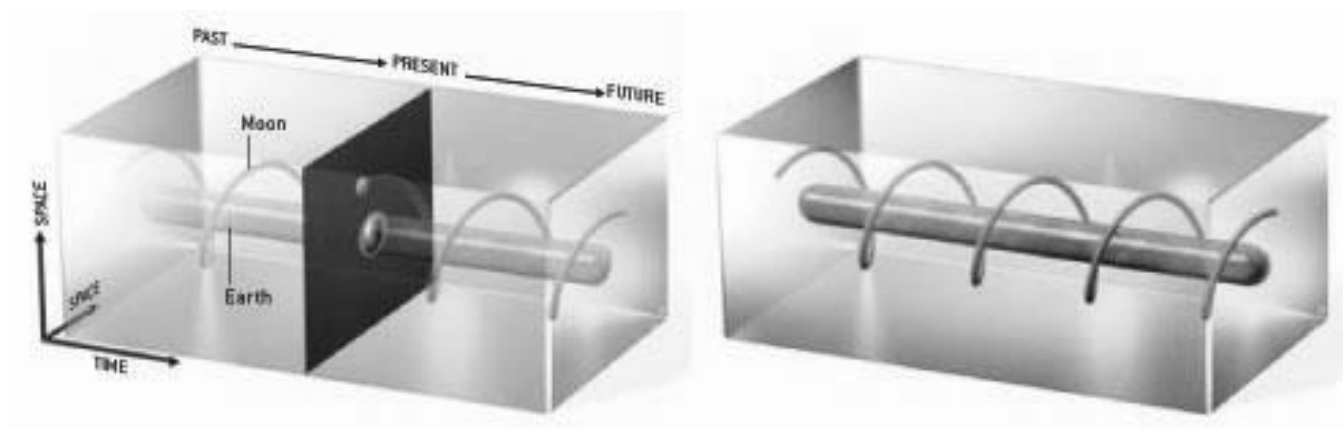
⁸¹ Problem of Frozen Time

⁸² Canonical quantization

⁸³ Wheeler- Dewitt

⁸⁴ Musser, 2006.

چند نظریه پردازان دیگری - که به ویژه در قالب نظریه‌ی ریسمان کار می‌کنند، به قیمت حفظ نگاهی جوهرگرایانه در مورد زمان، آن را در معادلات خود حفظ کرده‌اند.



برداشت کلاسیک از محور زمان که در جهتی یک‌سویه «جریان دارد» و مدل فارغ از زمان کوانتایی که در آن تمام حالات فضا - زمان با یکدیگر هم‌ارز پنداشته می‌شوند

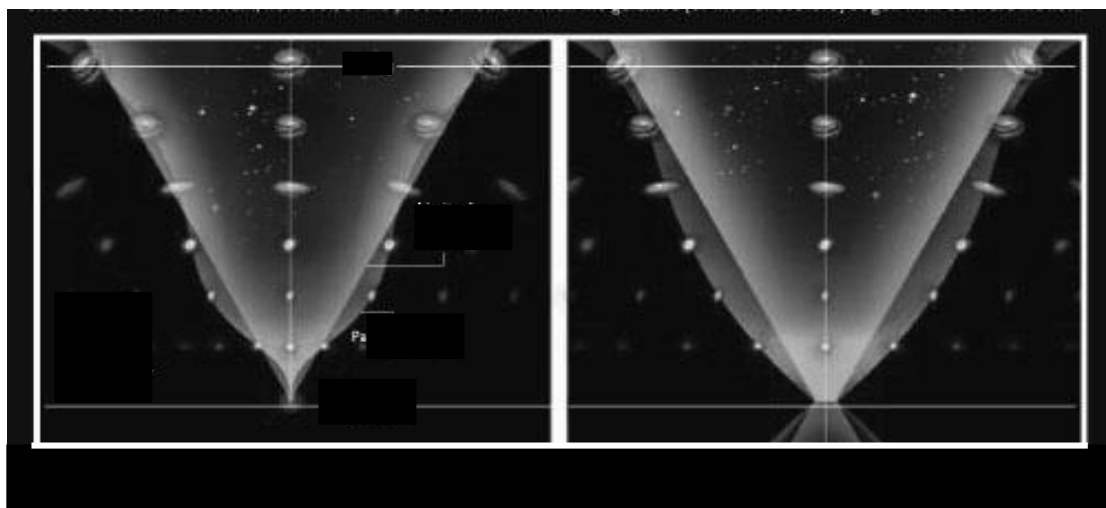
کوانتوم مکانیک، با وجود برداشت انقلابی‌اش در مورد تقارن زمان، در برابر برداشت جدیدتری که به کوانتومی بودن شبکه‌ی فضا - زمان باور دارند^{۸۵}، بدیهی و روزمره می‌نماید. این برداشت اخیر، همان است که مدل «گرانیش کوانتوم حلقه‌ای»^{۸۶} نامیده می‌شود. بر اساس این دیدگاه، فضا و زمان عناصری پیوسته و تداوم‌پذیر نیستند، بلکه از واحدهای خرد گسسته‌ای تشکیل یافته‌اند که با واحدهای پلانکی طول و زمان برابر است. در مکانیک کوانتوم، خردترین مقیاس محاسباتی، به طول‌هایی با اندازه‌ی 10^{-33} متر منحصر می‌شود.

⁸⁵ Grunbaum, 1950/1

⁸⁶ Loop Quantum Gravity

بر اساس دیدگاه گرانش کوانتوم حلقه‌ای، کوچک‌ترین واحدهای ممکن برای سطح عبارت است از مربعی در ابعاد پلانکی که 10^{-66} متر مربع مساحت خواهد داشت. به همین ترتیب کوچکترین واحد حجم 10^{-99} متر مکعب اندازه دارد. به این ترتیب مکان، که برای قرن‌ها و هزاره‌ها امری پیوسته پنداشته می‌شد، در قالب محوری گسسته بازتعریف می‌شود.

امروز به تدریج توافقی در این مورد میان فیزیکدان‌ها شکل می‌گیرد، یعنی بیش از پیش، کوانتومی بودن مکان مورد بحث واقع می‌شود و پذیرفته می‌گردد. نتیجه‌ای که از این ماجرا برمی‌آید، آن است که مکان مفهومی هم‌افزایانه است و در جریان اندرکنش و تداخل سطوحی سلسله‌مراتبی از کمیت‌هایی متفاوت زاده می‌شود. این بدان معناست که مکان پیوسته، محورگونه، و آشنایی که ما در سطوح کلان تجربه می‌کنیم، در مقیاس‌های خرد و پلانکی وجود ندارد و تنها زیربناهایی ناهمگون و متفاوت با آن را در آن سطح می‌توان بازیافت.



نموداری از تاریخچه‌ی کیهان در نگاه نسبیتی (چپ) و کوانتوم مکانیکی (راست). محور عمودی زمان و محور افقی مکان را نشان می‌دهد و خط سپید بالای نمودار، زمان اکنون را نشان می‌دهد. نگرش کوانتایی به دلیل قایل نبودن به یک نقطه‌ی یکتای آغازین برای مه‌بانگ، محور زمان را تا پیش از این آغازگاه نیز امتداد می‌دهد.

اگر بتوان فضا را به این ترتیب تعریف کرد، امکانی برای بازتعریف کردن مفهوم زمان نیز گشوده می‌شود. نظریه‌ی گرانش کوانتوم حلقه‌ای به چنین امکانی می‌پردازد. در این نگرش، زمان هم دیگر وضعیتی محورگونه ندارد، به توالی‌هایی از بازآرایی کوانتوم‌های مکانی فروکاسته می‌شود. به این شکل زمان نیز پیوسته نیست و از جهش‌هایی گسسته در اتصال با کوانتوم‌های مکانی تشکیل یافته است. به این ترتیب، کلیت فضا - زمان، که پیوندشان در فیزیک نسبیتی به درستی نشان داده شده بود، از حالت آن مکعب توپر و لبریز نیوتونی - اینشتینی بیرون می‌آید و به اسفنجی توخالی و پر حفره تبدیل می‌شود. بر اساس این دیدگاه، کوچک‌ترین واحد ممکن برای زمان نیز از کمیت‌های ثابت کوانتایی نتیجه می‌شود و با زمان پلانکی، که برابر 10^{-43} ثانیه است، برابر می‌شود. این بدان معناست که اشیا و چیزها، در سطوح زیراتمی، از کوانتوم‌هایی گسسته از مکان و زمان تشکیل یافته‌اند، و ذاتاً ماهیتی ناپیوسته دارند. بر اساس دیدگاه یادشده، یک کهکشان مانند کهکشان راه شیری، مجموعه‌ای شبکه‌مانند از گره‌های اتصال فضا - زمان است، که 10^{184} گره را در بر می‌گیرد.⁸⁷

این نظریه با وجود جذاب و نوآورانه بودنش، هنوز نتوانسته هواداران زیادی را به خود جذب کند. به طور مشخص، در نظریه‌ی ریسمان‌ها که آن هم یکی از لبه‌های پیشروی فیزیک جدید محسوب می‌شود، زمان

⁸⁷ Smollin, 2006.

هم‌چنان به شکلی پیوسته صورت‌بندی می‌شود و این شهودِ گرانش کوانتوم حلقه‌ای مردود دانسته می‌شود. دیوید گروس ۸۸، که در سال ۲۰۰۴ م. جایزه‌ی نوبل فیزیک را برد، یکی از کسانی است که به کوانتومی بودن مکان و زاییده شدنش از متغیرهایی گسسته باور دارد، اما زمان را این چنین نمی‌بیند و آن را محوری پیوسته و مستقل فرض می‌کند.

به این ترتیب، دو نگرش اصلی در فیزیک امروز در مورد زمان وجود دارد. **نگاهی نسبی**، که زمان را به صورت خاصیتی از ماده می‌فهمد، و با وجود نسبی فرض کردن آن و مجاز دانستن اموری مانند سفر در زمان، هم‌چنان، عدم تقارن و یکسویه بودن جریان معمول زمان را می‌پذیرد. و **نگرشی کوانتومی** که از یکسو مفهومی جوهرانگارانه از زمان را حفظ می‌کند، و از سوی دیگر نامتقارن بودن آن را منکر می‌شود و به این ترتیب زمان را به مفهومی معادلاتی و انتزاعی تبدیل می‌کند که با تعبیر مرسوم ما از این مفهوم ارتباطی ندارد. اوج این برداشتِ آشنایی‌زدایانه از زمان، همان دیدگاه گرانش کوانتوم حلقوی است که اصولاً زمان را به یک‌گانه‌ی خرد در پیوند یا یک‌گانه‌ی مکانی فرو می‌کاهد. نظریه‌ی ریسمان‌ها را با وجود خصلت نوآورانه‌اش در مورد برخی از مفاهیم پایه‌ی فیزیکی، می‌توان به خاطر برداشت مشابهش از زمان، در همین طبقه گنجانند. هر چند به ظاهر دیدگاه کوانتومی انقلابی‌تر می‌نماید و به تعبیری زمان را منکر می‌شود، اما با نگرستن به برخی از پیش‌گویی‌ها یا پس‌گویی‌های این دو نگاه، می‌توان به شباهت‌ها و تفاوت‌های آنان با نگرش نیتونی کلاسیک پی برد. شاید بهترین نمونه در این مورد، به پس‌گویی این دو نگرش در مورد آغاز زمان مربوط شود.

شواهد کیهان‌شناختی فراوانی وجود دارند که نشان می‌دهند کلیت گیتی در شکل امروزش، نوعی سازمان‌یافتگی از ماده است که در حال انبساط است. بر این اساس می‌توان نشان داد که اگر در محور زمان به عقب بازگردیم، کل این ماده‌ها زمانی در یک مرکز اولیه متمرکز بوده‌اند. فرآیندی که باعث رها شدن ماده از این مرکز اولیه شده را مه‌بانگ می‌نامند. مه‌بانگ، بنا بر تخمین‌های جدید، در حدود ۱۳/۷ میلیارد سال پیش رخ داده و از آن هنگام تا به حال کیهان در مسیری قابل فهم سیر تکاملی خود را تا نقطه‌ی کنونی طی کرده است.

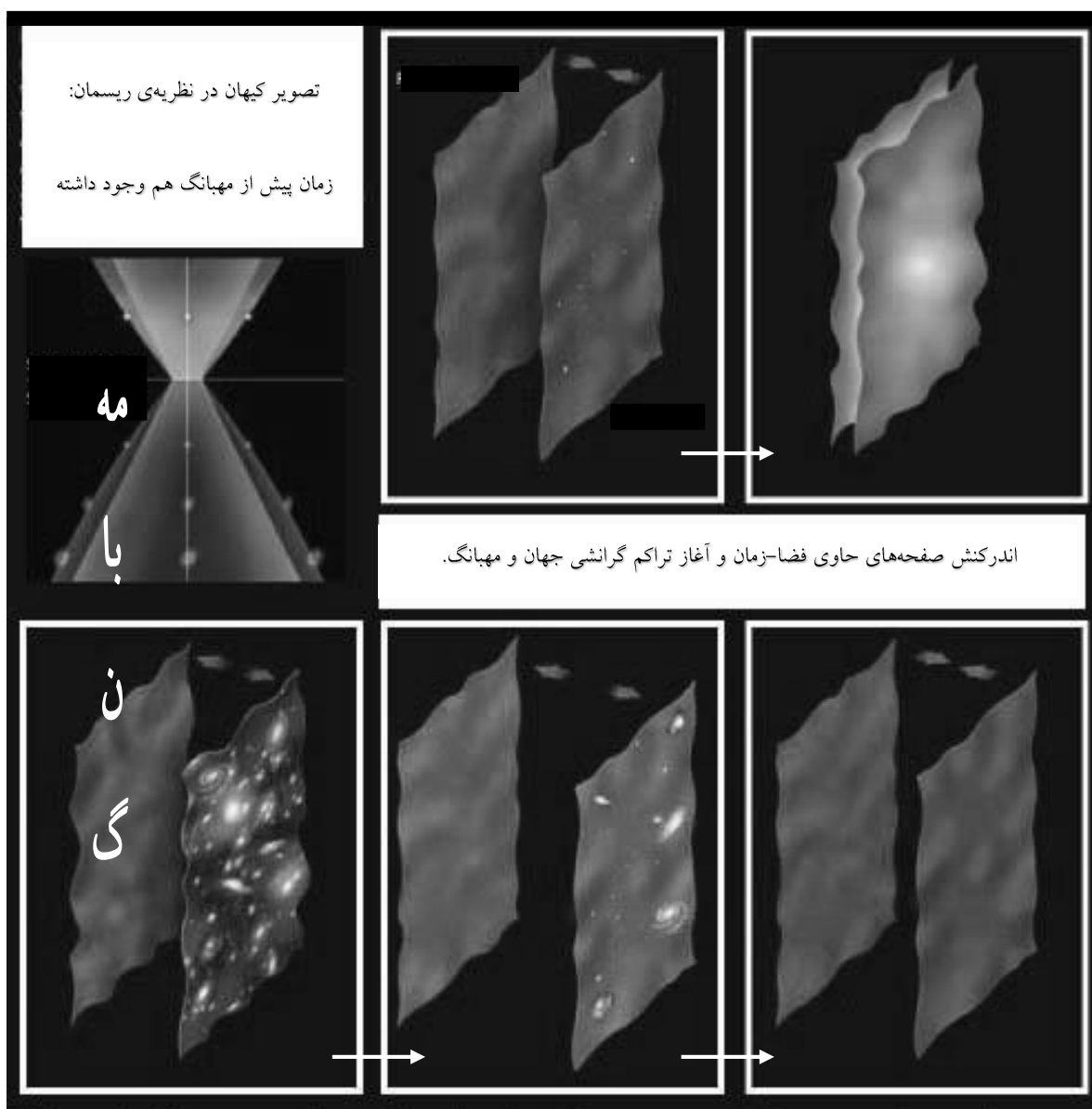
با وجود آن که در مورد مه‌بانگ و فرآیندهای حاکم بر آن توافقی عمومی در میان فیزیک‌دانان وجود دارد، اما در مورد ارتباط مه‌بانگ و محور زمان چنین همدلی‌ای دیده نمی‌شود.

بر اساس نگرش نسبیتی، مه‌بانگ از یک نقطه‌ی آغازین یگانه آغاز شده و با توجه به تراکم شگفت‌ماده و انرژی در این کانون اولیه، پیش از آن به شکل ساختارهای مادی وجود نداشته است. این بدان معناست که، از دید نسبیتی، جهان نقطه‌ی آغازی مشخص و متمرکز دارد و از آن‌جا که زمان - مکان خصلتی از ماده محسوب می‌شوند، آنها نیز پیش از این نقطه وجود نداشته‌اند و اصولاً به عنوان خصلتی از این ماده‌ی پراکنده‌شونده پا به عرصه‌ی وجود نهاده‌اند. این همان دیدگاهی است که در دهه‌ی شصت میلادی توسط دانشمندانی مانند هاوکینگ و پنروز پیشنهاد شد و بر اساس آن زمان ازلی نبود و در نقطه‌ای خاص - همراه با مه‌بانگ - زاییده می‌شد.

بر اساس نگرش مکانیک کوانتوم، اما، ماجرا چنین نیست. در این دیدگاه یک نقطه‌ی یگانه و متمرکز برای آغاز کیهان وجود ندارد، آنچه هست، موضع یا محدوده‌ای است که در آن تراکم ماده و انرژی از آستانه‌ی لازم برای آغاز مه‌بانگ گذشته است. به این ترتیب، محور زمان پیش از مه‌بانگ هم به شکلی دیگر و در ارتباط با سازمان‌یافتگی دیگری از ماده و انرژی وجود داشته است.

دیدگاه ریسمان‌ها، اما، به تصویری چرخه‌ای از هستی باور دارد. تصویری که در آن یک چارچوب فضا - زمانی مستقل از محتوای مادی‌شان وجود داشته‌اند. این چارچوب، به چیزی شبیه بوده که در نظریه‌ی ریسمان brane نامیده می‌شود. این بدان معناست که کل هستی، در ابتدای کار، به صفحه‌ای گسترده بر فضای حالتی لوله‌ای شکل شباهت داشته که در اندرکنش با صفحه‌های مشابه دچار افت و خیزهایی گرانشی شده و در جریان همین اندرکنش بوده که مه‌بانگ آغاز شده است^{۸۹}. به عبارت دیگر، جهان ما در جریان کنش و واکنش با جهانی دیگر، که مانند جهان ما در تهیایی مادی و انرژیایی به سر می‌برده، شکل گرفته و آستانه‌ی گرانشی مورد نیاز برای مه‌بانگ را به دست آورده است.

⁸⁹ Steinhardt and Turok, 2002



در این دیدگاه، فاصله گرفتن تدریجی دو صفحه‌ی کیهانی یادشده به خاموشی تدریجی این جرقه‌های گرانشی منتهی می‌شود و بار دیگر کیهان به همان وضع تهیای اولیه‌ی خود بازمی‌گردد؛ شرایطی که شاید بار دیگر در اندرکنش با صفحه‌ای دیگر همین چرخه را از سر بگیرد. به این ترتیب، در مدل ریسمان هم با زمانی

ابدی و ازلی روبه‌رو هستیم که خصلت فضای حالتی مستقل از ماده است و به طور چرخه‌ای زایش و مرگ جهان‌هایی مانند جهان ما در آن رخ می‌دهند.⁹⁰

۷. بر اساس آنچه گذشت، می‌توان به انقلابی که در قرن بیستم در عرصه‌ی فیزیک درباره‌ی مفهوم زمان رخ داد، پی برد. تا پایان قرن نوزدهم، مفهوم زمان در کل بر اساس قالبی نیوتونی و بر مبنای مکانیک کلاسیک فهمیده می‌شد. زمانی که جهت‌دار، نامتقارن، محورگونه، و پیوسته بود، و خصلتی خودبنیاد و مستقل از محتوای مادی‌اش داشت. پس از گذشت یک قرن، در پایان قرن بیستم، تصویر فیزیک‌دانان از زمان به هیچ عنوان با برداشت کلاسیک شباهت نداشت. از سویی محور زمان و مکان بر اساس دیدگاه نسبیتی در هم تنیده شده بود، و از سوی دیگر در همین نظریه به صورت صفات و خواصی از ماده درآمده بود. از سوی دیگر، در نگرش کوانتایی تقارنی را به دست آورد که تا پیش از آن برخوردار نبودنش از آن علامت محور زمان بود. در سال‌های واپسین قرن بیستم، با مدل گرانش کوانتوم حلقه‌ای، کار به جایی کشید که در مورد بدیهی‌ترین عنصر برساننده‌ی محور زمان – یعنی پیوسته بودن آن – نیز تردیدهایی جدی ایجاد شد. به این ترتیب، اگر بخواهیم دستاوردهای اصلی فیزیک امروزی را در مورد مفهوم زمان برشماریم، باید بگوییم که محور زمان در جریان چالش‌های فکری یادشده، از هر چهار خصلت نیوتونی‌اش محروم شد: یک‌سویه بودن آن و ارتباطش با قطعیت رخدادهای گذشته موهوم انگاشته شد و این تنها محصول جانبی گیر کردن ذهن ناظر در یکی از جهان‌های ممکن بی‌شمار دانسته شد؛ برگشت‌ناپذیر بودنش با نسبی شدن زمان و نظریه‌هایی که سفر

⁹⁰ Veneziano, 2006.

زمانی را ممکن می‌دانستند، مردود دانسته شد؛ و مطلق و مستقل بودنش از محتوای مادی‌اش بر اساس بینش اینشتین نادرست دانسته شد. در نهایت، حتی اصل پیوسته بودنِ زمان و محور بودنش هم به چالش کشیده شد و تصویری از جهانِ فارغ از زمان - بر اساس مسأله‌ی زمان منجمد - یا انباشته از شبکه‌ای گسسته از فضا - زمان محبوبیت یافت.

گفتار دوم: زیست‌شناسی زمان

۱. سیستم زنده، نظامی است که در زمان و مکان امتداد دارد. در نتیجه، برای تنظیم رفتارهای خویش و سازگار شدن با محیط، نیاز به آن دارد تا هر دو این زمینه‌ها را بشناسد - یا خلق کند - و بر مبنای آن کارکرد غایی خویش - یعنی بقا - را برآورده سازد.

سیستم‌های جانوری پیچیده به کمک حس بینایی و شنوایی مکان را درک می‌کنند. مکان، به شکلی گسترده، بر مبنای رخدادهایی نوپدید و بدیع که در اطراف موجود ظهور می‌کنند، شناسایی و درک می‌شود. زمان، بر عکس به شکلی درونی ادراک می‌شود. سیستم زنده برای فهم زمان بیش از محرک‌های بیرونی و تحولات محیطی به دگرگونی‌های درونی و متغیرهای داخلی خویش وابسته است.

چرخه‌های زمانی بدن جانداران، بر اساس دو رده از متغیرهای تکراری و متناوب تنظیم می‌شوند. یک رده از متغیرها، که بیرونی هستند، عمدتاً به رخدادهای کیهانی مربوط می‌شوند. در این امتداد سه چرخه‌ی زمانی اصلی وجود دارند: چرخه‌ی روزانه که از گردش زمین به دور خودش ناشی می‌شود، چرخه‌ی ماهانه که از گردش ماه به دور زمین نتیجه می‌گردد، و چرخه‌ی سالانه که وام‌دار گردش زمین به دور خورشید است. چرخه‌های خورشیدی (روزانه و سالانه) خصلتی عمومی دارند و در تمام گیاهان و جانوران و حتی جانداران تک‌یاخته‌ای به شکلی عام دیده می‌شوند. چرخه‌ی ماهانه، اما، چندان عام نیست. در آدمیان، تنها چرخه‌ی ماهانه‌ی شناخته شده، دوره‌ی تخمک‌گذاری و قاعدگی زنان است که تقریباً با یک ماه قمری برابر است، اما

هنوز هیچ ساز و کاری که ارتباط میان این دو را نشان دهد یا چگونگی تأثیر ماه بر ساختار فیزیولوژیک بدن زنان را نشان دهد، کشف نشده است. در واقع، با توجه به تنوع زیاد دوره‌های تخمک‌گذاری زنان در پستانداران، یک نظریه‌ی قوی وجود دارد که این همخوانی زمانی با ماه قمری در انسان را تنها به تصادف منسوب می‌کند. چرا که نشان داده شده که تغییر نور ماه تأثیری فیزیولوژیک به دنبال ندارد.

چرخه‌های سه‌گانه‌ی یادشده، برای تنظیم رفتارها و کارکردهای زیستی پایه‌ی جانداران مورد استفاده قرار می‌گیرند که مهم‌ترین‌شان به رفتارهای تغذیه‌ای (دوره‌های خوردن و خفتن، دوره‌های فتوستز در گیاهان و...) و رفتارهای تولید مثلی (تخمک‌گذاری، گل‌دادن، بارداری، و...) مربوط می‌شود.

از میان چرخه‌های یادشده، دوره‌های روزانه از همه ملموس‌تر و آشنا‌تر هستند. اینها چرخه‌هایی را پدید می‌آورند که در زبان‌های اروپایی **Circadian** نامیده می‌شوند؛ نامی برگرفته از ریشه‌ی لاتین، که از دو بخش **Circa** به معنای حدود، تقریباً، و **Diem** به معنای روز مشتق شده است.

علاوه بر این متغیرهایی بیرونی، که افزایش و کاهش مقدار نور - و در نتیجه دما - مهم‌ترین شاخص آن است، مجموعه‌ای از متغیرهای درونی نیز وجود دارند که برای تنظیم فرآیندهای زیستی موجود و سازگار کردنش با تغییرات بیرونی تخصص یافته‌اند. این ساز و کارها هم بنا بر اصل سازگاری، از چرخه‌های سه‌گانه‌ی یادشده - به ویژه چرخه‌های خورشیدی - پیروی می‌کنند.

دستگاه تشخیص زمان در تمام جانداران از ساختار شیمیایی کمابیش یکسانی پیروی می‌کند. مبنای تمام این دستگاه‌ها، چرخه‌هایی بیوشیمیایی است که می‌توانند به صورت متناوب و پیاپی تکرار شوند و هر چرخه‌ی تکرارشان مدتی مشخص دوام می‌یابد. به این ترتیب، جانداران در سطح بیوشیمیایی به ساعتی درونی مجهز هستند که بر مبنای کنش و واکنش‌های شیمیایی و با چرخ‌دنده‌هایی مولکولی تیک تاک می‌کند.

ساعت درونی در کل دقت زیادی دارد و چرخه‌های روزانه را با دقتی در حد ۱ درصد به درستی تخمین می‌زند. یعنی در کل، چرخه‌های روزانه تنها در حد روزی یک دقیقه خطا دارند. این چرخه‌ها بر بنیادی بیوشیمیایی و بسیار خردمقیاس تکیه کرده‌اند؛ به شکلی که یاخته‌های بدن انسان حتی در زمانی که در شرایطی آزمایشگاهی کشت شده باشند و در ظرف پتری^{۹۱} قرار داشته باشند، همچنان این چرخه‌های روزانه را از خود نشان می‌دهند.^{۹۲}

کارکرد ساعت درونی به طور مستقیم به عملکرد ژن‌ها وابسته است. در مگس سرکه و سایر حشرات ژنی به نام **Per** ایجاد چرخه‌های پروتئینی ساعت درونی را بر عهده دارد. در کپک نروسپورا ژنی به نام **Frq** این نقش را ایفا می‌کند. در پستانداران عملکرد این سیستم به یک ژن منفرد وابسته نیست، اما جهش‌یافته‌هایی مانند **Clock** در موش و **Tau** در همستر شناسایی شده‌اند که چرخه‌های روزانه‌ای بلندتر یا کوتاه‌تر از میزان معمول دارند.^{۹۳} در انسان نشان داده شده که نزدیک به هزار ژن در تنظیم چرخه‌های زمانی نقش دارند. بیشتر این ژن‌ها در اندام‌هایی مانند کبد و قلب بیان می‌شوند و به این ترتیب کارکردهای تغذیه‌ای و مربوط به سوخت‌وساز را نمایندگی می‌کنند.

تمام ژن‌های یادشده به چرخه‌های نگهدارنده‌ی زمان در سه چرخه‌ی یادشده منحصر نیستند. بسیاری از این ژن‌ها، در تقسیم‌های سلولی و تعیین عمر بافت‌ها و اندام‌ها و کل بدن موجود نقش دارند. این نکته که عمر جانداران با توجه به سرعت سوخت‌وسازشان تعیین می‌شود از مدت‌ها پیش شناخته شده بود. بر همین اساس، می‌دانیم که در کل جانوران خونگرم نسبت به خونسردهای هم‌وزن خود عمر

⁹¹ Petri dish

⁹² Palmer, 2002

⁹³ Takahashi & Hoffman, 1995.

کمتری دارند، و جانوران کوچک‌تر از بزرگ‌ترها کمتر عمر می‌کنند. با وجود این، موارد استثنایی هم در این مورد وجود دارد، چنان‌که طوطی، که هم جثه‌اش بسیار از انسان کوچک‌تر است و هم سوخت‌وسازی شدیدتر از آدم دارد، تقریباً به قدر آدمیان عمر می‌کند. امروزه چنین می‌نماید که متغیر دیگری، مانند شمار تقسیم‌های سلولی، شاخص دقیق‌تری برای تعیین عمر یک بدن باشد. این متغیر، در حال حاضر دقیق‌ترین عامل برای پیشگویی عمر متوسط اعضای یک گونه هم محسوب می‌شود، در حدی که آن را با نام ساعت میتوزی مورد اشاره قرار می‌دهند.

ساعت میتوزی بدان معناست که سلول‌ها در یک بدن تنها در دفعه‌هایی محدود می‌توانند تقسیم شوند. مثلاً سلول‌های انسانی در شرایط آزمایشی و در زمانی که در شیشه^{۹۴} کشت داده شوند، تنها برای ۶۰ تا ۱۰۰ بار تقسیم می‌شوند و بعد با وجود آن‌که زنده هستند و رفتارهایی مانند حرکت و سوخت‌وساز را از خود نشان می‌دهند، اما دیگر تقسیم نمی‌شوند.

در دهه‌ی نود میلادی، کشف این نکته که جهش در ژن پروتئینی به نام p21 عمر سلول‌ها را افزایش می‌دهد، در محافل علمی هیجان زیادی برانگیخت. سلول‌های فیروبلاست انسانی که در این ژن دچار جهش شده بودند می‌توانستند ۲۰ - ۳۰ بار دیگر، افزون بر شمار میتوزهای عادی یادشده، تقسیم شوند. به این ترتیب، عمر آنها بسیار طولانی‌تر از سلول‌های عادی بود. پژوهش‌های بعدی نشان داد که این پروتئین با انتهای کروموزوم‌ها - بخشی که تلومر نامیده می‌شود - واکنش می‌دهد و باعث گره خوردن انتهای کروموزوم‌ها می‌شود. تلومر که انتهای کروموزوم را تشکیل می‌دهد و با گره‌های خود آن را «می‌بندد»، در گذر زمان

⁹⁴ In vitro

و در جریان تقسیم‌های پیاپی سلولی کوتاه می‌شود. به طوری که در نوزاد انسان شمار بازهای تشکیل دهنده‌ی آن ۲۰ - ۱۸ هزار تاست، در حالی که این تعداد در افراد پیر به ۸ - ۶ هزار کاهش می‌یابد. پروتئین p21 به انتهای تلومر که از ۸۰۰ - ۲۰۰ باز تک‌رشته‌ای تشکیل شده، متصل می‌شود و تقسیم سلولی بی‌رویه را محدود می‌کند. این تقسیم سلولی یا به کوتاه شدن تلومر و کم شدن عمر سلول‌های فرزندی منتهی می‌شود، و یا اگر چنین کوتاه‌شدنی رخ ندهد به سرطانی شدن سلول‌ها می‌انجامد.^{۹۵}

به این ترتیب، چنین می‌نماید که زمان در سطحی سلولی و زیر تأثیر دستگاهی ژنومی، به دو شکل تعریف شود. از یک سو، چرخه‌های بیوشیمیایی مربوط به کارکردهای عادی سلول‌ها را داریم و ضرباهنگ‌هایی که به طور خاص در قالب چرخه‌های روزانه تجلی می‌یابند. از سوی دیگر، ساز و کارهایی ژنتیکی را داریم که عمر بدن و سلول را تعیین می‌کنند و عمدتاً بر تنظیم «سخت‌افزاری» ساز و کارهای تقسیم سلولی استوار شده‌اند.

ساعت درونی به این ترتیب تعبیری بیوشیمیایی در سطح سلولی دارد. با وجود این، در حالت عادی وقتی از ساعت درونی سخن می‌گوییم به رخدادهایی بزرگ‌مقیاس‌تر نظر داریم و کارکردهای عصبی را مراد می‌کنیم. در جانوران دارای دستگاه عصبی پیچیده، این دستگاه بسیار تکامل یافته است و Zaitgieber (به آلمانی یعنی «زمان‌سنج») نامیده می‌شود. در بندپایان، بخشی از عقده‌ی سری این وظیفه را بر عهده دارد و در مهره‌داران خونسرد - ماهیان، دوزیستان و خزندگان - غده‌ی صنوبری^{۹۶} این کار را انجام می‌دهد.

^{۹۵} Wright, 2006.

^{۹۶} Pineal Gland

در انسان، مرکز درک زمان هسته‌ی کوچکی به نام هسته‌ی بالای چلیپایی (SCN⁹⁷) است که در هیپوتالاموس، درست در بالای محل برخورد دو عصب بنیایی قرار گرفته است. این هسته، ساختاری جفت و دوتایی است که در کل از تنها از ده هزار نورون تشکیل یافته است. نورون‌های مورد نظر، با چرخه‌های شیمیایی بسته‌ای، به طور منظم پیام‌هایی الکتریکی و تکرارشونده را تولید می‌کنند. این پیام‌ها در شبکه‌ی نورون‌های این هسته تشدید می‌شوند و با فواصل زمانی ثابتی پیامی عصبی را به سایر ساختارهای مغزی گسیل می‌دارند. به این ترتیب، هسته‌ی بالای چلیپایی با سرعت ثابتی تیک تاک می‌کند و زمان درونی مغز را ثبت می‌نماید.

ساعت درونی به طور دائمی به کمک محرک‌های نوری، که از چشم‌ها وارد می‌شوند، خود را تنظیم می‌کند. به عنوان مثال، شبانه‌روز ساعت درونی، از شبانه‌روز نجومی و بیرونی طولانی‌تر است. اگر عده‌ای از مردم در محیطی مانند قعر یک غار که فاقد هر نوع محرک نشانگر زمان است، برای مدتی بمانند، طول شبانه روزشان اندکی افزایش می‌یابد و در حوالی بیست و پنج ساعت تثبیت می‌شود. رفتارهای این آزمودنی‌ها، بر مبنای چرخه‌هایی 25 ساعته تنظیم می‌شود و خورد و خواب‌شان با چنین تناوبی سازمان می‌یابد. با این تفصیلات مغزی که روزهایی بیست و پنج ساعته را در درون خود تولید می‌کند، باید در جهان واقعی مرتباً خود را تصحیح کند. این کار به کمک بازخوردهایی که از دستگاه بینایی حاصل می‌شود، انجام می‌پذیرد.

در سال ۲۰۰۲ م، یاخته‌هایی در شبکه‌ی چشم کشف شدند که تنها به شدت نور - و نه تغییرات شدت نور - واکنش نشان می‌دادند و عنصر اصلی فعال‌شان پروتئینی بود به نام ملانوپسین⁹⁸. کار گیرنده‌هایی که

⁹⁷ Supra Chiasmic Nucleus

⁹⁸ Melanopsin

این پروتئین را در خود داشتند با سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای که برای دیدن چیزها و چشم‌اندازها تخصص یافته‌اند متفاوت بود. گیرنده‌های دارای ملانوپسین به طور عمومی شدت نور ورودی به چشم را اندازه می‌گرفتند و به این ترتیب روز و شب را از هم تفکیک می‌کردند. این گیرنده‌ها به هسته‌ی بالای چلیپایی پیام می‌فرستادند، که به نوبه‌ی خود در اثر این پیام، به هسته‌ی **Paraventricular Nucleus** پیامی مهارکننده می‌فرستاد و فعالیت آن را کاهش می‌داد. این هسته‌ی اخیر با هسته‌ی صنوبری ارتباطی نزدیک دارد و این هسته‌ی اخیر همان است که با ترشح ملاتونین خواب را تسهیل می‌کند. به این ترتیب، در شرایطی که شدت نور ورودی به چشم کاهش یابد سلول‌های دارای ملانوپسین به هسته‌ی بالای چلیپایی پیامی می‌فرستند که با اثری دومینویی باعث فعالیت غده‌ی صنوبری و رها شدن ساز و کار خواب می‌شود.

در پستانداران، هسته‌ی بالای چلیپایی از سمت پشت به مغز میانی و سایر هسته‌های هیپوتالاموسی مرتبط می‌شود و آکسون‌هایش را از جلو به سپتوم می‌فرستد. کارکردهای عمده‌ای که با این هسته در ارتباطند عبارتند از: تنظیم چرخه‌های خواب و بیداری، تنظیم دمای بدن در ساعات متفاوت شبانه‌روز و تنظیم دوره‌های فعالیت و استراحت. طول دو چرخه‌ی اول 24 ساعت و طول چرخه‌ی سوم 90 دقیقه است. ساعت درونی دوره‌های زمانی را تنظیم می‌کند، اما دوام کارکردهای زیستی را تعیین نمی‌نماید. این بدان معناست که اگر هسته‌ی بالای چلیپایی موشی را تخریب کنیم، چرخه‌های خواب و بیداری‌اش نظم خود را از دست خواهد داد، اما کل زمانی که در شبانه‌روز می‌خوابد، تغییری نخواهد کرد. ساعت درونی ساختار بسیار مقاومی است و کارکردش

به راحتی در برابر محرک‌هایی مانند سرما، داروهای عصبی، اختلالات هورمونی و شوک هیپوکسیک مختل نمی‌شود.^{۹۹}

۲. به این ترتیب، می‌بینیم که زمان در نظام‌های زیست‌شناختی، در واقع، شیوه‌ای ابرازی برای مدیریت روندهای درونی سیستم است که به کمک معیار گرفتن رشته‌ای از رخداد‌های تکراری و یکنواخت حاصل می‌شود. بدن جاندار، به کمک ردیابی یا تولید کردن این رخداد‌های تکراری، مبنایی برای پردازش اطلاعات به دست می‌آورد و هماهنگی میان رفتارهای درونی خویش و رخداد‌های محیط بیرونی را ممکن می‌سازد. در پردازنده‌ی بسیار پیچیده‌ای مانند مغز انسان، زمان کارکردی فراتر از تضمین سازگاری با محیط را بر عهده می‌گیرد. در چنین مغزهایی، حجم کلی پردازش اطلاعات چنان زیاد و شمار کارکردهای درون سیستم به قدری بالاست که زمان، به عنوان ابزاری کلیدی برای هماهنگ کردن ساز و کارهای درونی سیستم نیز مرکزیت می‌یابد. به این ترتیب، بدن جاندار که در نخستین روزهای پیدایش حیات، زمان را بر مبنای چرخه‌های برون‌زاد و دگرگونی‌های تکراری محیطی می‌فهمید و از آن برای تطبیق یافتن با دگرگونی‌های خارج از مرزهای سیستم خود بهره می‌برد، ناچار شد برای دستیابی به انسجام رفتاری و اتحاد عملکردی، دستگاهی درون‌زاد برای ترشح زمان ابداع کند و از آن به عنوان نقطه‌ی مرجعی برای سازگار کردن زیرسیستم‌های خویش با هم استفاده کند. این ماشین درونی ساخت زمان، همان مرکزی بود که در جریان تکامل

⁹⁹ Haken & Koepchen, 1991

مهره‌داران به پیدایش هسته‌ی صنوبری خزندگان و دوزیستان و هسته‌ی بالای چلیپایی در پستانداران منتهی شد.

به این شکل، زمانی که بیشتر بر متغیرهای بیرونی متکی بود و سازگاری سیستم با محیط را تضمین می‌کرد، به نظامی خودسازمانده و خودمختار تبدیل شد که وظیفه‌اش هماهنگ کردن رفتار زیرسیستم‌های گوناگون در سیستم اصلی بود. اهمیت این کارکرد جدید را می‌توان با بررسی چند شاهد عصب‌شناختی درک کرد.

به عنوان مثال، به زیرسیستم‌های حسی گوناگون مغز آدمی توجه کنید. مجاری ورود اطلاعات در جاننداری مانند انسان به قدری تخصص یافته و پیچیده شده‌اند که هر یک تنها جنبه‌ای خاص و ویژه از دگرگونی‌های محیط بیرونی را ردیابی می‌کنند و به آن توجه نشان می‌دهند. به عنوان مثال، سیستم مغز بویایی که از پیاز بویایی آغاز می‌شود و تا سیتوم و مراکز درک بویایی که در بخش‌های پیشین مغز گسترش می‌یابد، تنها به پردازش اطلاعات بویایی توجه دارد. سیستم حسی بینایی که مسیری از شبکیه تا قشر پس‌سری را در بر می‌گیرد، تنها به محرک‌های نوری کار دارد و مرکز شنوایی هم تنها امواج و ارتعاشات هوا را ثبت و تحلیل می‌کند.

آنچه ما به عنوان پدیده‌ها و چیزها در جهان خارج تشخیص می‌دهیم، در واقع، محصولی ساختگی است که از برهم افتادن این ادراکات حسی گوناگون نتیجه می‌شود. یعنی به عنوان مثال وقتی ما یک دانه‌ی گیلاس را در دست می‌گیریم، از راه ترکیب کردن محرک‌های نوری (رنگ و شکل گیلاس)، پساوایی (نرمی و بافتار خاص آن) و... پدیده‌ای به نام گیلاس را استنتاج می‌کنیم.

ترکیب شدن حواسی متمایز در قالب یک پدیده‌ی دارای استمرار، تنها زمانی ممکن می‌شود که محوری زمانی جایگیری آن پدیده نسبت به پدیدارهای زمینه‌اش را تعیین کند و دگرگونی‌های آن پدیدار را هم به عنوان «تحوّلات آن چیز در زمان» تفسیر نماید.

این کار، با درک زمان‌مند محرک‌های حسی ممکن می‌شود. نسبت دادن یک بو، صدا، شکل، و بافتار به چیزی که در نقطه‌ی خاصی از مختصات زمانی / مکانی قرار گرفته است نخستین گام برای تجزیه کردن مه‌روند (هستی بیرونی) و بیرون آوردن پدیدارها از دل آن است. زمان، شرط لازم برای شکستن پدیده‌هاست. اما دستگاه عصبی ما، از جنبه‌ای دیگر نیز زمان‌مند عمل می‌کند.

دستگاه عصبی، اگر از زاویه‌ای کارکردگرایانه نگریسته شود، نظامی برای پردازش اطلاعات است که رابطه‌ی میان ورودی‌های حسی و خروجی‌های حرکتی را برقرار می‌سازد. این رابطه، در واقع، شبکه‌ای بغرنج از پاسخ به محرک‌های در هم تنیده را رقم می‌زند که ظهور «من» در زمینه‌ی «جهان» را ممکن می‌سازد. واکنش نشان دادن این سیستم، فرآیندی است زمان‌گیر. یعنی از لحظه‌ی ورود محرک به سیستم حسی تا مقطع ظهور واکنش در سیستم حرکتی، وقفه‌ای وجود دارد که عصب‌شناسان آن را زمان واکنش یا RT^{100} می‌نامند. به عنوان مثال، زمان واکنش در دستگاه بینایی – که یکی از سریعترین واکنش‌ها را نسبت به محرک از خود نشان می‌دهد – زمانی است که از این بخش‌ها تشکیل یافته است:

الف) زمانی که محرک – فوتون‌های گسیل‌شده از سوی محیط، باید برای عبور از بخش‌های شفاف چشم و ایجاد تغییر بیوشیمیایی در سلول‌های گیرنده‌ی نور – سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای – صرف کنند.

¹⁰⁰ Reaction Time

ب) زمانی که برای پردازش اطلاعات ناشی از تحریک گیرنده‌های شبکه در سطح شبکه - نوروهای گانگلیونی و دوقطبی - لازم است.

پ) زمانی که برای انتقال پیام عصبی نتیجه شده، از چشم تا هیپوتالاموس، لازم است.

ت) زمانی که برای انتقال نتایج پردازش این پیام به قشر بینایی مخ لازم است.

ث) زمانی که برای پردازش داده‌های نهفته در پیام‌های یادشده در قشر مخ مورد نیاز است و زمانی که برای انتقال پیام‌های حاصله به ناحیه‌ی پیش‌مرکزی قشر مخ و ظهور پیام حرکتی ضروری است.

ج) زمانی که برای انتقال پیام حرکتی از مخ به مخچه و نخاع مورد نیاز است.

چ) زمانی که دستگاه مکانیکی عضله نیاز دارد تا به دستور حرکتی مغز واکنش نشان دهد.

این وقفه در حس‌های گوناگون مقادیر متفاوتی دارد. سریع‌ترین واکنش‌های رفتاری، که به پاسخ‌های بازتابی تعلق دارند، در حد ۲۵۰ - ۲۰۰ هزارم ثانیه به طول می‌انجامند، و شواهد نشان می‌دهد که کمینه‌ی زمان واکنش ممکن، چیزی در حد صد هزارم ثانیه است. این وقفه‌ای که ورودی‌های حسی را از خروجی‌های حرکتی جدا می‌کند، خود به متغیری به نام «توانمندی مرکزی زمان» یا TCA^{101} بستگی دارد که محدودیت‌های سرعت عبور پیام و پردازش اطلاعات در دستگاه عصبی را نشان می‌دهد. چنان که به عنوان مثال، سریع‌تر بودن پاسخ‌های حرکتی به محرک‌های بینایی و کوتاه بودن زمان واکنش در این حس را باید به میلینه شدن شدید اعصاب مربوط به این حس، و سرعت انتقال زیاد نوروهای مربوط به سیستم پردازش بینایی در مغز مربوط دانست.

¹⁰¹ Time Central Availability

تفاوت در RT های گوناگون برای رخدادهایی که نزدیک به ما هستند، چشمگیر نیست. برای رخدادهایی که در فاصله‌ای کمتر از ده متری ما رخ می‌دهند، تفاوت سرعت پردازش در این دو سیستم - و تفاوت سرعت انتشار محرک در محیط - به قدری اندک است که رخدادهای به صورت یکپارچه و همزمان درک می‌شوند. این فاصله در هر جانوری اندازه‌ای دارد، و با عنوان «افق هم‌زمانی» شهرت دارد. برای رخدادهایی که فراتر از این افق قرار گرفته‌اند، دخالت مستقیم نظام زمان‌ساز عصبی لازم است تا پدیدار یکتا و یگانه فهمیده شود. اگر این سیستم در مسیر تکامل پدید نمی‌آمد، ما از پدیدارهایی که فراتر از افق هم‌زمانی ما قرار دارند درکی شبیه به رعد و برق پیدا می‌کردیم. یعنی نخست یکی از محرک‌های مربوط به آن مثلاً نور را (به دلیل سرعت بیشتر انتشار نور در محیط) درک می‌کردیم و بعد محرک‌های دیگرش (مثلاً صدا) را می‌فهمیدیم.

زمان واکنش تنها به ماهیت محرک‌ها و سرعت انتشارشان در محیط بستگی ندارد، که به ساز و کار گیرنده‌ها و مجاری واکنشگر به محرک نیز وابسته است. ممکن است یک گیرنده، بسته به کارایی و ضرباهنگ رفتاری دستگاه‌هایی که بدان متصل هستند، با سرعتی کمتر یا بیشتر نسبت به محرک‌ها واکنش نشان دهد. چنان که به عنوان مثال دو گیرنده‌ی ناقل‌های عصبی، که هر دو هم به سیستم آدرنژیک بستگی دارند، با سرعت‌هایی متفاوت نسبت به اپی‌نفرین (آدرنالین) واکنش نشان می‌دهند. گیرنده‌های نیکوتینیک این ماده در کسری از ثانیه به ناقل یادشده واکنش نشان می‌دهند، در حالی که گیرنده‌های موسکارینی برای همین کار به چندین ثانیه زمان نیاز دارند.

محرک‌هایی که به مغز وارد می‌شوند، در نهایت الگوهایی از شلیک نورونی هستند که الگوی عمومی فعالیت عصبی در شبکه‌ای بسیار پیچیده از نورون‌ها را تغییر می‌دهند. مغز برای دستیابی به نظمی درونی و سازماندهی حجم عظیم ورودی‌هایی که در تداخل با هم آگاهی و خودآگاهی ما را بر می‌سازند، به ضرباهنگی درونی نیز دست یافته است که برای تفکیک کردن پیام‌های عصبی از نوفه‌های ناشی از شلیک تصادفی

نورون‌ها کارآیی دارد. در واقع، محرک‌های حسی ورودی‌هایی از جنس شلیک عصبی هستند که نوسانات منظم و ساختاریافته‌ی عادی شبکه‌ی عصبی را متحول می‌کنند. پردازش عصبی، می‌تواند به صورت پیچیده‌تر شدن الگوی نوسانات یک شبکه‌ی منسجم، زیر تأثیر ورودی‌هایی که به زبان همان نوسانات ترجمه شده‌اند، فهمیده شود.

اندازه‌گیری‌های الکتروفیزیولوژیک نشان می‌دهند که ضرباهنگ درونی این نوسان‌ها در دامنه‌ی ۵۰ - ۲۰ هزارم ثانیه نوسان می‌کند. یعنی شبکه‌ی عصبی با سرعتی نزدیک به بیست تا پنجاه بار در ثانیه تیک تاک می‌کند. مرسوم است که در متون عصب‌شناسی، این مقدار را برای کارکردهای عالی قشر مخ در حدود چهل هرتز در نظر می‌گیرند. این بدان معناست که سرعت پایه‌ی کارکرد دستگاه عصبی از مرتبه‌ی ده هرتز است. مقداری که در برابر ضرباهنگ کار کردن رایانه‌های شخصی - شانزده مگاهرتز - بسیار تنبلا نه و کند می‌نماید. اما در برابر سایر رفتارهای سیستم زنده بسیار برق‌آساست. این ضرباهنگ دستگاه عصبی، دو تأثیر سرنوشت-ساز در چگونگی صورت‌بندی جهان به جای می‌گذارد.

نخستین تأثیر، به پیوسته نمودن گیتی مربوط می‌شود. چنان که می‌دانیم، دستگاه عصبی از واحدهایی کارکردی به نام نورون تشکیل یافته است که از واحدهای یاخته‌ای گسسته‌ای تشکیل یافته‌اند و به طور گسسته هم عمل می‌کنند. این نکته آشکار است که محرک‌هایی که دگرگونی‌های جهان اطراف را به مغز اعلام می‌کنند، در نهایت، در قالب رمزگانی عصبی در نورون‌ها صورت‌بندی می‌شوند. این بدان معناست که دستگاه عصبی بر اساس گیرنده‌هایی گسسته (سلول‌های شبکه‌ی، اندام کرتی، بن‌های حسی، و...) محرک‌های محیط را دریافت می‌کند، و آنها را در قالب پیام‌هایی گسسته (شلیک عصبی) صورت‌بندی می‌نماید. یعنی نورون‌ها داده‌های ورودی را به پیام‌هایی الکتریکی تبدیل می‌کنند که از قانون همه یا هیچ پیروی می‌کند و دو وضعیت متمایز و گسسته را در بر می‌گیرد.

به این ترتیب، ما انتظار داریم تصویرهایی که از این پیام‌های گسسته نتیجه می‌شود گسسته باشد. به عبارت دیگر، منطقی می‌نماید که دستگاه بینایی، تصویری از جهان به دست دهد که مانند عکاسی استروبوکوپی، مقطع‌هایی گسسته و بریده بریده از تغییرات محیطی را بازنمایی کند. اما تجربه‌ی درونی همه‌ی ما نشان می‌دهد که درک ما از هستی امری پیوسته و سیال است و گسستگی در آن راه ندارد. اما این پیوستگی چطور پدید می‌آید؟

چنین می‌نماید که این پیوستگی به کندتر بودن بسامد فعالیت عمومی مغز، نسبت به سرعت پایه‌ی شلیک نورون‌ها (۱ تا ۵ هزارم ثانیه)، وابسته باشد. سرعت شلیک نورون‌ها، و ضرباهنگی که واحدهای پردازنده‌ی دستگاه عصبی با آن کار می‌کنند، در سطح هزارم ثانیه کار می‌کند. در حالی که بنابر آنچه گذشت، ضرباهنگ کارکردی شبکه‌ی عصبی که فرآیندهای شناختی از آن نتیجه می‌شود، در حد مضربی از ده هرتز تنظیم شده است. به این ترتیب، پیام‌های گسسته‌ی سطح نورونی در سطح شبکه‌ی عصبی بر هم انباشته شده، و در جریان نوعی بر هم افتادگی و تداخل اطلاعاتی به تصویری پیوسته و متحد از جهان خارج منتهی می‌شوند. شواهد تجربی نشان می‌دهند که ضرباهنگ چند ده هرتزی یادشده یک ویژگی عمومی شبکه‌های عصبی پیچیده است و در موجوداتی مانند موش و خرگوش و پرندگان هم با همین دامنه و شکل وجود دارد.

دومین تأثیر مهم ضرباهنگ یادشده، آن است که در موجوداتی پیچیده و خودآگاه مانند آدمیان، برداشتی ذهنی در مورد نقش سیستم در محیط را نیز رمزگذاری می‌کند. چنان که گفتیم، دستگاه شناسنده به خاطر وجود متغیرهایی مانند زمان واکنش همواره کسری از ثانیه از رخداد‌های جهان عقب است. در یک تخمین عمومی، می‌توان فرض کرد که اکنون دستگاه عصبی ما چیزی در حدود نیم ثانیه پس از اکنون جاری در جهان پیرامون ما فرا می‌رسد. با وجود این، مغز در جریان مسیر طولانی تکامل و زیر فشار سازگاری با محیط بیرونی، آموخته که رخدادها و داده‌های حسی را به زمانی جلوتر از آنچه در واقع پردازش می‌کند، منسوب

کند. این بدان معناست که مغز ما آموخته تا برخی از رخدادها را به زمانی پیش از آن که واقعاً بروز می‌کنند، منسوب کند و به برداشتی مصنوعی از درجه‌ی مداخله و سطح خودآگاهی رفتارها دست یابد. این نکته، به ویژه در ارجاع زمانی رخدادها در ذهن ما بسیار تعیین‌کننده است و در دو بند بعد بیشتر به آن خواهیم پرداخت.

۳. همه‌ی ما این برداشت شهودی را داریم که سرعت گذر زمان بسته به ماهیت رخدادهایی که تجربه می‌کنیم، دگرگون می‌شود. زمانی یک خبرنگار که از فیزیک سررشته‌ی چندانی نداشت با اصرار از اینشتین خواست تا نسبت مفهوم زمان را برایش به شکلی ساده شرح دهد، و اینشتین در پاسخ او گفت: «نسبت زمان یعنی دقایقی که با یک خانم زیبا مشغول صرف شام هستی، زودتر از دقایقی که به اشتباه روی یک بخاری داغ نشسته‌ای و دچار سوختگی شده‌ای، سپری می‌شود.»

این شکل ساده و ملموس از نسبت زمان، آشکارا رخدادی عصب‌شناختی است و به ضرباهنگ هستی در خارج از ما ارجاع نمی‌شود.

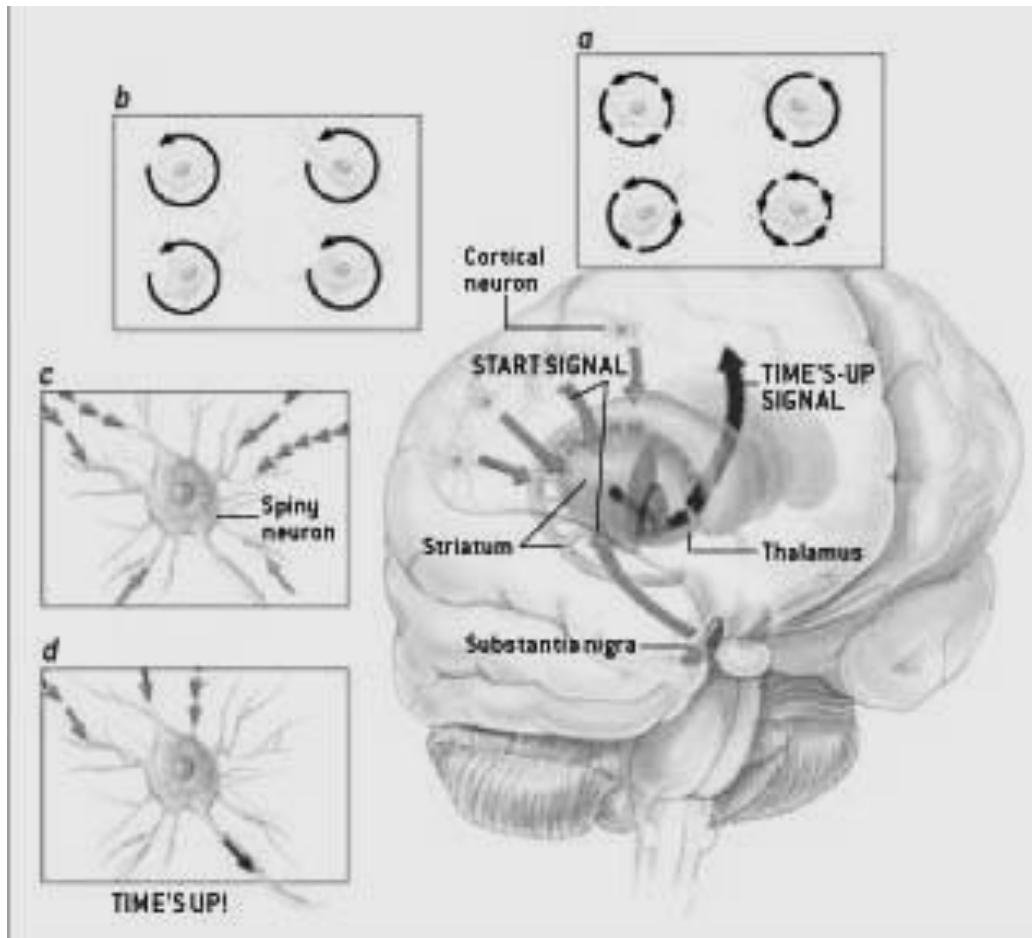
شواهد آزمایشگاهی نشان می‌دهد که دستگاه عصبی مهره‌داران و بندپایان می‌تواند گذر زمان را در حد دقیقه و ثانیه به درستی تخمین بزند. با وجود آن که ساز و کارهای مربوط به این محاسبه‌ها در مغز جانداران مهره‌دار و بندپایان شباهت زیادی با هم دارند، اما کالبدشناسی دستگاه‌هایی که برای انجام این کار مورد استفاده قرار می‌گیرد، در این موجودات بسیار متفاوت هستند. به عنوان یک گزاره‌ی عمومی، می‌توان فرض کرد که دقت زمان‌سنج‌های فیزیولوژیک جانوران دارای دستگاه عصبی پیشرفته، در حد ثانیه است.

عصب‌شناسان روش‌هایی گوناگون را برای درک سازوکارهایی که در برآورد زمان مربوط به یک رخداد درگیر هستند، ابداع کرده‌اند. ساده‌ترین تکلیفی که در این زمینه می‌توان به یک آزمودنی داد، آن است که از

او بخواهیم تا فاصله‌ی زمانی میان دو صدا یا محرک نورانی ساده را تخمین بزنند و تعیین کند که کدام یک از آنها طولانی‌تر هستند. هنگامی که فعالیت دستگاه عصبی در زمان انجام این تکلیف، به کمک دستگاه عکس‌برداری به کمک تشدید مغناطیسی (MRI) ثبت شد، آشکار شد که ناحیه‌ی موسوم به گره‌های پایه^{۱۰۲} در این میان مهم‌ترین نقش را ایفا می‌کنند. این گره، از مجموعه‌ای از هسته‌ها تشکیل یافته که در قاعده‌ی مغز قرار دارند و در سازماندهی حرکت نقش دارند. نورون‌های این ناحیه را به خاطر ظاهرشان «خاردار» می‌نامند. این خارها، در واقع برجستگی‌هایی سلولی هستند که فیبرهای عصبی از آنها خارج می‌شوند و انبوهی از سیناپس‌ها در میان این نورون‌ها و نواحی اطرافشان بر خود جای می‌دهند. هر یک از این نورون‌ها بین ده تا سی هزار سیناپس دارد. این بدان معناست که هر نورون در این منطقه از چند هزار نقطه‌ی متفاوت ورودی اطلاعاتی دریافت می‌کند.

نورون‌های این ناحیه، ویژگی‌هایی دارند که آنها را با نورون‌های هسته‌ی بالای چلیپایی و ساز و کار ساعت درونی شبیه می‌سازد. مهم‌ترین جنبه‌ی ویژگی یادشده، آن است که این نورون‌ها با ضرباهنگی که مستقل از محرک‌های خارجی است به طور خود به خود شلیک می‌کنند و به این ترتیب، هر یک به ساعتی کوچک می‌مانند که بر اساس کوکِ خود تیک تاک می‌کند. با وجود این که هر یک از این یاخته‌ها با سرعتی متفاوت تیک تاک می‌کند و تخلیه‌ی الکتریکی درون‌زاد آنها آهنگ و سرعتی متفاوت دارد، سرعت و بسامد فعالیت این ساعت‌های نورونی چندان هم واگرا نیست و در همان دامنه‌ی ۴۰ - ۱۰ ضرب بر ثانیه می‌گنجد.

¹⁰² Basal Ganglia



در شرایطی که محرکی مهم به مغز وارد شود، این ناحیه پیامی از مراکز حسی تلاموس دریافت می‌کند. پیام حسی یادشده، ۳۰۰ هزارم ثانیه پس از دریافت محرک در اندام‌های حسی به این منطقه می‌رسد و باعث می‌شود تا کارکرد ساعت‌گونه‌ی سلول‌های یادشده دچار وقفه شود. در نتیجه، ورود محرک حسی به این منطقه به موجی می‌ماند که تمام ساعت‌های یادشده را هم‌زمان کوک کرده، و زمان آغاز تیک تاک کردن همه‌شان را یکسان نماید. پس از گذر این موج، که در سطح روان‌شناختی به صورت «توجه به محرک» تجربه

می‌شود، نورون‌های یادشده تیک تاک واگرا و مستقل خود را از سر می‌گیرند. وقتی که محرک دیگری به این منطقه وارد می‌شود و بار دیگر موجی مشابه این مجموعه را درمی‌نوردد، فاصله‌ی زمانی میان دو محرک بر اساس شمار تیک تاک‌های نسبی‌ای که نورون‌های گوناگون در این مدت انجام داده‌اند، سنجیده می‌شود.

شروع محاسبه‌ی این تیک تاک‌ها و پیامی که پایان یافتنِ زمانِ مورد محاسبه را تعیین می‌کند، بر اساس بازخوردی تعیین می‌شود که در جریان ارسال محرک دوم، به هسته‌ی جسم سیاه^{۱۰۳} در همسایگی گره‌های پایه‌ای می‌رود. این جسم سیاه، هسته‌ی کوچک تیره‌رنگی است که نزدیک به این گره‌ها قرار دارد و از نظر کارکردی با آنها پیوند دارد. ناقل عصبی‌ای که در این هسته وجود دارد، دوپامین است. وقتی محرک توجه‌آور دومی به گره‌های پایه‌ای ارسال شد، موجی از پیام‌های دوپامینی را به نورون‌های خاردار می‌فرستد. این موج، علامتی است که پایان یافتن یک دوره‌ی زمانی و آغاز محاسبه‌ی تیک تاک‌های نورون‌های گوناگون در این میان را اعلام می‌کند^{۱۰۴}. فرآیند یادشده در انزوا انجام نمی‌پذیرد. ناحیه‌ی مخطط^{۱۰۵} که گره‌های پایه‌ای و جسم سیاه را در خود دارد، ارتباطی محکم با نواحی قشری مخ، و هم‌چنین تالاموس دارد. در واقع، محاسبه‌ی زمانی که یک رخداد به طول می‌انجامد، تنها، زمانی تکمیل می‌شود که نتایج برآمده از منطقه‌ی مخطط به تالاموس و قشر مخ نیز ارسال شود. تنها در این هنگام است که از یک سو رخداد یادشده با اطلاعات مربوط به درازای آن در زمان، در حافظه ذخیره می‌شود، و از سوی دیگر امکان تصمیم‌گیری بر مبنای این داده‌ها فراهم می‌آید^{۱۰۶}.

¹⁰³ Substantia Nigra

¹⁰⁴ Matel and Meck, 2000

¹⁰⁵ Striatum

¹⁰⁶ Wright, 2006.

در شرایطی که دستگاه عصبی یادشده دچار اختلال شود، درک فرد از زمان رخدادها دستخوش دگردیسی می‌شود. مشهورترین بیماری‌ای که هسته‌های این ناحیه را درگیر می‌کند، بیماری پارکینسون است که در آن جسم سیاه آسیب می‌بیند و در نتیجه پیامی که فیبرهای دوپامینرژیک آن به سایر هسته‌های گره‌های پایه‌ای می‌فرستند نیز دچار اختلال می‌شود. به همین دلیل در بیماران پارکینسونی، گذر زمان کندتر تجربه می‌شود و این افراد زمان طول کشیدن رخدادها را در کل بیش از سایرین تخمین می‌زنند. در مورد کسانی که به شکل مصنوعی و با استفاده از مواد مخدري مانند ماری جوانا این نواحی را تخریب می‌کنند هم نتایج مشابهی تکرار می‌شود. معتادان به ماری‌جوانا پس از مصرف این ماده حس می‌کنند که زمان کش آمده است، و همه چیز با سرعتی آرام‌تر در اطراف‌شان جریان دارد. این حس از آن‌جا سرچشمه می‌گیرد که مواد یادشده نیز کارکرد جسم سیاه را مختل کرده و پیام دوپامینی آن را مهار می‌کنند. این در حالی است که معتادان به مت‌آمفتامین و کوکائین، به دلیل تأثیر واژگونه‌ی این مواد بر جسم سیاه، حس می‌کنند ضرباهنگ رخدادها سریع‌تر شده و همه چیز به سرعت در اطراف‌شان جریان می‌یابد.^{۱۰۷}

گذشته از حالات بیمارگونه‌ی اختلال در جسم سیاه، که به کند یا تند شدن کرونومتر درونی مغز منتهی می‌شود، مواردی از این تغییر ضرباهنگ زمان‌سنجش درونی در افراد سالم هم دیده می‌شود که برای بسیاری از ما آشنا و ملموس می‌نماید. در شرایط هیجان و تنش عصبی، که موجی از آدرنالین دستگاه عصبی - عضلانی را در می‌نوردد، زمان ذهنی منسوب به رخدادها کش می‌آید و همه چیز کندتر جریان می‌یابد.^{۱۰۸} به همین ترتیب، در شرایطی که فرد به مراقبه می‌پردازد یا بر انجام کاری بسیار متمرکز می‌شود، نوساناتی در

¹⁰⁷ Rao, Mayer, and Harrington, 2001

¹⁰⁸ Angrilli, Cherubini, Pavese, and Manfredini, 1997.

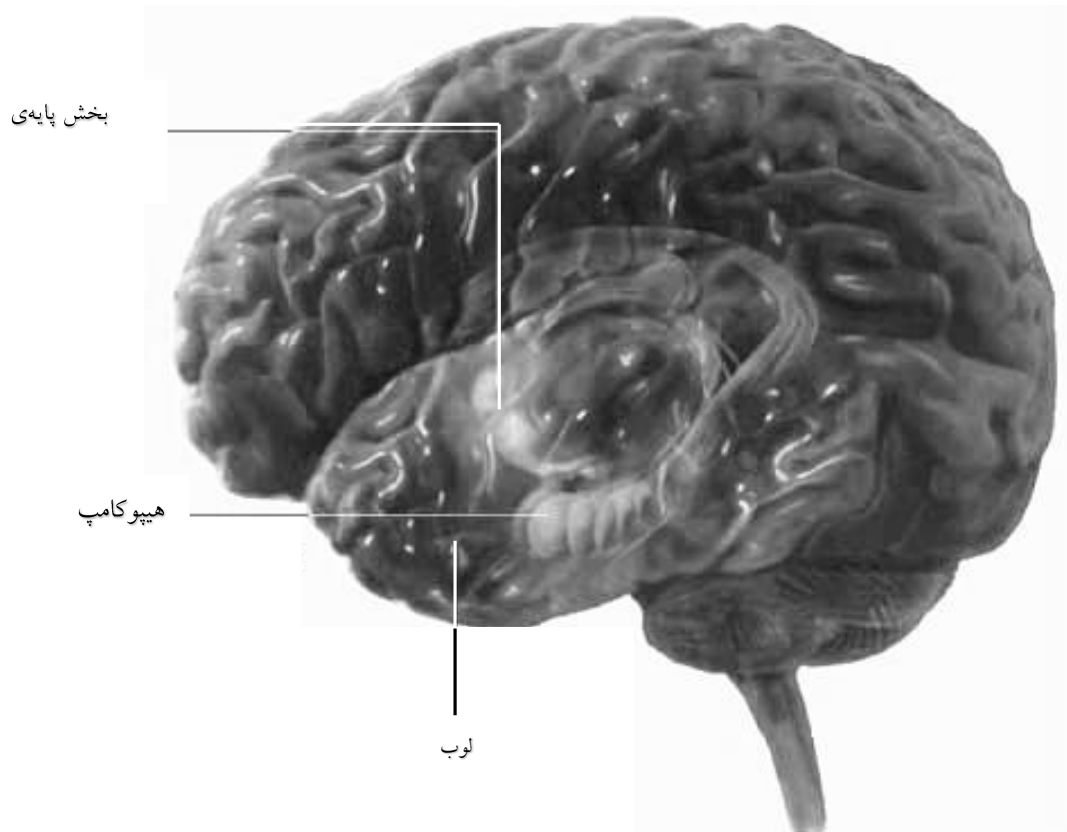
کارکرد جسم سیاه و تخمین زمانی که بر فرد گذشته است بروز می‌کند و در نتیجه گذر زمان در دید فرد بسیار کند یا تند می‌شود.

ممکن است در مواردی، زمان سنج درونی مختل نشود اما دستگاه حافظه‌ای که رخدادها و زمان‌های منسوب به آنها را در خود نگه می‌دارد، دچار نابسامانی شود. مشهورترین این اختلال‌ها، بیماری‌ای است که فراموشی پس‌گستر^{۱۰۹} خوانده می‌شود و در اثر آسیب دستگاه هیپوکامپ، که مرکز حافظه‌ی بلندمدت است، بروز می‌کند. در این بیماران به خاطر سالم ماندن گره‌های پایه و جسم سیاه، توانایی تخمین زمان در حد دقیقه و ثانیه برقرار باقی می‌ماند، اما پس از سپری شدن رخداد، جای آن بر محور زمان به شکلی برهم ریخته تعیین می‌شود.

این افراد می‌توانند به درستی زمان بین دو چشمک زدن چراغ را تخمین بزنند، اما چند ساعت بعد از آزمون، نمی‌توانند به یاد بیاورند که خودشان پیش از این چشمک زدن چراغ‌ها ازدواج کرده‌اند یا پس از آن، و این که رخداد یادشده به چند ساعت قبل مربوط می‌شود یا سال‌ها پیش. چنین عارضه‌ای به ویژه در کسانی که ناحیه‌ی زیرین لوب پیشانی مغزشان آسیب دیده است، بیشتر دیده می‌شود. کسانی که در ناحیه‌ی لب گیجگاهی دچار اختلال هستند، بیشتر در مربوط کردن کلمات و مفاهیم با محور زمان مشکل دارند. مثلاً نمی‌توانند به یاد بیاورند که مفهوم ازدواج به چه مقطعی از عمرشان مربوط می‌شده است، یا «بلوغ» و «سفر به خارج» را در چه زمانی تجربه کرده‌اند. عللی مانند سکنه و آلزایمر و آنسفالیت ویروسی می‌توانند به چنین مشکلی بینجامند. در یک آزمون جالب توجه، به چهار دسته از آزمودنی‌ها پرسش‌نامه‌هایی داده شد و از ایشان

¹⁰⁹ Retrograde Amnesia

خواسته شد تا رخدادهای مهم زندگی‌شان را به همراه زمان وقوع‌شان تعیین کنند. کسانی که سالم بودند، با اختلافی در حد 1/6 سال این کار را انجام می‌دادند؛ بیمارانی که به آسیب لوب گیجگاهی مبتلا بودند، به طور متوسط تا 2/9 سال خطا داشتند؛ بیمارانی که در بخش زیرین لوب گیجگاهی‌شان مشکل داشتند، تا حد ۵/۲ سال خطا می‌کردند؛ و گروه چهارم نیز که در جاهایی دیگر دچار اختلال مغزی بودند، بسته به نزدیکی و ارتباط بخش معیوب با نواحی یادشده، خطاهایی بزرگ‌تر مرتکب می‌شدند. این بدان معناست که با اطمینانی نسبی، می‌توان بخش زیرین لوب پیشانی را به عنوان مرکز تثبیت رخدادهای بر محور زمان و چیدن‌شان در ارتباط با هم دانست، و لوب گیجگاهی را مرکزی دانست که مفاهیم و معانی را به این محور منسوب می‌کند.^{۱۱۰}



¹¹⁰ Damasio, 2006.

۴. شواهد موجود در مورد کارکرد بخش‌های گوناگون مغز در ارتباط با زمان بسیار است. داده‌هایی فراوان وجود دارد که به طور دقیق و جزئی، نواحی دست‌اندرکار در فهم و محاسبه‌ی زمان را توصیف می‌کند، و آنچه در بند پیشین دیدیم، مروری سریع بر تازه‌ترین و مهم‌ترین دستاوردها در این زمینه بود. با وجود این، شواهد دیگری هم وجود دارد که بر نقش مغز در خلق زمان - و نه سازماندهی کردارهایش بر مبنای آن - دلالت دارد.

نخستین کسی که به این کارکرد مغز در دستکاری زمان‌بندی رخدادها پی برد و به نتایجی بسیار شگفت‌انگیز در زمینه‌ی زمان رفتارهای ارادی دست یافت، دانشمندی فرانسوی به نام لیبه بود. لیبه در اواخر دهه‌ی هفتاد قرن بیستم مقاله‌ای منتشر کرد و در آن نتایج آزمون‌های هوشمندانه‌ای را که طرح کرده بود، شرح داد. لیبه پس از آن در ده سال بعد این آزمون‌ها را بسط داد و به روشی آزمایشگاهی برای سنجش رابطه‌ی اراده‌ی آزاد، زمان و علیت ذهنی دست یافت. برای این که دلایل نتیجه‌گیری‌های لیبه بهتر روشن شود، لازم است کمی بیشتر در مورد این مقاله و آزمون‌های وی بدانیم.

لیبه گروهی از آزمودنی‌های سالم انسانی را آموزش داد تا بعد از شنیدن صدای بوقی، کلیدی را فشار دهند. بعد هم از آنها می‌خواست تا همزمان با انجام این کار، به عقربه‌های ساعتی که مقابل‌شان بود بنگرند، و بگویند که در لحظه‌ای که صدا را شنیدند و اقدام به فشردن کلید کردند، عقربه‌ی ثانیه‌شمار کجا بوده است. او یک بار دیگر با همین آزمودنی‌ها آزمایشی مشابه را تکرار کرد. با این تفاوت که این بار از محرکی مانند صدای بوق خبری نبود و آزمودنی‌ها می‌توانستند هر لحظه که دل‌شان خواست، کلید یادشده را بفشارند. اما در این مورد هم می‌بایست زمان دقیق قصد کردن‌شان برای فشردن کلید را با توجه به همان عقربه‌ها تعیین کنند. لیبه در جریان این آزمون از آزمودنی‌ها نوار مغزی می‌گرفت و در نسخه‌های جدیدتر این آزمون، فعالیت

عصبی مغزشان را به کمک روش تحریک الکتریکی میان‌مغزی (TMS^{111}) اندازه می‌گرفت. به کمک این شیوه، می‌توان فعالیت قشر مخ را بر اساس اثری که بر میدان‌های مغناطیسی اطرافش می‌گذارد، سنجید. او همچنین زمان آغاز انقباض عضلانی افراد را و به کمک عقربه‌های ساعت زمان دقیق آغاز حرکت ارادی را از دید آزمودنی‌ها را اندازه گرفت.

لیبه در این آزمون به نتایجی عجیب دست یافت. نخست آن که او موفق شد در قشر حرکتی مخ داوطلبان موجی را کشف کند که به رده‌ی پتانسیل برانگیختگی (EP^{112}) تعلق داشت. پتانسیل برانگیختگی موجی است که در مغز کسانی که گوش به زنگ هستند و قرار است با دریافت محرکی خاص کاری مشخص را انجام دهند، دیده می‌شود. لیه توانست نشان دهد که مدتی پیش از آغاز حرکت عضلانی، در قشر حرکتی آزمودنی‌هایش پتانسیلی از این نوع ثبت می‌شود. این البته تعجبی نداشت، چون می‌دانیم که در این آزمون‌ها پیام حرکتی از مغز آغاز می‌شد و مخاברה شدنش به عضلات و به راه افتادن ماشین عضلانی نیاز به زمانی دارد که به صورت وقفه‌ی میان پتانسیل یادشده و انقباض عضلانی تبلور می‌یابد. در مورد رفتارهای نیمه‌داوطلبانه‌ای که می‌بایست پس از دریافت محرک انجام شود، ابتدا پتانسیل برانگیختگی در قشر مخ پدیدار می‌شد، و بعد از گذشت 800 هزارم ثانیه، واکنش عضلانی آغاز می‌شد. در مورد رفتارهای کاملاً ارادی این زمان کوتاه‌تر بود و به 500 هزارم ثانیه محدود می‌شد. به این شکل با مشاهده‌ی پتانسیل برانگیختگی می‌شد آغاز حرکت عضلانی در این افراد را پیش‌گویی کرد. تا این‌جا کار چیز غریبی وجود نداشت و می‌شد این وقفه را به سیر پردازش عصبی و انتقال پیام عصبی از مغز به دستگاه عضلانی مربوط دانست. اما پرسش اصلی در آن‌جا

¹¹¹ Transcranial Magnetic Stimulation

¹¹² Evoked Potential

بود که به ویژه در مورد رفتارهای کاملاً ارادی و دلخواهانه، خودِ آزمودنی در چه زمانی اراده و قصد انجام رفتار را تجربه می‌کرد؟

آنچه در این نتایج عجیب بود، آن بود که آزمودنی‌ها گزارش می‌دادند که حدود ۳۵۰ هزارم ثانیه «پس» از آغاز پتانسیل برانگیختگی یادشده، قصد رفتار یادشده را تجربه کرده‌اند. یعنی آزمودنی‌ها ۳۵۰ هزارم ثانیه بعد از آن که پیام عصبی حرکت در مغزشان شروع می‌شد، آن را قصد می‌کردند. این می‌تواند به این نتیجه‌ی تناقض‌آمیز منتهی شود که حس اراده‌ی آزاد چیزی جز یک توهم نیست، و همه‌ی رفتارهای ارادی و آزادانه‌ی افراد با نگرستن به کارکردهای عصبی قابل پیشگویی است.

آزمون لیبه طیف وسیعی از تفسیرها و برداشت‌ها را در مورد مفهوم اراده‌ی آزاد و ارتباط آن با زمان پدید آورد. گروهی از دانشمندان، که در میان‌شان دانیل دنت فیلسوف نام‌دارتر از بقیه بود، اعلام کردند که این آزمون تنها نشانگر آن است که گزارش زبانی در مورد فرآیندهای عالی ذهنی کارآیی ندارد و صورت‌بندی زبانی و خودآگاه رفتارهای ارادی، ناقص و متأخرتر از حس درونی و ذهنی اراده‌ی آزاد است.^{۱۱۳} دانشمندی به نام اکلز ادعا کرد که این آزمون‌ها تأییدی بر دیدگاه وی، و نشانگر غیرمادی بودن ذهن، و وجود روح هستند!^{۱۱۴} خود لیبه در این میان نگرشی میانه‌رو داشت و اعتقاد داشت که آزمایش‌هایش این‌همانی فلسفی ذهن و مغز را باطل می‌کند، اما نتیجه‌ی بیشتری از این آزمون‌ها نمی‌گرفت.^{۱۱۵} در این میان چرچلند، فیلسوفی که عقایدش در نقطه‌ی مقابل اکلز قرار دارد، این نتایج را به عنوان شکلی از علیت پسرو تفسیر کرد و اعلام

¹¹³ Dennett, 1978.

¹¹⁴ Eccles, 1992.

¹¹⁵ Libet, 1985.

کرد که بر اساس این شواهد، دستگاه عصبی کارکردهایی کوانتایی مانند علیت پسرو را، که تنها در سطوح زیراتمی قابل مشاهده بود، از خود نشان می‌دهد.^{۱۱۶}

در واقع، نتایج لیبه به اشکالی ساده‌تر نیز قابل تفسیر هستند. اشکالی که در آنها ادراک ذهنی آزمودنی در مورد قصد و اراده‌ی خودش مورد پرسش واقع می‌شود، و نه سیر واقعی رخدادها در شبکه‌ی عصبی. برخی از این نتیجه‌گیری‌ها به قدری از نظر پیش‌فرض‌ها صرفه‌جویانه و معقول بود که خود لیبه، بعدها با آزمون‌های بسط‌یافته‌تر، برخی از این تفسیرها را تأیید کرد.

آنچه در آزمون لیبه آشکارا غیرمنتظره می‌نماید، این حقیقت است که آزمودنی، لحظه‌ی قصد کردن خویش را پس از ظهور موج مربوط به حرکت قرار می‌دهد. این امر چند چیز را نشان می‌دهد:

- نخست آن که سوژه خود مدتی پس از آن که قصد انجام کاری در مغزش شکل می‌گیرد، به شکلی خودآگاه بر آن آگاه می‌شود. به عبارت دیگر، این نتیجه نشان می‌دهد که فرآیند قصد کردن، آغازگاهی متفاوت با اراده‌ی خودآگاهانه‌ی قابل صورت‌بندی در زبان دارد.

- دیگر آن که آزمودنی قصدی را که در زمانی مشخص به طور خودآگاهانه فهم کرده، به زمانی پیش‌تر منسوب می‌کند. یعنی فرآیندی را که زودتر از ادراک ذهنی‌اش از آن آغاز شده، با این ادراک هم‌زمان می‌پندارد. این از سویی می‌تواند نشانگر علیت پسرو باشد، و از سوی دیگر می‌تواند به سادگی به ساز و کاری اشاره کند که ذهن بر مبنای آن عقب‌ماندگی معمول خویش از «زمان بیرونی» را با ارجاعی ذهنی - به ویژه در مورد رخدادهای ارادی - جبران می‌کند.

¹¹⁶ Cherchland, 1993.

- سوم آن که، پی‌رنگی جبرانگاران از این آزمون‌ها برداشت می‌شود. یعنی اگر بپذیریم که فعالیت‌های کاملاً ارادی - مانند فشردن دلخواهانه‌ی یک کلید - پیش از قصد ارادی فرد در ذهنش آغاز شده‌اند، با قبول این که کردارهای ارادی ما محصول جبری عصب‌شناختی هستند، تنها یک گام فاصله داریم. این امر به ویژه با مفهوم علیت و درجه‌ی خودمختار بودن «من انتخابگر» در جریان‌گزینه‌های رفتاری گره می‌خورد.

آزمون‌های لیبه به اشکال مختلف در آزمایشگاه‌های گوناگون تکرار شدند و انبوهی از داده‌های مستند را در این زمینه فراهم آوردند. شواهد به دست آمده در انستیتو ماکس پلانک، که در آخرین سال قرن بیستم منتشر شد، نشان داد که قشر حرکتی تنها نقطه‌ای نیست که اثرهای یادشده در آن دیده می‌شود. در کل چنین می‌نماید که لوب پیشانی مخ مهم‌ترین مرکز سازماندهی و تولید رفتارهای ارادی باشد، و در جریان آزمون‌های یادشده نیز نواحی گوناگون همین بخش بودند که بیشترین تراکم از داده‌های غیرمنتظره را به دست می‌دادند. هم‌چنین نشان داده شد که پتانسیل برانگیختگی تنها متغیر مهم در این میان نیست. چنان که پتانسیل آمادگی جانبی (LRP¹¹⁷) نیز در این میان مهم تشخیص داده شد. هاگارد که در مؤسسه‌ی ماکس پلانک به پژوهش در مورد این پتانسیل مشغول بود، نشان داد که این موج به این که اصولاً حرکتی ارادی آغاز خواهد شد کاری ندارد، اما پیوندی محکم با این که کدام حرکت برگزیده شود دارد. بر اساس سنجش‌های او، آزمودنی‌ها موجی از LRP را ۸۴ هزارم ثانیه قبل از آغاز رفتارهای ارادی در مغز خود تولید می‌کردند و همواره این را در شرایطی که می‌بایست گزینه‌ای را از بین مجموعه‌ای به دلخواه انتخاب کنند از خود ظاهر می‌کردند.¹¹⁸

¹¹⁷ Lateral Readiness Potential

¹¹⁸ Obhi and Haggard, 2004

لیبه خود در آزمون‌هایی که در اواخر دهه‌ی هشتاد میلادی انجام داد، نتایج اولیه‌ی خود را توسعه داد. این نکته که آغازگاه کنش‌های ارادی پیشروتر و متمایز از قصد خودآگاه و زبان‌مند است، از آزمون‌های لیه به روشنی نتیجه می‌شود. اما این که این آغازگاه متمایز از اراده‌ی زبان‌مند به راستی جبرگرایانه باشد، نیاز به بحث بیشتری دارد. شواهد آزمایشگاهی نشان می‌دهند که آزمودنی‌هایی که پتانسیل برانگیختگی مربوط به شروع یک حرکت را در قشر حرکتی خود پدیدار می‌سازند، ممکن است نظر خود را تغییر دهند و حرکت یادشده را از خود بروز ندهند. به عبارت دیگر، پتانسیل برانگیختگی‌ای که لیه در حدود ۳۵۰ هزارم ثانیه قبل از حرکت‌های ارادی ثبت کرده است، برای پیشگویی آن که حرکتی به زودی آغاز خواهد شد کارآیی دارد، اما این پیشگویی قطعی نیست و خصلتی احتمالاتی دارد. به بیان دیگر، چنین می‌نماید که اراده‌ی آزاد، به ویژه در زمینه‌ی وتو کردن و نقض تصمیم‌هایی که در سطوحی پیش‌ارادی در قشر مخ گرفته می‌شوند، نمود دارد. به تعبیر زیبایی که هوفشتادلر در کتاب خود بیان کرده، چنین می‌نماید که ما در شبکه‌ی عصبی با آزادی اراده نکردن (Free Won't) بیشتر سر و کار داشته باشیم، تا آزادی اراده (Free Will)^{۱۱۹}.

به این ترتیب، آزمون‌های لیه نشانگر جبرگرایانه بودن کارکردهای عصبی نیست. برعکس، چنین می‌نماید که به این ترتیب درکی تازه و عمیق‌تر از ماهیت اراده‌ی آزاد به دست داده شود، و خاستگاه‌های عصب‌شناختی آن و نیروهایی که بر آن اعمال اثر می‌کنند، بهتر شناخته شود. این نکته که پتانسیل‌های برانگیختگی منتهی به کنش باید حتماً پیش از تبدیل شدن به پاسخ حرکتی از صافی قصد سوژه بگذرند، نتیجه‌ای است که خود لیه در آزمون‌های بعدی‌اش آن را نشان داده است، هر چند در تمام این موارد اراده‌ی یادشده خصلتی منفی دارد

¹¹⁹ Hofstadler, 1986.

و به بازداری جریان‌های منتهی به رفتار مربوط می‌شود. به بیان دیگر، چنین می‌نماید که مغز ما با برگزیدن یکی از گزینه‌های رفتاری پیش‌رویش قصد خود را اعمال نکند، بلکه با بازداشتن تمام گزینه‌ها جز یکی اراده‌ی خود را به جریان بیندازد.^{۱۲۰}

نکته‌ی دیگری که در مورد آزمون‌های لیبه وجود دارد، آن است که آزمودنی‌ها به راستی رخدادها را بسته به توالی زمانی رخ دادن‌شان، به علت‌هایی بیرونی یا درونی منسوب می‌کنند. به عبارت دیگر، آشکار است که سوژه نقطه‌ی ارجاع دقیقی بر محور زمان ندارد و بسته به روابط علی - که خود از توالی رخدادها مشتق می‌شود - حوادث را به زمانی خاص منسوب می‌کند. در آزمونی، لیبه قشر حسی مغز آزمودنی‌ها را تحریک می‌کرد، و در نتیجه ایشان حسی شبیه به قلقلک را در کف دست خود تجربه می‌کردند. بر مبنای شواهد به دست آمده از آزمون‌های دیگر، این را می‌دانیم که در شرایط عادی حدود نیم ثانیه زمان لازم است تا این ادراک از نخاع بگذرد و به مخ برسد و به شکلی خودآگاهانه ادراک شود. وقتی لیبه از آزمودنی‌هایش خواست تا زمان دقیق شروع ادراک خود از حس یادشده را بیان کنند، با تعجب دریافت که آنها زمانی حدود نیم ثانیه جلوتر را برای شروع این حس ذکر می‌کنند. این بدان معناست که مغز آموخته تا با ارجاع دادن رخدادها به زمانی جلوتر، وقفه‌ی میان خود و جهان بیرون را در سطحی کارکردی کاهش دهد.^{۱۲۱}

لیبه در آزمون‌هایی دیگر، به افراد این تکلیف را داد تا به کمک موش‌واره‌ی یک رایانه، بعد از شنیدن یک اسم، تصویر مربوط به آن را از میان مجموعه‌ای از تصویرها انتخاب کنند. آزمودنی‌ها در این مورد از همکاری داوطلبی دیگر برخوردار بودند که به طور نهانی همدست آزمایشگر محسوب می‌شد. در برخی از موارد،

¹²⁰ Dennett, D. C. and Kinsbourne, 1992.

¹²¹ Damasio, 2006.

حرکت نشانگر رایانه مستقل از انتخاب‌های آزمودنی انجام می‌گرفت. لبه متوجه شد که آزمودنی‌ها، در شرایطی که فاصله‌ی زمانی میان بیان اسم و انتخاب تصویر مورد نظر حدود پنج ثانیه باشد، این حرکت را به قصد و اراده‌ی خود منسوب می‌کنند، اما اگر این زمان از یک ثانیه کمتر و از سی ثانیه بیشتر شود، قطعاً آن را به عاملی بیرونی نسبت می‌دهند. این بدان معناست که بخشی از داوری فرد در مورد این که در چه زمانی و در چه زمینه‌ای قصد کرده است، به توالی رخدادهای بعدی مربوط می‌شود. به همین ترتیب، در آزمونی دیگر نشان داده شد که اگر ناحیه‌ی حرکتی قشر مخ (SMA) در آزمودنی‌ها با الکتروود تحریک شود، حس این که به طور مبهم قصد انجام کاری را دارند تجربه خواهند کرد، و اگر این تحریک به قدری شدید باشد که به بروز رفتار منتهی شود آزمودنی‌ها آن را به قصد خود منسوب خواهند کرد!

تمام این داده‌ها دو نتیجه‌ی عمده را برای بحث ما به بار می‌آورد. نخست آن که شیوه‌ی قرار گرفتن رخدادها و دریافت‌های ذهنی در سطح خودآگاه، به طیفی وسیع از متغیرها - مانند الگوهای تحریک عصبی، توالی رخدادها، و ساختار انتخاب بازدارنده‌ی سوژه - بستگی دارد و به هیچ عنوان از روندی سراسر ساده برخوردار نیست که رخدادها را به سادگی بر محوری منظم و مشخص جای دهد. نکته‌ی دوم آن که رابطه‌ی پردازش عصبی خودآگاه با مفهوم قصد و اراده، می‌تواند بسیاری از توالی‌های زمانی را دستکاری کند، و خودش هم بر اساس توالی زمانی اتفاق‌ها و چینش رخدادها در ارتباط با هم، تعیین می‌شود.

بخش پنجم: فلسفه‌ی جدید زمان

۱. بر اساس آنچه گذشت، بحثِ قدیمی میان سنت آگوستین و دونس اسکوتوس، و درگیری میان نیوتون و لایبنیتس در زمانه‌ی ما به شکلی کاملاً جدید درآمده است. در حال حاضر، دو رویکرد اصلی در مورد مفهوم زمان وجود دارد. یک رویکرد، آن است که زمان را امری پویا، در جریان، و محوری یکسویه در نظر می‌گیرد. این را برداشت قراردادگرا^{۱۲۲} می‌نامند. در برابر آن، دیدگاه دیگری وجود دارد که زمان را هم‌چون محوری منجمد و یکپارچه در نظر می‌گیرد، به تقارن آن باور دارد، و چیزی به نام جریان زمان و حرکت یکسویه‌ی زمان را به رسمیت نمی‌شناسد. این یک را دیدگاه جهان یکپارچه^{۱۲۳} یا ابدیت‌انگاری^{۱۲۴} می‌نامند.

در دیدگاه قراردادگرا، بخش عمده‌ی شهودهای طبیعی و داده‌های عقل سلیمی ما در مورد زمان به رسمیت شناخته می‌شود. در این نگرش زمان محوری است که سه بخش متمایز و منفک از هم دارند: گذشته، به دلیل سپری شدن رخدادها، وضعیتی قطعی و مشخص و تعیین‌یافته دارد؛ آینده، به دلیل گشوده بودن و نامعلوم بودن غیرقطعی و بنابراین انباشته از دامنه‌ای از احتمالات است؛ و زمان حال که در مرز میان این دو قرار

¹²² Conventionalism

¹²³ Block Universe Theory

¹²⁴ Eternalism

گرفته، نقطه‌ای مهم و کلیدی است که دومی را به اولی تبدیل می‌کند و از این رو از تمام نقاط دیگر مستقر بر محور زمان مهم‌تر است.

در دیدگاه ابدیت‌انگار، برعکس با برداشتی غیربديهی و به ظاهر ناپذیرفتنی از زمان روبه‌رو هستیم. در این دیدگاه، دستاوردهای کوانتوم مکانیک بیشتر مورد توجه قرار می‌گیرند، و مسأله‌ی زمان منجمد به عنوان توصیفی از وضعیت گیتی رسمیت می‌یابد. در این دیدگاه، این حقیقت که زمان در سطوح خرد و پلانکی متقارن است، به تمام سطوح سلسله‌مراتب پیچیدگی تعمیم داده می‌شود و از آن نتیجه می‌شود که اصولاً زمان به مفهوم آشنا و جریان‌گونه‌اش توهمی بیش نیست. در نگرش ابدیت‌انگار، جهان بر اساس دیاگرام مینکوفسکی به صورت شبکه‌ای ایستا و پایدار از فضا - زمان در نظر گرفته می‌شود. در این نگرش تفاوتی میان گذشته و آینده وجود ندارد، زمان را محوری متقارن می‌دانند و جریان یا پیکان زمان موهوم فرض می‌شود. به این ترتیب، زمان حال هم مرکزیت و اهمیت خود را از دست می‌دهد و به نقطه‌ای مانند سایر نقاط در شبکه‌ای یکپارچه و ثابت تبدیل می‌شود.

نگرش قراردادگرا تا حدودی با برداشت لایبنیتس و هوادارانش شباهت دارد، و رویکرد ابدیت‌انگار را، با وجود تفاوت‌های بنیادینش با نگرش کلاسیک نیوتونی، باید دنباله‌ی اندیشه‌های وی دانست. رایشنباخ و اینشتین جوان در ابتدای قرن بیستم، از مهم‌ترین مبلغان دیدگاه قراردادگرا بودند. هر چند اینشتین در نهایت موضع خود را به سود ابدیت‌انگاری تغییر داد، و در اواخر عمر خود نوشت: «چنین می‌نماید که به جای جهانی سه بعدی و تکامل‌یابنده، باید با تصویر دقیق‌تر اما ایستای جهانی چهاربعدی - که یک بعد آن زمان باشد - خو کنیم.»

یکی از بحث‌هایی که بر کشمکش میان دو نگرش یادشده تأثیر زیادی گذاشته است، مقاله‌ی فیلسوفی نوهگلی به نام مک‌تاگارت است. مک‌تاگارت در مقاله‌ی بسیار تأثیرگذاری که در سال ۱۹۰۸ م. منتشر کرد^{۱۲۵}، با شجاعت ادعا کرد که زمان مفهومی موهوم است و به این ترتیب، زمینه‌ای فلسفی را برای ظهور دیدگاه ابدیت‌انگار فراهم آورد.

نقد اصلی مک‌تاگارت بر مفهومی از زمان متمرکز است که به مثابه مجموعه‌ای از رخدادهای چیده شده در کنار هم - به صورت توالی‌هایی از «قبل» و «بعد» - فهمیده می‌شود. در این تعریف، که خصلتی نیوتونی هم دارد، زمان «چیزی» است مانند مکان، که هم‌چون ظرفی رخدادها را در بر می‌گیرد. نقطه‌ای به نام اکنون بر این محور وجود دارد که رخدادهای قبل آن به گذشته و بعد آن به آینده منسوب می‌شوند و جایگیری‌شان نسبت به هم به محور زمان معنا می‌بخشد.

از دید مک‌تاگارت دو بیان از این محور زمانی وجود دارد:

نخست) «سری آ» که چیده شدن رخدادها نسبت به مرجعی به نام «اکنون» مبتنی است. سری آ در صورتی معنا دارد که بتواند بر مبنای صفاتی اصیل و غیر انضمامی رخدادها را نسبت به هم مرتب کند.

دوم) «سری ب» که نظم رخدادها را بر مبنای رابطه‌ی قبل و بعدشان با یکدیگر می‌سنجد و مرجع اکنون را نادیده می‌گیرد. به عبارت دیگر تفاوت دو سری آ و ب به نقطه‌ی ارجاعی مربوط می‌شود که برای تعیین روابط میان رخدادها به کار گرفته می‌شود. در سری آ این نقطه در زمان مشخصی به نام اکنون قرار دارد، و در «سری ب» این نقطه به طور نسبی در میان خود رخدادها قرار می‌گیرد.

¹²⁵ Mac Taggart, 1908.

استدلال او برای رد مفهوم خطی زمان این چنین است:

(الف) زمان وجود دارد اگر و فقط اگر سری ب وجود داشته باشد؛ یعنی، زمینه‌ای از رخدادها و تحولات وجود داشته باشند که با یکدیگر قابل مقایسه باشند.

(ب) این امر تنها زمانی امکان‌پذیر است که چیزی به نام تغییر وجود داشته باشد؛ یعنی، چیزی میان رخدادهای مربوط به زمان‌های مختلف تمایز گذارد (هر چند برخی از نویسندگان مانند شومیکر تصور جهانی فاقد تغییر ولی واجد زمان را ممکن دانسته‌اند^{۱۲۶}).

(پ) تغییر تنها زمانی ممکن خواهد بود که نوعی سری آ وجود داشته باشد. در غیاب سری آ، تغییر قابل تعریف نیست. یعنی وجود زمینه‌ای از رخدادها مشابه که نسبت به هم قبل و بعد داشته باشند ولی مرجعی بیرونی برای چیده شدنشان وجود نداشته باشد بر تفاوت میانشان - یعنی حضور تغییر - دلالت نمی‌کند.

(ت) رخدادهای درون سری آ تنها به یکی از مفاهیم گذشته، حال، یا آینده متصل می‌شوند. اتصال آنها به بیش از یکی از این مفاهیم، به تناقض منتهی می‌شود. یعنی با توجه به بیرونی بودن مرجع «اکنون»، هیچ رخدادی در این سری نیست که هم به گذشته و هم به آینده ارجاع داده شود.

(ث) در نتیجه، اعتبار محور زمان و مرجع اکنون - که سری آ را می‌سازد - تنها به زنجیره‌ای از روابط مفهومی وابسته است که هیچ یک اعتبار کامل ندارند. یعنی در هر برش مشاهداتی، هر رخداد تنها یکی از سه وضعیت یادشده را به خود می‌پذیرد. از این جا برمی‌آید که سه مفهوم حال، گذشته و آینده خصلتی انضمامی دارند و بنابراین نمی‌توانند شالوده‌ی استواری را برای سری آ فراهم کنند^{۱۲۷}.

¹²⁶ Shoemaker, 1969.

¹²⁷ Horwich, 1987, 5-24.

۲. بر اساس بحث مک‌تاگارت، گاه کشمکش میان نگرش قراردادگرا و ابدیت‌انگار را با نام سری آ و ب نیز مورد اشاره قرار می‌دهند. آنچه آشکار است، در سری ب نشانی از زمان حال دیده نمی‌شود. از این رو نگرش ابدیت‌انگار را - که تمام لحظه‌ها را برابر می‌داند - به نام نظریه‌ی ب و رقیبش را با نام نظریه‌ی آ نامیده‌اند. بحث نظریه‌ی ب آن است که سری آ به سری ب قابل تحویل است. یعنی هواداران سری آ، که به وجود نقطه‌ای متمایز و مهم و مرزبندی‌کننده به نام اکنون باور دارند، یا ناچارند این نقطه را با سایر نقاط هم‌ارز بدانند، که در آن حالت به سری ب روی آورده‌اند، و یا دچار تناقض خواهند شد. مبنای این استدلال آن است که در سری آ، نقطه‌ی نشانگر اکنون فقط در یک برش زمانی در یک نقطه‌ی خاص قرار دارد، اگر در کل به سری آ بنگریم، می‌بینیم که به ترتیب تمام نقاط آن دیر یا زود به مرتبه‌ی اکنون برکشیده می‌شوند و بعد با حرکت پیکان زمان، از این موقعیت خلع می‌شوند. به این ترتیب، هر نقطه‌ای در سری آ، برای مقطعی از زمان، اکنون خواهد بود. از این رو همه‌ی این نقاط - حتی از نظر اکنون‌بودگی که وجه تمایز اصلی مورد نظر سری آ است - با هم برابر هستند و از این رو، در اصل چیزی جز سری ب با نقاط هم‌ارزش وجود ندارد. تنها راهی که هواداران قراردادگرای سری آ پیش‌روی خود دارند، آن است که برای زمان حال ویژگی‌هایی تناقض‌آمیز قایل شوند. مثلاً فرض کنند آینده یا گذشته وجود ندارند، که در این حالت هم باز با نقاطی روبه‌رو خواهیم شد که برای لحظه‌ای وجود دارند و بعد هستی خود را از دست می‌دهند.

البته این بحث می‌تواند به ضد خود هم تبدیل شود. چرا که استقلال محور فضا - زمان ابدیت‌انگاران از تکرارخداها و فرض تثبیت و انجام آنها در این شبکه، می‌تواند به معنای اعلام استقلال آنها از روندها و رخدادهای زنجیره‌ای متصل به هم باشد. اینشتین جوان به همین دلیل بر این باور بود که برداشت ابدیت‌انگاران با شکلی از احیای فضا - زمان مطلق همراه است، که قاعدتاً نمی‌تواند وجود داشته باشد. چون در نگرش او، فضا - زمان نسبی دانسته می‌شدند و با تهی ماندن از ماده، به نیستی تبدیل می‌شدند. اما فیزیک‌دانی به نام

هارتلی فیلد^{۱۲۸} ادعا کرد که میدان‌های گرانشی و الکترومغناطیسی به تنهایی برای انباشتن فضا - زمان و باز نگه داشتن این ابعاد کفایت می‌کنند. گذشته از این، کواین، که سخنگوی ابدیت‌انگاران است، برعکس معتقد است که تنها نگرش وی می‌تواند با نسبیت فضا - زمان سازگار شود، و چنان که گفتیم، خود اینشتین نیز در اواخر عمر خود به همین نتیجه رسید.

۳. بحث دیگری که در میان این دو گروه در گرفته است، به ماهیت زبانی امور زمان‌مند مربوط می‌شود. یکی از دلایلی که از دیرباز برای واقعی پنداشتن زمان مورد استفاده واقع می‌شده، آن بوده که وجود زمان در افعال همه‌ی زبان‌ها شناخته شده، و تمایزی که همه‌ی فرهنگ‌ها در میان گذشته و اکنون و آینده قایل هستند، نشانگر آن است که چنین تمایزی در واقع وجود دارد و شکل‌گیری نظامی برای رمزگذاری آن برای آدمیان ارزش تکاملی داشته است. البته در این میان نیز افرادی مانند بنجامین ورف وجود دارند که ادعا کرده‌اند زمان نیز عمومیت ندارد و در برخی از زبان‌ها - مانند زبان سرخپوستان وویی - زمان به شکلی که انتظار می‌رود، غایب است. با وجود این، شواهد جدیدتر نشان می‌دهد که حتی در زبان‌هایی مانند هوپی، و چینی - که افعالش فاقد صرف زمانی مانند سایر زبان‌ها هستند - نیز متن گزاره‌ها و ساختار جمله‌ها شکلی از زمان‌مندی را رمزگذاری می‌کند.

با وجود این، در این زمینه، ادعایی بسیار جدی از سوی جبهه‌ی ابدیت‌انگار طرح شده که نیاز به شرح و بسطی بیشتر دارد.

ابدیت‌انگاران بر این باور هستند که تمام گزاره‌های زمان‌مند را که بر محورِ زمان حال سازمان یافته‌اند، و به سری آ تعلق دارند، می‌توان به گزاره‌های دارای جم قبل / بعد تحویل کرد و جمله‌هایی از سری ب را از آن نتیجه گرفت. این بدان معناست که از دید ایشان، هیچ گزاره‌ای در سری آ وجود ندارد که قابل ترجمه و تحویل به گزاره‌ای از سری ب نباشد. به عنوان مثال این بیان که: «فردا باران خواهد بارید» آشکارا به سری آ تعلق دارد. چون زمانی مانند اکنون را پیش‌فرض می‌گیرد و آینده‌ای را نسبت به آن تعریف می‌کند و بروز رخدادی مانند بارش باران را به آن نسبت می‌دهد. اما این گزاره را می‌توان به این صورت بازنویسی کرد: «در زمان 1 باران می‌بارد، و آن زمان بعد از زمان 2 است که من در آن این جمله را می‌نویسم.» به این ترتیب چنین می‌نماید که هر گزاره‌ای را که با ارجاع به اکنون ساخته شده باشد، با نشانیدنِ اکنون بر نقطه‌ای در محور زمان، بتوان به گزاره‌ای اکنون‌زدوده تبدیل کرد.

پاسخی که هواداران سری آ یا قراردادگرایان به این بحث داده‌اند، چند جنبه را در بر می‌گیرد. وجه مشترک تمام این پاسخ‌ها آن است که بر ناهمخوانی دیدگاه ابدیت‌انگار با شهودهای عادی و ملموس ما و عقل سلیمان تأکید می‌کنند. مشهورترین شهود در این مورد، عبارتی است که فیلسوفی به نام پریور در اواخر دهه‌ی پنجاه م. آن را باب کرد. پریور در سال ۱۹۵۹ م. مقاله‌ای منتشر کرد که نامش این بود: «شکر خدا که بلا از سرمان گذشت!»^{۱۲۹}.

هسته‌ی مرکزی بحث پریور در این مقاله آن بود که رفتار هر روزه‌ی ما با هم‌ارز پنداشتنِ زمان گذشته و آینده همخوانی ندارد. همه‌ی ما ترجیح می‌دهیم تجربیات دردناک و ناخوشایند را پشت سر گذاشته باشیم،

¹²⁹ Prior, 1959.

و رخدادهای خوشایند و لذت‌بخش را در آینده یا حال تجربه کنیم. از این رو، این حرف که گذشته و آینده هم‌ارز هستند، دست کم از نظر کاربردی و در سطحی عملیاتی مصداق ندارد. گذشته از این، چنین می‌نماید که گزاره‌ای از این دست، بر خلاف ادعای ابدیت‌انگاران، به سری ب قابل تحویل نباشد.

ابدیت‌انگاران پاسخ این بحث‌ها را به اشکال مختلف داده‌اند. ملایم‌ترین و زبان‌شناسانه‌ترین پاسخ، از سوی ملور^{۱۳۰} طرح شده است. ملور می‌پذیرد که گزاره‌ای مانند «شکر خدا که بدبختی از سرم گذشت!» با زمان حال پیوند خورده و در کلیت خود به سری ب تحویل‌پذیر نیست. اما گمان می‌کند که بتوان این گزاره را به چند گزاره شکست و آنها را به سری ب تحویل کرد. به عبارت دیگر، از دید او این نکته که من گوینده‌ی این گزاره با زمان حال چه ارتباطی برقرار می‌کند، اهمیت چندانی ندارد، نکته‌ی عمده آن است که این سوژه در مورد ماهیت و تداوم تجربه‌ی دردناکش چه باورهایی دارد، و آن تجربه‌ها را چگونه به محور زمان منسوب می‌کند. به بیان دیگر، قلاب شدن گزاره‌هایی شهودی از این دست، می‌تواند ناشی از نوع ارتباط گوینده با تجربه‌ی دردناکش باشد، نه پیوندش با زمان حال.

مقاله‌ی پریور، به جستجو و یافتن طیفی از موارد آشنای مشابه انجامید که همه با نگرش ابدیت‌انگاران در تضاد بودند. به عنوان مثال این حقیقت ساده که مردم از مرگ می‌ترسند، این نکته که در مورد آینده دستخوش عدم قطعیت هستند، و از همه مهم‌تر این شهود که از اراده‌ی آزاد برخوردارند و بنابراین افقی تعیین‌نیافته از امکانات آینده را در پیش‌روی خود دارند، همگی با برداشت ابدیت‌انگاران از زمان تناقض دارند.

¹³⁰ Mellor, 1998.

از سوی، این پاسخ جالب به بحث پریور و همفکرانش داده شده که شهودهای ما، بر اساس تجربه‌ی تاریخ علم، معمولاً نادرست از آب درمی‌آیند، و در ضمن باور به جهانی منجمد و تعیین‌یافته لزوماً ناقض باور به اراده‌ی آزاد نیست. در واقع، هواداران ابدیت‌انگاری هم گاه به اراده‌ی آزاد باور دارند، اما فکر می‌کنند این اراده‌ی آزاد لزوماً در هر موقعیت خاص به گزینش آزادانه و اختیاری یک گزینه‌ی منفرد منتهی می‌شود که پیشاپیش بر محور زمان منجمدشده‌ی ابدی و ازلی نگاشته شده است.

این بحث به ماجرای علیت منتهی می‌شود. پریور این نقد را به رویکرد ابدیت‌انگار وارد کرده که با به حاشیه راندن زمان حال - که از دید او موجودیتی اصیل‌تر از گذشته و آینده دارد - ارتباط دانش با سوژه را مختل کرده‌اند، و به قیمت گسسته دانستن ارتباط علی میان من و رخدادهای پیرامونی‌اش، که ساختاری خطی و جهت‌دار دارند، تقارن را در محور زمان بر سوژه ترجیح داده‌اند.^{۱۳۱}

به این نقد پریور، دو نوع پاسخ داده شده است. از سوی، فیلسوفانی مانند کواین هستند که اصولاً علیت را منکر هستند و این را مفهومی قدیمی و مندرس می‌دانند، و از سوی دیگر خود کواین، نشان داده که حتی با فرض روابط علی نیز می‌توان هم‌ارزی گذشته و حال و آینده را فرض گرفت. او در این مورد مثال مشهوری دارد. از دید کواین، این حقیقت که ما برای حفظ نسل‌های آینده قوانینی برای منع آلودگی محیط زیست و تخریب منابع طبیعی تصویب می‌کنیم، نشانگر آن است که آینده به شکلی کاملاً ملموس با ما رابطه‌ی علی دارد و این رابطه از نظر جنس و کارکرد با آنچه از گذشته برای سوژه به ارث می‌رسد بسیار شبیه است.

¹³¹ Prior, 1967.

در این جا این پرسش پیش می آید که صحت و اعتبار یک گزاره‌ی پیش‌گویانه چگونه تعیین می‌شود؟ آیا وقتی گزاره‌ی «فردا باران خواهد آمد.» بر زبان من جاری شد، صحت آن معلوم است؟ یا آن که باید فردایی برسد تا راستی یا ناراستی این گزاره معلوم شود؟

ابدیت‌انگاران، هوادار نگرشی تعیین‌گرا هستند. از دید ایشان آینده به قدر گذشته قطعی است و ابهامی در کار نیست که بخواهد با گذر زمان رفع شود. همه‌ی گزاره‌های مربوط به زمان، در همان لحظه که بیان می‌شوند، از محتوای راستی مشخص و تغییرناپذیری برخوردارند.

قراردادگرایان، اما به آینده‌ای باز و تعیین‌نشده باور دارند. از این رو، از دید ایشان گزاره‌ی پیش‌گویانه تنها وقتی اعتبار و روایی دارد که زمان پیشگویی شده در آن، به اکنون تبدیل شده باشد. در این میان البته دیدگاه آشتی‌جویانه‌ی بینابینی‌ای هم وجود دارد که از سخن ارسطو وام‌گیری شده است. ارسطو معتقد بود که راستی یک گزاره زمانی تعیین می‌شود که خود گوینده به درستی یا نادرستی حرفش پی ببرد، و بنابراین حتی اگر آینده تعیین‌پذیر باشد، تا وقتی گوینده به زمان مورد نظر نرسد و صحت یا نادرستی سخنش را درنیابد، نمی‌توان درباره‌ی راستی آن اظهار نظر کرد.

کواین، به عنوان مهم‌ترین مدافع فلسفی نگرش ابدیت‌انگار، با طرح این مسأله که خود ترکیب «راست است» زمان‌مند نیست، با این حرف‌ها مخالفت کرده است. از دید او، نه تنها ساختارهای زبانی رمزگذار صحت گزاره‌ها زمان‌مند نیستند، که حتی گزاره‌های علمی نیز به گریز از زمان‌مندی مرسوم در زبان‌های روزمره می‌گریند و تلاش همه‌ی دانشمندان آن است که به قوانین و گزاره‌هایی علمی دست یابند که مستقل از شرایط زمانی و مکانی‌شان روایی دارند. به تعبیر دیگر، کواین ادعا می‌کند که منطق علم، منطقی ضد زمان‌مداری است و زدودن این ساخت‌های زبانی، در راستای شفاف و دقیق کردن زبان علمی و سازگار ساختنش به لحاظ منطقی عمل خواهند کرد.

بحث کوااین در مورد منطق حاکم بر علم، به ضدحمله‌ای در اردوی قراردادگرایان منتهی شد. پریور و مایکل دامت در اواخر دهه‌ی پنجاه نشان دادند که جم گذشته/ آینده، از خیلی جنبه‌ها با جم لازم و کافی بودن که در گزاره‌های شرطی منطقی کاربرد دارد، هم‌سنخ است. از این رو، به صورت‌بندی نظامی منطقی دست زدند که بر محور تمایزهای زمانی استوار شده باشد، و در عین حال علمی و عینی هم باشد. تلاش‌های ایشان به شکل‌گیری ساختاری منطقی انجامید که ادعای ایشان یعنی ارتباط درونی ساخت‌های منطقی با زمان و همساز بودن این دو با هم را نشان می‌داد. در جریان همین تلاش‌های نظری، مایکل دامت نشان داد که توصیف یک چیز یا رخداد، در استقلال از مکان ممکن است، اما در قطع پیوند آن از زمان ممکن نیست، و به عبارت دیگر زمان عنصری ضروری از توصیف کامل رخدادها محسوب می‌شود که این با پیش‌داشته‌های ابدیت‌انگاران در تعارض است.

۴. دو جبهه‌ی فکری امروزه هم‌چنان ادامه دارد، و خود این رویکردها هم به زیرواحدها و برداشت‌هایی متفاوت تقسیم می‌شوند.

قراردادگرایان، به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. گروهی از ایشان «اکنون‌گرا»^{۱۳۲} هستند. اینان گروهی هستند که تنها زمان حال را واقعی می‌دانند و گذشته و آینده را مشتقی از آن در نظر می‌گیرند. گروهی دیگر، هواداران نظریه‌ی «گذشته‌ی بالنده»^{۱۳۳} نامیده می‌شوند^{۱۳۴}.

¹³² Presentism

¹³³ Growing Past Theory

¹³⁴ Prior, 1970.

هر دو این دیدگاه‌ها در این مورد که گذشته قطعی و آینده محتمل و گشوده است، با هم توافق دارند. از این رو هر دو این نگرش‌ها آینده را از نظر هستی‌شناختی مشکوک می‌دانند و به وجود آن باور ندارند. در عین حال، هر دو این نگرش‌ها برای زمان حال امتیازی عمده قایل هستند و آن را اصلی‌ترین بخشی محور زمان می‌دانند. با وجود این یکی از آنها گذشته را نیز به عنوان تداومی از این حال واقعی می‌انگارد، در حالی که دیگری چنین نمی‌کند.

دیدگاه اکنون‌گرا، گذشته را به صورت انباشتی از اطلاعات و ردپایی از تجربیات بر زمان حال سیستم تفسیر می‌کند و آینده را نیز در قالب چشم‌داشت‌ها و امیدهای شخص می‌فهمد. به این ترتیب، تنها اکنون است که واقعی است، و گذشته و آینده را باید مشتق‌هایی اطلاعاتی یا حدس‌مدار دانست که در همین اکنون نهفته‌اند. از میان اندیشمندان معاصر، ریچارد جفری و سی. بی. بروود به این باور گرایش دارند و گاه ارسطو را نیز در همین مجموعه می‌گنجانند. هر چند به نظر من از متون خود ارسطو به هیچ عنوان چنین چیزی بر نمی‌آید.

دیدگاه گذشته‌ی بالنده، رویکردی است که بر مبنای آن شکلی منجمدشده و تثبیت‌شده از گذشته در زمان حال جاری است، و از این رو باید گذشته را نیز دارای وجود دانست. این نگرش ماهیتی علی دارد و با تأکید بر تعیین شدن اکنون توسط گذشته، تعیین‌پذیری امر عدمی از امر وجودی را متناقض می‌دانند و آن را طرد می‌کنند. پریور و چیشولم^{۱۳۵} در این گروه می‌گنجد و شواهدی هست که دونس اسکوتوس را نیز می‌توان قایل به این نگرش دانست. این ادعا هم طرح شده که زنون الیایی ابدیت‌انگار، و پارمنیدس هوادار گذشته‌ی

بالنده بوده است، که به نظر من باید آن را نوعی خطای تاریخی دانست. در متون بسیار اندک بازمانده درباره‌ی آرای این اندیشمندان باستانی، اشاره‌ای به تفکیک و مرزبندی بحث به شکل یادشده وجود ندارد.

در برابر این دو شیوه‌ی اصالت دادن به زمان حال، یا زمان حال + گذشته، ابدیت‌انگاران با توجه به عزل نظر از اکنون و هم‌ارز گرفتن گذشته و آینده، هر سه عنصر یادشده را واقعی می‌دانند و در میان این دو به تمایزی قایل نیستند. در یک جمع‌بندی نهایی، چنین می‌نماید که امروز، در ابتدای قرن بیست و یکم میلادی، توافق عامی که برای مدت‌های طولانی در مورد زمان در جهان دانش وجود داشته، از هم گسیخته باشد و این بار نه عارفان و سالکان شهودگرا، که خود دانشمندان هستند که برداشت‌هایی از پایه متفاوت و متضاد را در مورد زمان پرورده‌اند.

بخش هشتم: دیدگاه زروان

گفتار نخست: ماهیت زمان

۱. اگر بخواهیم آنچه را گذشت خلاصه کنیم، باید بار دیگر به ابتدای این نوشتار بازگردیم. گفته بودیم که زمان در گفتمان‌های گوناگون بر اساس دوازده کلیدواژه‌ی اصلی تعریف می‌شود. یعنی بحث‌ها و اختلاف‌نظرها در مورد ماهیت زمان، به برداشت اندیشمندان در مورد دوازده جم اصلی مربوط می‌شود. این جم‌ها عبارتند: علیت/ تضاد، دگرگونی/ ایستایی، هستی/ نیستی، زبانی/ غیرزبانی، تقارن/ عدم تقارن، پیوستگی/ گسستگی، قانون‌مندی/ آشوب، چشم‌داشت یا امید/ حافظه یا خاطره، رخداد/ چیز، مکان/ جا، من/ دیگری، و قلبم (بقا/ مرگ، قدرت/ ضعف، لذت/ رنج، معنا/ پوچی).

بر اساس آنچه گذشت، در کل سه رده‌ی اصلی از گفتمان‌ها در مورد زمان وجود دارند:

- نخست، **گفتمان اساطیری**، که تا پیش از عصر آهن به شکلی مستقل و متکی بر محور مفهومی زمان وجود نداشت، و برای نخستین بار در اساطیر کهن‌سالِ زروانی و آیین زرتشتی صورت‌بندی شد. این گفتمان اساطیری

از حدود قرن دوازدهم پ. م. آغاز شد و تا به امروز در قالب نظام‌های دینی و اساطیری عامیانه‌ی مربوط به زمان هم‌چنان ادامه دارد. در نظام اساطیری مفاهیم اصلی‌ای که زمان بر مبنای آن فهمیده می‌شد، عبارت بودند از: دگرگونی، هستی، چشم‌داشت و قلبم.

- دوم، **گفتمانی فلسفی** که به زمان نه به عنوان روایتی داستان‌گونه، یا عنصری اخلاقی و دینی، که هم‌چون مفهومی انتزاعی و عقلانی می‌نگریست. از حدود قرن سوم پ. م. که اندیشیدن فلسفی در مورد زمان شروع شد، تا به امروز، تفکر فلسفی در این زمینه بر این مفاهیم تمرکز بیشتری داشته است: علیت، دگرگونی، هستی، زبانی، تقارن، و رخداد.

از دید نگارنده در کنار نگرش فلسفی از زمان، رویکردی دیگر نیز وجود داشته است که می‌توان آن را **نگرش عرفانی** به زمان دانست. این نگرش برای نخستین بار در آثار دین‌آورانی مانند زرتشت و لائوتسه صورت‌بندی شد و بی‌تردید یکی از خاستگاه‌های مهمش فرهنگ چینی بوده است. این نگرش در ایران‌زمین بسیار بالیده و رشد کرده است، و به نظامی شبه‌فلسفی ارتقا یافته است. مشابه این ماجرا در مورد عرفان مسیحی و یهودی نیز رخ داده، هر چند تعادل قوای میان شریعت و طریقت در این ادیان با اسلام که در زمینه‌ی فرهنگ ایرانی رشد کرده، قابل مقایسه نیست. شاخه‌های تنومند دیگری از نگرش عرفانی در مورد زمان در هند، ژاپن و در میان اقوام آمریکایی مرکزی تکامل یافته است. نگرش عرفانی به زمان با وجود شکل و شمایل اساطیرگونه‌ای که دارد، در طول تاریخ در رقابت با منش‌های فلسفی شکل گرفته است و مسائل طرح‌شده توسط آنها را به اشکالی دیگر توضیح می‌داده است. از این رو، از دید من باید آنها را در پیوند با نگرش فلسفی مورد اشاره قرار داد. با وجود این، چون پرداختن به آنها بحثی دیگر را می‌طلبد و به ساخت و منطقی متفاوت نیاز دارد، در این متن به آن اشاره‌ای نکردیم.

- سوم، **گفتمان علمی و تجربی**، که از همان هزاره‌ی سوم پ. م. با ابداع فنون گاه‌شماری و جستجوی روش‌هایی برای تقسیم زمان به واحدهای برابر و قابل اندازه‌گیری آغاز شد. نگرش علمی همواره زیر فشار نیازهای فنی تکامل یافته است و امروزه نیز دستاوردهایش در قالب فنونی بسیار پیشرفته برای ثبت و فهم گذر زمان تبلور یافته است. گفتمان علمی بیشتر بر این مفاهیم متمرکز بوده است: تقارن، پیوستگی، قانونمندی، و من.

چنان که گذشت، در مورد تمام این جم‌ها اختلاف نظر وجود دارد. حتی مفاهیمی به ظاهر بدیهی مانند پیوسته بودن زمان یا وجود داشتنش امروز مورد تردید واقع شده‌اند. از این رو، برای پرداختن نگرشی روشن و شفاف در مورد زمان، باید حتماً در مورد این جم‌ها به روشنی موضع‌گیری کرد.

در این بخش نگرشی که گاه با نام دیدگاه زروانی شهرت یافته، پیشنهاد می‌شود. بر اساس این دیدگاه، زمان مفهومی سلسله‌مراتبی و سیستمی است، و اصولاً یک چیز یکپارچه و یگانه به نام زمان وجود ندارد. برای این که این نگرش جامع اندوخته‌های معنایی سه رویکرد یادشده باشد، در صورت‌بندی سخن خویش از نشانه‌ها، کلیدواژگان و نمادهای نگرش اساطیری بهره خواهیم برد، چرا که نمادها و رمزگانی بسیار نیرومند، غنی، و به لحاظ زیبایی‌شناختی ارزشمند و شیوایی را برای بیان مفاهیم مورد نظر در اختیارمان می‌گذارند. پس شکلی بازتعریف شده از واژگانی اساطیری را برای رمزگذاری مفاهیمی در دیدگاه خویش به کار خواهیم برد، که در سایر دیدگاه‌ها مترادف ندارند.

گذشته از این نمادها و رمزگان، ماهیت نظریه‌ای که در مورد زمان پیشنهاد خواهیم کرد فلسفی است. با وجود این، با کواين در این مورد توافق کامل دارم که امروزه فلسفه باید حتماً در ارتباط و در سازگاری با دستاوردهایی علمی قرار داشته باشد، که معمولاً نتایج فلسفی مهمی را نیز به بار می‌آورند. برای دستیابی به

این نگاه فلسفی، از آغازگاهی علمی شروع می‌کنم و بر اساس چارچوب نظری سیستم‌های پیچیده، نگاهی دیگر به مفهوم زمان و چگونگی ظهور آن در نظام‌های گوناگون خواهم انداخت.

۲. بر اساس آنچه در زمینه‌ی زیست‌شناسی زمان گذشت، یک نکته روشن است و آن هم این که مهم‌ترین جایگاه ظهور زمانِ آشنای هر روزه‌ی ما، و تنها گرانیگاه صورت‌بندی آن در جهان، موجود زنده است. بدن جاندار است که زمان را به صورت امری مسأله‌زا درک می‌کند، و برای ارزیابی و سنجش آن، و حتی تولید و تراوش آن، دستگاه‌ها و ساختارهایی فیزیولوژیک را در مسیر تکامل برمی‌سازد. از دید سیستمی، بدن جانداران، مانند هر سیستم پیچیده‌ی خودسازمانده و خودزاینده‌ی دیگری، همواره زیر فشار محرک‌های کاتوره‌ای و آشوب‌گونه‌ی محیط بیرونی است. سیستم پیچیده، باید برای مدیریت روابط درونی خویش، از محورها و مرجع‌هایی زمانی / مکانی بهره برد و این نیاز به سازگاری درونی است که ابداع زمان را ضروری می‌سازد.

چنان که گفتیم، سیستم پیچیده همواره کمی از اکنون عقب‌تر است. از دید ناظر فرضی‌ای که فراتر از دغدغه‌ی چگونه پردازش کردنِ اطلاعات هستی را همواره در اکنونِ آن می‌نگرد، پردازش اطلاعاتی که درک جهان در اکنون را ممکن می‌سازد فرآیندی وقت‌گیر است که پایان یافتنش به گذرِ هستی از مقطعِ اکنون منتهی می‌شود. اما از دید سیستم، این وقفه‌ای که میان ورود محرک‌ها و صدور پاسخ وجود دارد، همان اکنون است. سیستم، زمان را در اکنونی انتزاعی درک می‌کند که از مفصل‌بندی یک گذشته‌ی قطعی (ورودی‌های حسی معلوم) و آینده‌ای غیرقطعی (دامنه‌ای از خروجی‌های رفتاری ممکن) ساخته می‌شود. این وقفه، و این شکافی که بین گذشته و آینده پدید می‌آید، در واقع، محصول پردازش اطلاعات در سیستم است. از این رو، می‌توان فرض کرد که تمایز میان گذشته و آینده، و فرقی که میان امور قطعی و غیرقطعی وجود دارد، تا حدودی

برساخته‌ی نگرش خاص سیستم زنده به رخدادها، و فرآورده‌ی تلاش آن برای نظم بخشیدن به روندهایی آشوبگونه است.

نگرش‌های ابدیت‌انگار، به ظاهر در مورد این نکته که زمان عینی و بیرونی در مورد گذشته و آینده هم‌ارز و مترادف است، درست می‌گویند. با وجود این، پیش‌فرضی فیزیکی را به این برداشت پیوند داده‌اند، که آن جهان منجمد و تعیین‌پذیر قابل ایراد را نتیجه می‌دهد. هم‌ارزی میان گذشته و آینده می‌تواند، بسته به این که جهان قانونمند و تعیین‌پذیر باشد یا نباشد، به زمانی سراسر قطعی و تعیین‌یافته یا یکسره غیرقطعی و تعیین‌ناپذیر تبدیل شود.

پس از معرفی مکانیک کوانتوم در فیزیک، دو نگرش عمومی در مورد سطح تعیین جهان در علم تکامل یافت. اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، هر چند بیشتر به محدودیت‌های اندازه‌گیری مربوط می‌شد تا مباحث فلسفی، محل دو شاخه شدن این دو نگرش است. یک نگرش، آن است که کوانتوم مکانیک نگاهی دقیق و فراگیر است، به جهانی که ذاتی شولایی^{۱۳۶} و غیرقطعی و ابهام‌آمیز دارد. این همان دیدگاهی است که بوهر از آن دفاع می‌کرد و مکتب کپنهاک در فیزیک جدید سخنگوی اصلی آن است.

برداشت دیگر، آن است که کوانتوم مکانیک نگرشی کامل و دقیق نیست، و نگاهی تار و ناقص است که به جهانی تعیین‌پذیر و قانونمند و منظم افکنده شده باشد. اینشتین و شرودینگر نخستین مدافعان این دیدگاه بودند و امروزه فیزیک‌دانانی مانند بل و دیوید بوهم هواداران اصلی آن هستند.

با توجه به این که مکانیک کوانتوم موفق‌ترین نظریه‌ی عمومی در تاریخ علم بوده است، و بیشترین شمار از پیشگویی‌های غیربديهی نامنتظره، اما آزمون‌پذیر و اثبات‌شده، را به دست داده است چنین می‌نماید که نگرش نخست از موقعیتی برتر برخوردار باشد. البته تردیدی نیست که این نظریه نیز مانند تمام نظامهای شناختی دیگر چارچوبی نسبی و ناقص و تکامل‌یابنده است. اما بدان دلیل که تصویر جهان در این نظریه تعیین‌نیافته و تقریباً کاتوره‌ای است، نمی‌توان برای آن ابهام و نقصی فراتر از سایر نظریه‌های تعیین‌گرا و قانون‌مدار در نظر گرفت.

از دید نگارنده، مکانیک کوانتوم از این رو در فلسفه‌ی علم اهمیت دارد، که به ظاهر نخستین نگاه سازمان‌یافته و منسجم دستگاه شناختی ما به خود امر آشوبگونه‌ی بیرونی را تشکیل می‌دهد. معرفی اصل عدم قطعیت هایزنبرگ و تفسیرهایی که از تعیین‌ناپذیری رخدادهای سطح زیراتمی در دست است، نشان داد که پیش‌فرض تعیین‌پذیر و منظم بودن غایی دنیا، بیش از آن که دستاوردی علمی باشد، باوری فلسفی است که فرد می‌تواند آن را بپذیرد یا نپذیرد. در نگرشی که در این جا پیشنهاد می‌شود، این برداشت پذیرفته نمی‌شود. زمان فیزیکی، همان‌طور که برداشت ابدیت‌انگار ادعا می‌کند، محوری نامتقارن و جهت‌مند نیست؛ زمانی که بر ذرات زیراتمی و ساختارهای کوانتایی حاکم است، ضرباهنگی از توالی رخدادهاست که از قطعیت و تعیین سطوح کلان بی‌بهره است. از این رو، می‌توان گذشته و آینده را در سطحی پلانکی هم‌ارز گرفت، و نگرش ابدیت‌انگار در این مورد بر حق است که زمان فیزیکی در ذات خود امری متقارن است. با وجود این، تفسیری که کوااین از منجمد شدن جهان و تعیین یافته بودن رخدادها در زمینه‌ی این زمان یکپارچه به دست می‌دهد، پیش‌فرضی فلسفی است که مورد پذیرش نگارنده نیست.

مکانیک کوانتوم نشان می‌دهد که در معادله‌های مورد نیاز برای فهم رخدادهای فیزیکی در خردترین سطوح، متغیری به نام زمان وجود دارد که متقارن عمل می‌کند، و گذشته و آینده در آن تفاوتی با هم ندارند.

اما دست بر قضا از این نگرش، برداشتی چندجهانی^{۱۳۷} بیشتر برمی آید، تا برداشتی تک جهانی^{۱۳۸}. این بدان معناست که بر اساس دیدگاه فیزیک جدید، چنین می نماید که گذشته به قدر آینده غیرقطعی باشد، نه آینده به اندازه ی گذشته قطعی!

"اکنون" گرانیگاهی است که دامنه ای گشوده از امکان های رفتاری طبیعت در گذشته را، به افقی پهناور و به همین ترتیب باز در آینده متصل می کند. این که جهان ما در خطی آشکار و قطعیت یافته حرکت می کند و گذشته با عبور از نقطه ی اکنون به صورت جایگاهی تثبیت شده در خاطره ی ما - ولی نه لزوماً در جهان خارج - درمی آید، بدان معناست که جهان آشنای ما یکی از خط راه ها و مسیرهای احتمالی را می پیماید که این گذشته و آینده ی نامتعیین را به هم مربوط می کند. بر اساس این دیدگاه، گیتی یک جهان یکتای قطعی نیست، که دامنه ای از احتمالات است که می تواند بر اساس بی شمار الگوی متفاوت پیموده شود. جهانی که ما تجربه اش می کنیم، امتیازی خاص بر سایر احتمالاتی موازی اش ندارد، جز آن که ما در آن مقیم هستیم و بنابراین آن را یکتا و منحصر به فرد می دانیم.

این برداشت از کوانتوم مکانیک را که به پذیرش جهان هایی موازی و هم زمان - و در عین حال نامتعیین - منتهی می شود نگرش چندجهانی می نامند، و این در برابر دیدگاه تک جهانی قرار می گیرد که به یک امکان یگانه برای پویایی گیتی قایل است، و دیدگاه اینشتین و شرودینگر در آن می گنجند.

از دید نگارنده، تنها راه حلی که برای فهم مفهوم زمان در سطوح فیزیکی و کوانتومی وجود دارد، دیدگاه چندجهانی است. پذیرش جهان یکتای قطعیت یافته، با شهودهای بنیادین و ارزشمندی مانند آزادی اراده در

¹³⁷ Multiverse

¹³⁸ Universe

تعارض است، و رد کردن این برداشت کوانتومی و پناه بردن به رویکرد قراردادگرا - در سطوح فیزیکی و در مورد زمانِ سطح پلانکی - با ناهمسازی‌ها و نقص‌های نظری و استدلالی بسیاری روبه‌روست.

به این ترتیب، نسخه‌ای از ابدیت‌انگاری را می‌توان پیشنهاد کرد که در آن، درست بر اساس دستاوردهای پذیرفته‌شده‌ی مکانیک کوانتوم، چند جهان محتمل و موازی وجود داشته باشند، و به این ترتیب زمان فیزیکی مورد نظر ابدیت‌انگاران، بلوکی محکم و سخت از وضعیتی مستقر و رخدادهایی قطعی نباشد، که خوشه‌هایی در هم پیوسته از جهان‌های موازی‌ای محسوب شود که جهانی ما مشغول پیمودن یکی از آنهاست.

اگر بپذیریم که گذشته و آینده، هر دو، بر دامنه‌ای از امکانات دلالت دارند و هیچ‌یک امری قطعی نیستند، به تصویری از زمان دست می‌یابیم که دو عنصر اصلی مورد نظر دیدگاه‌های قراردادگرا و ابدیت‌انگار را با هم جمع کرده است. از یک سو، این زمان متقارن و گشوده است و با دستاوردهای فیزیک جدید همخوانی دارد، و از سوی دیگر همان طور که شهود روزانه‌ی ما اعلام می‌کند، نقطه‌ی مهمی به نام زمان بر میانه‌ی آن وجود دارد.

در این حالت، باید پذیرفت که هستی، همواره در اکنونی صریح و بی‌پروا قرار دارد. اکنونی که در شکل خالص و بیرونی‌اش، هیچ شباهتی با زمانِ حالِ قابل درک برای ما ندارد. این اکنونِ عمومی و بیرونی، گره‌گاهی است که اتصال دامنه‌های احتمالاتی پیشاروی جهان را با هم ممکن می‌سازد. این اکنون، تنها وضعیتِ تحقق‌یافته‌ی عالم است، که نه در قالب یک جهانِ مشخص و متمایز، که در قالب یک هستی پویا و تعیین‌ناپذیر، با خوشه‌هایی واگرا و موازی‌اش از جهان‌هایی متفاوت، تبلور می‌یابد.

این اکنونِ بیرونی، بیش از آن که مفهومی روان‌شناختی مانند اکنونِ آشنای ما باشد، انتزاعی معادلاتی است؛ انتزاعی که برای ما - که در یکی از این جهان‌ها مقیم هستیم - نامفهوم می‌نماید. تنها درکی که ما از آن داریم، به آن‌جا بازمی‌گردد که به عنوان سیستم‌هایی خودمختار و صاحب اراده‌ی آزاد، می‌توانیم پویایی رفتاری

خویش را با محوری درونی تعیین کنیم، و بنابراین امکان دستکاری در جهان‌های ممکن، و اثر گذاشتن بر آن اکنون فیزیکی بیرونی را داریم. به عبارت دیگر اکنون یادشده را بدان دلیل اکنون می‌نامم، که با زمان حال روان‌شناختی ما شباهتی چشمگیر دارد. ما در زمان حال دست به انتخاب می‌زنیم و این انتخاب در اصل همان دستکاری کردن دامنه‌های احتمالاتی تحقق‌یافته توسط سیستمی بسیار پیچیده و خودسازمانده است. از این رو، ما در زمان حال روان‌شناختی خویش، با برگزیدن یکی از گزینه‌های رفتاری پیش‌روی‌مان، جهان حاوی ما را به یکی از احتمال‌های موجود رویارویش پرتاب می‌کنیم. به تعبیری دیگر، ما از آن رو زمان حال را درک می‌کنیم که توانسته‌ایم در مسیر تکامل به سطحی از پیچیدگی دست یابیم که امکان مداخله در این اکنون، و تعیین مسیر برای جهانی که در آن مقیم هستیم، را به ما می‌دهد. این البته بدان معنا نیست که ما تنها متغیرهای تعیین‌کننده‌ی مسیر جهان خویش هستیم. این جهان بسته به انبوهی از متغیرهای کاتوره‌ای، پرتاب‌شدگی‌هایی خرد و کلان را در مسیرهایی گوناگون تجربه می‌کند، و انتخاب من‌شناسنده و انتخابگر، تنها یکی از متغیرهایی است که در سطحی خرد یا میانه به تعیین تکلیف وضع این جهان منتهی می‌شود. البته این انتخاب در اندرکنش و برآیندگیری با انتخاب‌های سیستم‌های مشابهی تحقق می‌یابد، که دیگری نامیده می‌شوند.

۲. به این ترتیب به چنین تصویری از گیتی دست می‌یابیم:

الف) یک هستی گسترده، فراگیر، و ناشناختنی وجود دارد، که تعیین‌نا یافته است و خوشه‌هایی از جهان‌های موازی را در بر می‌گیرد.

ب) این جهان‌های موازی، بر اساس حل شدن معادله‌هایی احتمالاتی از هم تفکیک می‌شوند که در سطوح خرد بر اساس قواعدی معمولاً کاتوره‌ای - یا دست کم احتمالاتی - عمل می‌کنند و در سطوح کلان قوانین

طبیعتِ مربوط به آن جهان خاص را برمی سازند. گرانیگاهِ حل معادلاتِ یادشده، اکنون دانسته می شود. اکنون آن مقطعی است که تقارنِ حاکم بر گزینه‌های هم‌ارزِ گذشته و آینده شکسته می شود و بنابراین یک جهان ممکن را در خطر راهی ویژه‌ی خودش پیش می راند.

پ) در این هستی فراگیر، سیستم‌هایی تکاملی وجود دارند که گاه به سطحی از پیچیدگی دست می یابند که بخشی از رفتارشان را بر اساس متغیرهای درونی خود - به طور ارادی - برمی‌گزینند. به این ترتیب، این سیستم‌ها در اکنونِ یادشده مداخله می‌کنند و بخشی از شکست تقارن یادشده در اثر رفتارهای آنها و متغیرهای درونی شده‌شان تحقق می‌یابد.

ت) سیستم‌های یادشده این گرانیگاهِ شکست تقارنِ رفتاری را، اکنون و زمان حال می‌دانند. اما با توجه به این که نظامی پیچیده هستند و از زمانی تاریخچه‌ای برخوردارند، ردپای انتخاب‌های گذشته‌ی خود را بر دستگاه شناختی خود حفظ می‌کنند و به این ترتیب به گذشته‌ای قطعی - در برابر آینده‌ای محتمل - دست می‌یابند. «اکنون» در سطح فیزیکی لحظه‌ای است که تقارن میان حالات ممکن برای هستی به بی‌شمار حالت شکسته می‌شود و بی‌شمار جهان موازی از دل آن زاییده می‌شوند. در سطح زیستی - روان‌شناختی اما، «اکنون» وقفه‌ای است که در آن تقارن میان گزینه‌های رفتاری پیش‌ارویش تنها به یک شکل و بر اساس یک الگو شکسته می‌شود؛ وقفه‌ای که در آن، سیستم به خاطر پردازش داده‌های ورودی و درنگ برای برگزیدن واکنش مناسب، از اکنون فیزیکی جهان خارج «عقب می‌ماند»^{۱۳۹}؛ وقفه‌ای که به گسست توالی رخدادهای درونی سیستم، نسبت به جریان نیروهای پیرامونش، منتهی می‌شود و در نتیجه امکان استقلال کارکردی را به سیستم

¹³⁹ Johnston and Nishida, 2001

اهدا می‌کند. این سیستم است که در وقفه‌ی یادشده، محرومیت از آن اکنونِ فراگیر و فیزیکی را با اختراع «اکنون» مصنوعی و تازه‌ای در شکاف میان گذشته و آینده جبران می‌کند. وقفه‌ی یادشده، گرانیگاهی است که ابهام و تقارن در آن با هم جمع می‌آیند.

سیستم، در این وقفه یک تصویر منحصر به فرد از هستی را به دست می‌آورد و به این ترتیب تقارن میان بی‌شمار تصویر ممکن از محیط خویش را در هم می‌شکند تا یکی از این تصویرها را بر بقیه ترجیح دهد. در همین وقفه، سیستم در مورد واکنش رفتاری خویش نیز تصمیم‌گیری می‌کند. به این ترتیب، تقارنی رفتاری نیز می‌شکند و سیستم از میان بی‌شمار واکنش رفتاری ممکن پیش‌ارویش، یک کردار را برمی‌گزیند و این همان است که به وقفه‌ی یادشده پایان می‌دهد و تبدیل دایمی آینده‌ی مبهم به گذشته‌ی قطعی را ممکن می‌کند.

شاخص	زمان در سطح خرد	زمان در سطح کلان
سطح مشاهداتی	سطوح پلانکی تا زیر اتمی	سطوح زیستی تا فرهنگی
تعریف اکنون	لحظه‌ی شکست تقارن	وقفه‌ی تصمیم‌گیری درون‌زاد
قطعیت	تنها در اکنون به شکلی منتشر (در جهان‌هایی موازی) وجود دارد.	در گذشته و اکنون (بر مبنای حافظه) وجود دارد.
خطراهه‌ی منسوب به تاریخ	منتشر، واگرا، چند شاخه	یکتا و مستقر در سیستم
خاستگاه شکست تقارن	روندهای کاتوره‌ای و آماری پراکنده	روندهای سازمان‌یافته و متمرکز
نقش کارکردی	گرانیگاه دگرگونی‌های فیزیکی	محور سازماندهی رفتار سیستم
ساختار	اکنونی در میان دو عدم قطعیت	اکنون در زمان گذشته و آینده

زمان در دو سطح سلسله‌مراتبی خرد و کلان

آینده به این دلیل مبهم و نامطمئن است که در کرانه‌ی وقفه‌ی یادشده زاییده می‌شود. وقفه‌ای که ماهیتش، تقارن در بازنمایی (ابهام شناختی) و تقارن در نوع واکنش (تقارن رفتاری) است. به این دلیل است که آینده ماهیتی مبهم و «متقارن» دارد. آینده دامنه‌ای از امکانات است که همگی محتمل و غیرقطعی هستند.

سیستم در همین وقفه باید این تقارن را بشکند و تکلیف خود را با محیط روشن کند. سیستم به تصویری صریح و یکتا از محیط نیاز دارد تا واکنشی مشخص و قاطع را توجیه کند. از این رو، سیستم به طور دایم بر ابهام یادشده غلبه می‌کند و تقارن‌های دوگانه‌ی یادشده را از میان می‌برد. به این ترتیب، سیستم با چیرگی دایم بر وقفه‌ی یادشده، به طور مستمر از بازنمایی خویش از جهان پیرامونش، و الگوی رفتاری خویش، رفع ابهام می‌کند.

این رفع ابهام همان است که آینده را به گذشته تبدیل می‌کند. اما وقفه‌ی مورد نظر هم‌چنان بر جای خود باقی است. چرا که سیستم هم‌چنان از اکنون بیرونی‌اش عقب مانده است و ناچار است کل این چرخه‌ی آفرینش گذشته را بار دیگر تکرار کند؛ چرخه‌ای که تقارن و ابهام را دستمایه‌ی خلق اطلاعات و معنا قرار می‌دهد؛ چرخه‌ای که آینده‌ی بی‌محتوا و نامشخص و مه‌آلود را به خاطراتی مشخص و غنی از اطلاعات و تاریخچه‌هایی تثبیت شده فرو می‌کاهد. به تعبیری، سیستم خالقِ زمان، ماشینی است که در جریان کشمکش خویش با محیط، تاریخ ترشح می‌کند.

سیستم در جریان همین آموختن از گذشته و حدس زدن گذشته و خلق اکنون است که حافظه می‌اندوزد و به مدلی قانون‌مند و پیش‌بینی‌پذیر از جهان پیرامونش - و عناصر درونش - دست می‌یابد. دستگاه حافظه‌ای که در نظام شناختی تمام جانداران به اشکال گوناگون بیوشیمیایی، ژنتیکی، یا عصبی دیده می‌شود محصول همین تلاش سیستم برای ثبت ردپای زمان بر ساختار خودش است. همین فرآیند است که به انباشت تدریجی

اطلاعات در سیستم منتهی می‌شود، و زمان تاریخچه‌ای را برمی‌سازد. همان زمانی که دومین تعبیر مشهور از زمان را به دست می‌داد، و چنان که گفتیم، بیانی واژگونی‌ی زمان ترمودینامیکی دارد.

به این شکل، در پاسخ به این پرسش که «ماهیت زمان چیست؟» باید پاسخ داد که زمان جوهری یکتا و یگانه نیست که ماهیتی واحد داشته باشد. دقیق‌ترین پاسخی که می‌توان در برابر این پرسش مطرح کرد، آن است که زمان در کلیت خود، گرانیگاهی برای شکسته شدن تقارن است. زمان در این تعبیر، فاقد امتداد و انباشته از تقارن است. زمان تجلی همان لحظه‌ای است که در آن تقارن میان حالات موازی و ممکن موجود در هستی، در شاخه‌هایی موازی و همراه با هم (زمان فیزیکی)، یا در یک شاخه‌ی یگانه و تجربه‌شدنی (زمان زیست‌شناختی) می‌شکند. به این ترتیب، یک زمان مشخص که دیدگاه‌های جوهرانگاران‌ی قدیمی مدام به دنبالش می‌گشتند، وجود ندارد^{۱۴۰}. زمان مفهومی است سلسله‌مراتبی که در سطوح فیزیکی و زیستی به اشکالی متفاوت تبلور می‌یابد. در سطح فیزیکی، زمان شکست تقارنی عام و فراگیر است که به جریان یافتن هستی در قالب جهان‌هایی موازی منجر می‌شود، و در سطح زیستی وقفه‌ای است که در آن سیستم دست به انتخاب می‌زند.

وقفه‌ی میان گذشته و آینده، در واقع، وقفه‌ی میان اکنون سیستم و اکنون محیط هم هست. این وقفه، به فاصله‌ی قطعی از غیرقطعی و آشکار از پنهان نیز دلالت دارد. سیستم در این وقفه ارزشمندترین دستاورد پیچیدگی خویش، و خطرناک‌ترین پیامد آن را به طور هم‌زمان تجربه می‌کند. سیستم در این وقفه امکان انتخاب پیدا می‌کند. یعنی می‌تواند از میان چندین گزینه‌ی معنایی - که از تقارن در بازنمایی‌های شناختی

¹⁴⁰ Grondin, 2001

جهان ناشی می‌شود - و رفتاری - که محصولِ عدم قطعیت در رفتار آینده‌ی سیستم است - یکی را برگزیند. به این ترتیب، سیستم در این وقفه خودمختار است.

خودمختاری سیستم در این وقفه، نشانگر حضور عدم قطعیتی در رفتار وی است، که تنها توسط متغیرهای درونی‌اش رفع ابهام می‌شود. سیستمی که مقیم این وقفه است، می‌تواند رفتار خویش را خود تعیین کند، و از میان دامنه‌ای از برداشت‌ها و کردارهای ممکن، یک تفسیر یگانه از جهان و یک پاسخ رفتاری یکتا را برگزیند. این همان آزادی است. سیستم‌ها در وقفه‌ای که میان گذشته و آینده می‌آفرینند، از جبر محیط فاصله می‌گیرند. اکنون پایدار و سمج حاکم بر محیط، همان چیزی است که جبر و قطعیتِ نهفته در نظم، یا رفتار کاتوره‌ای و آشوبگونه‌ی تنیده در بی‌نظمی محیط را هم پشتیبانی می‌کند. سیستم با فاصله گرفتن از این اکنون و زایش اکنونی خودساخته در وقفه‌ی یادشده، ترکیبی نو از این جبر و آن آشوب را ایجاد می‌کند. سیستم در این مجال کوتاه، امکان تجربه‌ی گوشه‌ای از آشوب (تقارن در بازنمایی و رفتار) و نظم دادن به آن را از راه انتخاب به دست می‌آورد. به این ترتیب، سیستم‌ها در اکنون خودساخته‌شان انتخاب می‌کنند. وقفه، جایی است که در آن آزادی زاده می‌شود.

۳. آزادی، تنها محصول وقفه نیست. لمس تقارن و ابهام، پیامدی دیگر هم دارد، و آن ناامنی است. سیستم‌هایی که با عدم قطعیت در این وقفه روبه‌رو هستند، امنیتِ ناشی از جبر محیط را از دست می‌دهند و به سودای بازیافت همین امنیت - البته به شکل نوین و درون‌زادش - به طور مرتب این تقارن را می‌شکنند. به این ترتیب، وقفه‌ی اکنون، آزادی و ناامنی را به یک اندازه تولید می‌کند. سیستم‌ها برای برخورداری از یکی و چیرگی بر دیگری، ساز و کارهای گوناگونی ابداع کرده‌اند که پرداختن به آنها رساله‌ای مستقل را در قلمرو نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده می‌طلبد.

سیستم‌ها ناچارند برای رفع مشکل ناامنی، وقفه‌های یادشده را به شکلی مدیریت کنند. یکی از اندیشمندانی که به ساز و کارهای مربوط به این ماجرا توجه کرده و مدلی جامعه‌شناسانه از آن را دست داده است، نیکلاس لومان است^{۱۴۱}. او مدیریت ناامنی ناشی از این وقفه را تنها با ابداع محور زمانی جمعی ممکن می‌داند. از دید او، سیستم‌ها برای رهایی از ناامنی‌ای که در ابهام وقفه ریشه دارد، ناچارند به طور دایم قضاوت‌ها و انتظارهای خود را نسبت به محیط بیرونی بسنجند و آن را تصحیح کنند. این مفهوم انتظار^{۱۴۲} در مدل لومان - هم‌چون دیدگاه ابن سینا درباره‌ی زمان - اهمیتی محوری دارد. او با تأکید بر این که تصویر سیستم از آینده‌اش در قالب دامنه‌ای از انتظارهای متکثر می‌گنجد، مطلبی شبیه به تقارن در بازنمایی‌ها - که مورد نظر ماست - را بیان می‌کند. از دید او، زمان شیوه‌ای است که سیستم‌ها به کمک آن انتظارهای خویش را مدیریت می‌کنند.

از دید لومان این کار با شریک شدن محور زمان با دیگران ممکن می‌شود. به این ترتیب، سیستم‌ها محورهای زمان خویش را با هم به اشتراک می‌گذارند و یک محور زمان جمعی پدید می‌آورند که زنجیره‌های درون‌زاد وقفه‌های هر سیستم را با زنجیره‌هایی مشابه در سیستم‌های دیگر هماهنگ می‌سازد. این امر، مشابه با رخدادی است که یک‌بار در سطح زیست‌شناختی در دستگاه عصبی رخ داد. در واقع، زمانی که یک‌بار در سطحی زیست‌شناختی توسط نظام‌های زنده تولید شده بود با پیچیده‌تر شدن رفتارها، و بغرنج‌تر شدن مسأله‌ی دوگانه‌ی آزادی/ ناامنی، در سطحی دیگر طرح و حل می‌شود. لومان این سطح را، در مدل دولایه‌ای خویش، با عنوان سطح اجتماعی برچسب می‌زند.

¹⁴¹ Luhmann, 1995: 278-358.

¹⁴² Expectation

از دید لومان، به این ترتیب، محور معنایی امن / ناامن با محور گذشته / آینده چفت می‌شود. این امر، به مشارکت سیستم‌های شناسنده‌ی گوناگون برای تولید یک محور زمانِ جمعی منتهی می‌شود. محوری که در سطح اجتماعی به عنوان دستاویزی برای رفع کشمکش و تعارض میان نظام‌های رقیبِ مدعی تولید امنیت رسمیت می‌یابد. به عنوان مثال، کلیسا و دولت، به عنوان دو نظام مدعی تولید امنیت شهرت دارند. از دید لومان، تعارض میان اهداف و خواست‌های این دو نظام، از راه تعریف محور زمان تخفیف می‌یابد. محوری مشترک که اولویت‌بندی خواست‌ها و قانونمند شدنِ بازی قدرت میان‌شان را ممکن می‌سازد.

گفتار دوم: زمان و زبان

۱. از دید من، هر چند لومان اشتراک در محور معنا را به شکلی عام و فراگیر مورد توجه قرار داده است، اما به خصلت سلسله‌مراتبی تکوین زمان بی‌اعتنا مانده است. از این رو، با وجود آن که سخن لومان درباره‌ی رابطه‌ی امنیت/ ناامنی با محور زمان را می‌پذیرم اما، به تولید محور زمان اجتماعی از سطح زیست‌شناختی باور ندارم. از دید من، در کل تمایز اصلی در میان سلسله‌مراتب معنا باید در شکاف میان سطوح خرد و پلانکی‌ای بازجست که زمان فیزیکی در آن زاده می‌شود - و لومان در کل نسبت به آن بی‌توجه است - و سطحی کلان که در سیستم‌های زنده نمود می‌یابد و لومان بدان پرداخته است. چنان که در گفتار پیشین گذشت، ماهیت زمان در این دو سطح خرد و کلان با هم متفاوت است. آنچه در این نوشتار بیشتر مورد نظر است، رابطه‌ی زمان با من است، که به زمان درشت مقیاس و زیستی مربوط می‌شود.

چنان که گذشت، لومان به درستی زمان را بر اساس ضرورت‌های سیستم تعریف می‌کند و برای آن دو سطح زیستی و اجتماعی قایل می‌شود. دیدگاه او از این نظر ارزشمند است که از سویی به سلسله‌مراتبی بودن زمان اشاره کرده است، و علاوه بر این خاستگاه زایش زمان در سیستم‌ها و ضرورت‌های کارکردی آن را نیز برشمرده است. اما به لومان از دو زاویه می‌توان نقد وارد کرد. از یک سو، بدان دلیل که به زمان فیزیکی توجهی نکرده است، و از این رو به کارکرد اصلی نهفته در بطن زمان - که شکست تقارن باشد - اشاره‌ای نکرده است. این نادیده انگاشتن تقارن و شکست تقارن، منتهی به آن شده که لومان به ارتباط مفهوم آزادی با اکنون پی نبرد، و در کل سوژه‌ی انسانی را به موجودی جبری و تعیین‌پذیر فرو بکاهد. دومین نقدی که بر کار او وارد است، دو شاخه دانستن زمان در سطوح زیستی و اجتماعی است. از دید من، در میان این دو سطح، لایه‌ی دیگری وجود دارد که سطح روان‌شناختی نامیده می‌شود، و بر فراز این دو نیز سطحی دیگر به نام لایه‌ی فرهنگی با زمان خاص خود وجود دارد.

سیستم‌های زایده‌ی زمان، نظام‌هایی پیچیده هستند که ساختاری سلسله‌مراتبی دارند. این بدان معناست که در آنها روندهای سطح خرد می‌توانند با شیوه‌ای هم‌افزایانه به روندهایی متفاوت در سطوح کلان‌تر منتهی شوند؛ روندهایی که از نظر قواعد و روابط حاکم بر آنها، با رخدادهای سطح خرد تفاوت دارند. زایش زمان، یکی از روندهایی است که در مدل مورد نظرمان، به شکل سلسله‌مراتبی در سطوح چهارگانه‌ی فراز (فرهنگی / اجتماعی / روانی / زیستی) ایجاد می‌شود^{۱۴۳}.

¹⁴³ وکیلی، ۱۳۸۱: ۱۶-۱۰.

زمانِ سطح زیست‌شناختی، آن‌گاه که سیستم شناختی از حدی پیچیده‌تر شود و مشکل ناامنی در سطحی روان‌شناختی بازنمایی پیدا کند، در سطحی نو بازاریابی و بازتعریف می‌شود. به همان شکلی که زمان در سطح زیست‌شناختی برای ایجاد هماهنگی میان کارکرد زیرسیستم‌ها و ساماندهی به انتخاب‌های رفتاری تخصص یافته بود، در این جا هم نقشی مشابه را در سطح نظام‌های روانی بر عهده می‌گیرد. «من» ای که در اثر پیچیدگی خیره‌کننده‌اش بر وجود خود و ناامنی ذاتی همراهش آگاه شده است، برای سازگار شدن با محیط و چیرگی بر این ناامنی، محور زمان را در سطحی جدید ایجاد می‌نماید. این سطح، به گمان من مهم‌ترین تبلور خویش را در زبان پیدا می‌کند.

۲. زبان، ماشینی است که پردازش اطلاعات را در سطح بیناذهنی سازماندهی می‌کند. این نظام گشتاری - زایشی، با تحویل کردن اندیشه به نظامی از نمادهای نحوپذیر که به طور خطی به یکدیگر مفصل‌بندی می‌شوند، زمان را در سطح روان‌شناختی بازاریابی می‌کند. ذهنیت روانی، به این ترتیب در ارتباط با خود و دیگری محوری زمانی پیدا می‌کند. «من» از این پس برای ارتباط با خود ناچار می‌شود از زبان استفاده کند و با خود حرف بزند. به این ترتیب، اندیشیدن و حل مسأله منحصر می‌شود به گفتگو کردن با خود^{۱۴۴}. حالا این که ساختار نحوی گفتگوی درونی یادشده تا چه حدودی با گفتار بیرونی شباهت دارد^{۱۴۵} بحثی است که در بحث ما اهمیتی فرعی دارد.

۱۴۴ ویگوتسکی، ۱۳۷۶

۱۴۵ لوریا، ۱۳۷۶: ۱۹۰-۱۸۲

زبان، در دو محور موازی، کنش متقابل میان من و دیگری را ممکن می‌کند و به این ترتیب زمینه‌ی توافق در مورد تصویرهای مشترک من و دیگری از جهان و کردارهای مرتبط با آن را فراهم می‌سازد. از این رو، ناامنی به قیمت سهیم شدن همگان در زمانی زبان‌محور کاهش می‌یابد. زبان، دستگاهی است که برای تولید توافق - و بنابراین قطعیت - تخصص یافته است. ساختار خطی و زنجیره مانند آن که از عناصری مشترک و مشابه تشکیل یافته، مبنایی است که زایش زمان در سطح روانی را ممکن می‌سازد.

در شرایط عادی، سیستم روانی چنان به این ساختار زبان‌محور زمان خو می‌گیرد که زمان‌های متفاوت با آن را به شکل خودآگاه با دشواری درک می‌کند. زمانی که گفتگوی درونی متوقف می‌شود - مثلاً موقعی که می‌خواهیم - زمان برای مان به چشم بر هم زدنی خلاصه می‌شود و اوقاتی که در یک مهمانی یا جلسه به گفتگو با دیگران می‌گذرانیم، زمانی ساختارمند و محکم و استوار می‌نماید. پیوند میان زمان و زبان چنان مستحکم است که دگرگونی در ساختار زبان می‌تواند ادراک ما از زمان را متحول کند. در سطح خرد، این ماجرا را در تجربیات روزانه‌مان می‌بینیم. در شرایطی که با دوستی به صحبت خوش‌دلانه مشغولیم، زمان انگار تندتر می‌گذرد، و زمانی را که در سر یک کلاس خسته‌کننده سپری می‌کنیم، «انگار نمی‌گذرد».

در سطح کلان، بررسی رابطه‌ی زمان و زبان با پژوهش‌های بسیار جالب توجهی مربوط می‌شود که مردم‌شناسانی مانند بنجامین وُرف انجام داده‌اند. وُرف که بر زبان و فرهنگ سرخپوستان هوپی کار می‌کرد، متوجه شد که شیوه‌ی صرف زمان در این زبان حالتی خاص دارد و گویی زمان به معنایی که برای ما آشناست،

در زبان این سرخپوستان بازنمایی نمی‌شود. ورف تک‌نگاری مشهوری دارد که در آن پیامدهای روان‌شناختی این شیوه از سازمان‌یافتگی زبان و درک این مردم از زمان را مورد تحلیل قرار داده است.^{۱۴۶}

رابطه‌ی میان زبان و زمان را می‌توان از دو سو نگریست. از یک سو، می‌توان به شیوه‌ی مردم‌شناسان و فیلسوفان زبان از دید زمان‌مند بودن ساخت‌های زبانی و صرف شدن افعال در زبان‌های گوناگون دقیق شد و الگوهای عام حاکم بر ساختارهای زمان‌مند زبانی را دریافت. یا آن که به پدیدار زمان به عنوان عنصری کارکردی در سیستم شناختی نگریست و رابطه‌ی آن را پدیدار زبان تحلیل کرد.

نگاه نخست، دستاوردهایی مشهور و روشن داشته است که بحث درباره‌شان ضرورت چندانی ندارد. تنها به عنوان یک مرور کلی، باید به این نکات اشاره کرد که زمان در تمام زبان‌های انسانی شناخته‌شده به صورتی قاعده‌مند بازنمایی می‌شود. تقریباً در تمام زبان‌ها، افعال در سه زمان گذشته، حال و آینده صرف می‌شوند، و معمولاً ساخت‌هایی – مانند ماضی بعید – وجود دارند که جایگاه دقیق ارجاع فعل را بر محور زمان نیز نشان می‌دهند، یا – مثلاً در افعال دعایی – درجه‌ی قطعیت فعل منسوب به آینده و موضع گوینده نسبت به آن را نیز بیان می‌کنند. در این میان زبان‌هایی استثنایی مانند هوپی و چینی وجود دارند که در آنها ساختار صرفی فعل بر اساس زمان سازمان نیافته است. با وجود این، هم‌چنان که ورف هم نشان داده است، زمان وقوع افعال در این زبان‌ها نیز در نهایت به شکلی بازنموده می‌شوند. اما تفاوت در این جاست که در این زبان‌ها زمینه‌ی دستوری گزاره‌ها و کلام است که به عنوان نقطه‌ی ارجاع فعل کاربرد می‌یابد، نه ساختی خود فعل.

¹⁴⁶ Whorf, 1956

تمام زبان‌های شناخته‌شده، گذشته از ساختار سه وجهی افعال‌شان که بر مبنای گذشته، حال، و آینده تعیین می‌شود، از رده‌ای از واژگان برخوردارند که قید زمانی نام دارند و چپ‌ش رخداده‌ها و مفاهیم رمزگذاری شده در زبان را بر محور زمان نشان می‌دهند. قیده‌های زمانی دامنه و دقت و کاربردهایی متفاوت دارند. در تمام زبان‌ها طیفی وسیع از ضرب‌المثل‌ها، استعاره‌ها و تشبیه‌ها نیز وجود دارند که زمان را رمزگذاری می‌کنند. چنان که لاکوف و جانسون نشان داده‌اند^{۱۴۷} بخش عمده‌ی این استعاره‌ها، از مجرای تحویل کردن زمان به مکان، آن را بازنمایی می‌کنند. یعنی در تمام زبان‌ها، زمان هم‌چون «محوری» با «طول» مشخص پنداشته می‌شود که رخداده‌های جاری در آن «سر» و «ته» دارند، و در زمان «جا می‌گیرند».

۳. هر چند نگرستن به چگونگی رمزگذاری زمان در زبان جذاب و آموزنده است، اما آنچه از آن هم عجیب‌تر است، رابطه‌ای کارکردی و شباهتی عملیاتی است که زمان و زبان با هم دارند. خطی بودن زمان، با رابطه‌ی زنجیروار و خطی‌ای که عناصر زبانی با هم برقرار می‌کنند بسیار شباهت دارد. گذشته از این، خود زبان با پیکربندی نمادین خود - چه به عنوان نمادهای گفتاری و خواه نوشتاری - به ضرباهنگی تکرارپذیر می‌ماند که قابلیت ثبت زمان را در خود دارد. در واقع، زبان اگر به عنوان کارکردی درون‌ذهنی نگریسته شود و در قالب گفتگوی درونی به آن بنگریم، به چیزی شبیه به ساعت درونی در سطح روان‌شناختی می‌ماند. گفتگوی درونی تنها عنصر ضرباهنگ‌دار برخوردار از عناصر تکراری است که می‌تواند در سطح پردازش خودآگاه روانی، هم‌چون ساعت درونی عمل کند.

¹⁴⁷ Lakoff and Johnson, 1980.

گذشته از این، زبان کهن‌ترین ابزاری است که هم‌چون نوعی ساعت بیرونی در سطحی اجتماعی هم عمل می‌کرده است. کارکرد اصلی آن، البته، نه ایجاد ضرباهنگی از رخدادهای تکراری، که رمزگذاری کردن این رخدادهای و ایجاد توافق در موردشان بوده است. به این ترتیب، چنان که لومان نیز به درستی خاطر نشان کرده است، زبان زمینه‌ای است که ساعت‌های درونی کنشگران اجتماعی از مجرای آن کوک می‌شود، و زمان‌های ذهنی من و دیگری به برکت آن تنظیم و با هم هماهنگ می‌شوند.

زبان، در سطحی اجتماعی، ضرباهنگ رخدادهای تکراری را رمزگذاری می‌کند و دستیابی به توافق‌ها و قراردادهایی را ممکن می‌سازد که به سازگار کردن کارکردها و پیوند دادن نقش‌ها می‌انجامند. اما کارکرد زبان تنها به این جنبه‌ی اکنون‌مدارانه و «در لحظه» محدود نمی‌شود. زبان در کل ابزاری است برای رمزگذاری رخدادهای و نام‌گذاری چیزها، و بنابراین دستگامی است که امکان اشاره به امور غایب را فراهم می‌آورد. زبان، همان‌طور که می‌تواند به چیزهای غایب و رخدادهای پایان یافته اشاره کند، امکان روایت کردن آنها و بازسازی‌شان در قالبی نمادین را نیز به دست می‌دهد. از این رو، زبان را می‌توان مثل لوی اشتراوس به ماشین زمانی تشبیه کرد که رخدادهای پراکنده در زمان‌ها و مکان‌هایی متفاوت را به شکلی نمادین در برابر سوژه حاضر می‌کند و به این ترتیب به عناصر آشفته‌ی گیتی پیرامون «من» نظم می‌بخشد، و این نظم را با «دیگری» نیز سهیم می‌شود.

زبان به این ترتیب، در سه سطح گوناگون، سه ارتباط متفاوت و بنیادین با زمان پیدا می‌کند:

- در سطحی شناختی، با رمزگذاری کردن هستی و فراهم آوردن امکان دستیابی نمادین به امور غایب، سازماندهی پدیدارها و منظم کردن سپهر شناختی را ممکن می‌سازد؛
- در سطحی ارتباطی، دستیابی به توافق در مورد ضرباهنگ رخدادهای و ایجاد هماهنگی میان کردارهای من و دیگری را بر عهده می‌گیرد؛

- و در سطحی روان‌شناختی، با احداث گفتگوی درونی در ذهن من، شکلی تازه از ساعت درونی را به قلمرو خودآگاهی من تحمیل می‌کند.

به این ترتیب، زبان نه تنها زمان را رمزگذاری می‌کند، که آن را خلق نیز می‌نماید. «من» از مجرای زبان است که گذر زمان را در سطحی اجتماعی می‌فهمد، و با گفتگوی درونی است که سیر زمان در وضعیت خودآگاه را متوجه می‌شود. این، هر دو، بر شالوده‌ی نظمی شناختی تکیه دارند که آن نیز خود ساختی زبانی دارد. از این رو، سخنی گزاف نیست اگر بگوییم زمانی که ما می‌شناسیم پدیداری زبانی است. این بدان معناست که جدای زمان فیزیکی - که از دایره‌ی ادراک مستقیم ما خارج است - و زمان زیست‌شناختی - که معمولاً به شکلی ناخودآگاه و ضمنی درک می‌شود - زمانی روان‌شناختی هم وجود دارد که سطوح دیگر سازماندهی زمان - سطح اجتماعی مورد نظر لومان، و سطح فرهنگی مطرح در نظریه‌ی منش‌ها - نیز از دل آن زاینده می‌شوند. این شکل‌های اخیر زمان، که در سطحی خودآگاه جریان دارد یا می‌تواند در آن سطح بازنمایی شود، پدیداری زبانی است.

گفتار سوم: زمان و من

۱. بحث درباره‌ی رابطه‌ی زمان و سوژه، به اندازه‌ی بحث درباره‌ی زمان و درباره‌ی سوژه، قدیمی است. از این رو، در این جا بر آن خلاصه‌ی متمرکز بر مفهوم زمانی، که در گفتارهای پیشین گذشت، چیزی نمی‌افزایم و تنها به آرای برخی از اندیشمندان اشاره می‌کنم که نقطه‌ی ورودی سودمند را برای طرح دیدگاه زروانی به دست می‌دهند.

هوسرل، با آن نگاه پدیدارشناسانه‌اش، معتقد بود که رابطه‌ی میان سوژه با زمان آینده، در دو وجه متمایز خلاصه می‌شود:^{۱۴۸} نخست «پروژه»، که بر عدم قطعیت حاکم بر رخدادها و ابهام نهفته در آینده تأکید دارد، و

دوم، «سبقت گرفتن پیش‌ادراکی» که بر جنبه‌ی پیش‌بینی‌پذیر و هنجارمند رخدادها در گذر زمان پافشاری می‌کند. این بدان معناست که ما در زمان حال، برخی از استنتاج‌ها و برداشت‌ها را در مورد رخدادها و چیزها

¹⁴⁸ بل، ۱۳۷۰

به مسلم بودنِ بروز رخدادهایی در آینده نسبت می‌دهیم و به این ترتیب، تصویر ذهنی خویش از «جهانِ اکنون» را تثبیت می‌کنیم. مثلاً همه‌ی ما با دیدن یک مکعب - که طبیعتاً در هر مقطع زمانی بیش از سه وجه از آن آشکار نیست - وجود شش وجه آن را مسلم فرض می‌کنیم، چرا که انتظار داریم و مسلم می‌دانیم که وجوه پنهان آن در آینده برایمان مشاهده‌پذیر باشند.

برداشت دو گانه‌ای که مورد اشاره‌ی هوسرل است، برای نظریه‌پردازان جدید بسیار الهام‌بخش بوده است. مشهورترین کسی که از این دو انگاره از آینده تأثیر گرفت، پیر بوردیو است که مفهوم عادت‌واره را بر مبنای همین سبقت گرفتن پیش‌ادراکی ساخته است. از دید او، بدیهی شمرده شدنِ نظم‌های اجتماعی، ریشه در مسلم پنداشتن پیش‌فرض‌هایی دارد که از الگویی مشابه با دومین رویکرد به آینده تبعیت می‌کند^{۱۴۹}.

بوردیو از این مفهوم استفاده کرد تا دو رویکرد مشهور در مورد زمان را طرد کند:

نخست) رویکرد متافیزیکی‌ای که ریشه در تفسیر یهودی/ مسیحی از زمانِ خطی دارد و توسط نیوتون در قالب محور فیزیکی زمان بازتعریف شده است.

دوم) فلسفه‌ی آگاهی و نگرش برگسونی به زمان که آن را به عنوان بُعدی از آگاهی و شناخت تجربه‌محور در نظر می‌گیرد.

این دو نگرش، در واقع، همان دعوای دیرپایی هستند که در عصر آگوستین و هنری به صورت جمعی/ ذهنی دانستن زمان طرح شد، و در دوران نیوتون به جمعی مطلق/ نسبی دانستن زمان در ارتباط با رخدادهای

¹⁴⁹ بوردیو، ۱۳۸۱: ۲۱۱-۲۰۵

تکامل یافت. چنان که دیدیم، دو نگرشِ قراردادگرا و ابدیت‌گرای امروزین نسخه‌ای تازه از همین بحث هستند، و نوشتار کنونی نیز تلاشی مشابه است برای برون‌رفت از این دوگانه‌انگاری بی‌سرانجام در مورد زمان. از دید بوردیو، زمان محصول ضرورت سیستم‌ها برای دست زدن به کنش است. غرض‌مندی، یعنی چشم‌داشت سیستم از آینده - که همتای انتظار در آثار لومان است - همواره در اکنون رخ می‌دهد، اما رو به سوی آینده دارد و به این ترتیب بروز عینی پیامدهای آن در قالب رفتار سیستم، زایش مداوم آینده‌ای نامشخص - ولی انباشته از توقع‌ها - را در برابر گذشته‌ای قطعی و تاریخ‌گونه ممکن می‌سازد.

این حرف با آنچه در مورد ماهیت وقفه‌گونه‌ی اکنون گفتیم و ارتباط آن با شکست تقارن خودمدارانه و انتخاب‌گرانه‌ی سیستم من، نزدیک است. از آن رو، اکنون انباشته از آزادی می‌نماید که انتخاب و کنش نیت‌مند در گستره‌ی آن انجام می‌پذیرد. در شرایط عادی، و در موقعیتی که زمان توسط زبان رمزگذاری شده، و به محوری خطی با طول و عرض مشخص فرو کاسته شده است، این اکنون و آزادی پنهان در آن به نقطه‌ای بی‌قدر و ناچیز بر خطی سهمگین و عظیم می‌نماید. از این رو، فشارهای حاکم بر زمان، و نقش‌ها، کارویژه‌ها، و تعهدات اجتماعی و اخلاقی‌ای که در نظام اجتماعی به سوژه تحمیل می‌شوند، باعث می‌گردند تا آن وقفه‌ی مهم و گستره‌ی زاینده‌ی آزادی و نیت‌مندی، به نقطه‌ای در میان سایر نقاط فرو کاسته شود. نقطه‌ای که انتخاب رفتاری من در آن، نه تنها بر اساس خواست من، که بر مبنای ضرورت‌های محیطی و شرایطِ زمانه تعیین می‌شود. این تبدیل شدنِ امکان‌های نهفته در زمان به ضرورت‌های حاکم بر زمانه، امری است که در نظام اجتماعی، و در جریانِ زبانی شدنِ زمان، و محورگونه شدنش، و استوار گشتنش بر گذشته‌ای قطعی و آینده‌ای محتمل ممکن می‌گردد.

۲. من، پیش از هر چیز، از مجرای کنش‌های خودمختارش تعریف می‌شود و در جریان بهره‌مندی از آزادی و شکستِ تقارنی درون‌زاد شکل می‌گیرد؛ یعنی، متغیرهایی که با اکنون و آن وقفه‌ی زمان حال بیشترین پیوند را دارند. در شرایط اجتماعی، نظم‌ی زبانی بر زمان حاکم می‌شود که خواه ناخواه باید کارکرد اصلی‌اش (پیوند دادن کنش‌های فردی با هم، و منسجم کردن رفتارهای اجتماعی در سطحی کلان) را به انجام برساند. این بدان معناست که سلسله‌مراتبی از قدرت در نظام اجتماعی تعریف می‌شود، و حوزه‌هایی محدود و مشخص برای آزادی هر فرد تعیین می‌گردد، و گزینه‌های پیش‌روی وی از راه رمزگذاری زبانی‌شان محدود و معدود می‌گردند، تا با این ترفند انتخاب‌های رفتاری وی با آنچه دیگران انتخاب می‌کنند هم‌خوان باشد، و ماشین جامعه با پیچ و مهره‌هایی سفت و متصل به هم راه خویش را طی نماید.

این معجزه از مجرای بهره‌گیری از زبان ممکن می‌شود. من با زبان با دیگری‌ها ارتباط برقرار می‌کند، بر اساس زبان رفتارهای ایشان را می‌فهمد و بر این اساس کردارهای‌شان را در آینده پیش‌بینی می‌کند و این گونه است که رفتارهای خویش را با ایشان هماهنگ می‌سازد. مهم‌تر از آن، از مجرای زبان است که جهان را سازماندهی و فهم می‌کند، و در زیست‌جهان عمومی اجتماع، که با زبانی مشترک رمزگذاری شده است، سهم می‌شود. در این جریان است که من، با نهادینه کردن زبان در ذهن و تسلیم شدن به سلطه‌ی گفتگوی درونی، شکلی اجتماعی‌شده از فهمیدن زیست‌جهان و رمزگذاری همه چیز را در قالب ساختاری عمومی برای اندیشیدن و پردازش اطلاعات درونی می‌کند. نهادینه شدن گفتگوی درونی کلیدی است که رمزگذاری مشابه و یکدست و محدود گزینه‌های پیش‌روی من را به سرانجام می‌رساند. من دیگر در لحظه‌ی اکنون از مجال و وقفه‌ای برخوردار نیست که روندهای حاکم بر گیتی در آن به حاشیه رانده شده باشند. برعکس، اکنون در این شرایط به میدانی کوچک و مرزبندی شده تبدیل می‌شود که شماری مشخص و محدود از گزینه‌های رفتاری رمزگذاری‌شده در زبان، با سودها و زیان‌های آشکار و روشنی در آن گنجانده شده‌اند.

به این ترتیب، مسأله‌ای که با زایش اکنون آغاز شده بود و زایش سوژه را امکان‌پذیر کرده بود، به راه حلی مصنوعی و ناکافی فرو کاسته می‌شود. آن مسأله، این بود که سیستم چگونه در وقفه‌ی اکنون از دامنه‌ی آزادی گسترده و تقارنِ سهمگینِ پیشارویش استفاده کند، و چگونه این تقارن را با انتخابی درون‌زاد در هم بشکند. در این شرایط، کنش سیستم وضعیتی نیت‌مدار و خواست‌محور پیدا می‌کرد و از دل همین کنش‌ها بود که من زاییده می‌شد. اما با زبانی شدن زمان، و تداوم یافتنِ انتزاع‌هایی که از اکنون ناشی می‌شوند، و تعریف شدن چشم‌داشت‌ها و خاطرات به عنوان حالت‌هایی هم‌ارز، یا حتی مهم‌تر از اکنون، کل این مسأله دچار تحریف شد. این بار دیگر مسأله این نیست که چگونه از اکنونی همیشه حاضر و پهنه‌ی انتخاب‌های فراوان و مبهم نهفته در آن خواست بیرون بکشیم. قضیه به سادگی به این امر منحصر شده است که چگونه از میان شماری از گزینه‌های محدود و مشخص – که زیر فشار نیروهای اجتماعی تعیین و به شیوه‌ای زبانی رمزگذاری شده‌اند – بهترین گزینه را انتخاب کنیم. گزینه‌ها و معیارهای کهنی بهترین گزینه را تعیین می‌کند، بر مبنای مرکزی درونی تعیین نمی‌شوند. بلکه از خارج و امگیری شده‌اند.

به این ترتیب گزینه‌های من در اکنون، به جای آن که از شرایط درونی من بجوشند، توسط متغیرهای کلان جامعه‌شناختی و فرهنگی – یا گاه متغیرهای خرد زیست‌شناختی – تعیین می‌شوند. من به جای آن که اکنونی انباشته از آزادی و بنابراین همواره یگانه و منحصر به فرد و پویا را تجربه کند، مقطعی زمانی را در برابر خواهد داشت که هم از نظر شمار و نوع گزینه‌ها و هم الگوهای حاکم بر تصمیم‌گیری در موردشان، اموری تکرارشونده و ساختگی هستند.

به این شکل، قدرت با زمان پیوند می‌یابد. من از مرتبه‌ی سوژه‌ی انتخابگر و خداوندگار خواست عزل می‌شود، و به جایگاه عنصری تکراری، رام، و قابل پیش‌بینی در ماشین جامعه تبعید می‌شود. عنصری که می‌توان رفتارش را تنظیم و بازتنظیم کرد، و از همه مهم‌تر این که به دلیل غیابِ خواستی درون‌زاد و مرکزی

خودساخته، خصلتی تعویض‌پذیر و قابل جایگزینی هم دارد. از این رو، نظام اجتماعی امکان محاسبه‌ی کارکردهای خود، و پردازش رفتارهای عناصر خویش را پیدا می‌کند.

۳. آنچه شرحش گذشت، البته، نباید هم‌چون نوعی توطئه‌ی خطرناک پنداشته شود. "من" معمولاً با رویی گشاده از زبان و زبانی شدن زمان استقبال می‌کند. چرا که نهادهای اجتماعی و فضای تنگ و محدودی که برای انتخاب باقی می‌گذارند، در نهایت، هم‌چون سپری در برابر تنش‌های وجودی عمل می‌کنند؛ سپری که سیستم سوژه را از گزند پیامدهای رفتارهای غیرمجاز در جامعه مصون می‌دارد، و ابهام دشوار و ترسناک آینده را به حالاتی رمزگذاری‌شده و معلوم فرو می‌کاهد.

نظام روان‌شناختی‌ای که برای پرهیز از رویارویی با عدم قطعیت کمین کرده در آینده، دستیابی به محوری جمعی برای توافق (زبان) را آماج کرده بود، به این ترتیب، شیوه‌ای از صورت‌بندی معنایی خطی و پیش‌بینی-پذیر را به زمان زیست‌شناختی تحمیل می‌کند. این کار، با چیرگی سبقت گرفتن پیش‌ادراکی بر پروژه ممکن می‌شود.

یک راه برای بازتعریف آنچه هوسرل گفته است، تمرکز بر بعد روان‌شناختی مواجهه‌ی سوژه با آینده است. چنین می‌نماید که «من» در ارتباط با سه مقطع زمانی برخاسته از وقفه‌ای که شرحش گذشت، رویکردهایی گوناگون را در پیش می‌گیرد.

در حالت عمومی، من در ارتباط با گذشته، کمترین تنش را تجربه می‌کند. گذشته بخشی از زمان است که تثبیت شده، قطعیت یافته، و به صورت رسوبی اطلاعاتی در ذهن سوژه آرام گرفته است. «من» می‌تواند این اطلاعات را تحریف، واژگونه، یا بازتفسیر کند، و بخش‌های نامطلوب و تنش‌زای آن را فراموش نماید. در واقع، شیوه‌ی برخورد من با گذشته‌اش، بحثی بسیار جالب توجه را برمی‌سازد که به رابطه‌ی فرد با

زندگی‌نامه‌اش بازمی‌گردد، و ساز و کارهای سانسور، تحریف، بازسازی و بازتفسیر در جریان برای بی‌خطر کردن این اطلاعات را در بر می‌گیرد.

آینده، تنش‌زاتر از گذشته است. چرا که عدم قطعیت در آن موج می‌زند و تنش انتخاب کردن آن را به عرصه‌ای برای گمانه‌زنی و شک تبدیل می‌کند. از دید من، رویکرد هوسرل به مفهوم آینده، از این نظر ارزشمند است که برخورد من با آینده‌اش را بر مبنای درجه‌ی دغدغه‌زا شدن این آینده مورد بحث قرار می‌دهد.

چنان که گفتیم، آینده ذاتاً دغدغه‌زا و تنش‌آفرین است. یعنی چنین می‌نماید که اصولاً باید به صورتی امری مشکل‌آفرین، در قالب زمینه‌ای از چشم‌داشت‌ها و نقشه‌ها و برنامه‌ها و مجموعه‌ای از اختلال‌های محتمل در راه تحقق‌شان تجربه شود. این را می‌توان به عنوان مترادفی دلخواه برای پروژه در نظام واژگان هوسرلی در نظر گرفت.

با وجود این، تجربه‌ی روزانه‌ی ما نشان می‌دهد که آدمیان معمولاً با آینده این چنین برخورد نمی‌کنند. آینده به صورت جریانی از رخدادهای پیاپی و کنترل‌ناپذیر فهمیده می‌شود که سوژه مانند ناظری ختتا به تماشای آن مشغول است، بی آن که از رخدادهای نامنتظره‌ی آن شگفت‌زده شود. این شکل نظاره‌گری بی‌حس و «حال»، به سبقت گرفتن پیش‌آدراک‌ی هوسرلی شباهت دارد. این رویکرد، شیوه‌ای از برخورد با آینده است که به کمک هنجارها و انتظارات‌های تثبیت‌شده و همان‌گویانه بی‌حس و ناهشیار گشته است. سوژه در برخورد با آینده، آن را چیزی قطعی و معلوم مانند گذشته در نظر می‌گیرد، و این کار را به کمک تکرار کردن نظم‌هایی ساده، و تمرکز کردن بر تحقق این نظم‌ها به انجام می‌رساند. به این شکل، آینده تنش‌زدایی می‌شود و من می‌تواند بدون دغدغه با آن روبه‌رو شود. در واقع، آنچه در برابر سوژه‌ی مورد نظر نمودار می‌شود، نه خود آینده، که نسخه‌ای ابتر و بسیار ساده‌شده از آن است که به بهانه‌ی ترسناک نبودن، معنا زدوده‌شده است.

عادت‌واره‌های بوردیویی در این تفسیر، معنایی دیگر می‌یابند. آنها شیوه‌هایی هستند که نظام روان‌شناختی به کمک‌شان خود را برای دیگری پیش‌بینی‌پذیر می‌کند. به این ترتیب، تنش ناشی از مهم‌ترین عدم قطعیت آینده - یعنی واکنش دیگری - به شکلی عام حل می‌شود. اما این حل کردن به معنای خط زدن صورت مسأله است نه پاسخ گفتن به آن. سوژه، با پذیرش این که بر مبنای عادت‌واره‌هایی آشنا و تکراری رفتار کند و با باور کردن این که دیگری هم چنین خواهد کرد، مسأله‌ی عدم قطعیت رفتار درون‌زاد و آزادانه‌ی دیگری در آینده را با حذف کردن آزادی این رفتار پاسخ می‌دهد.

آینده با این ترفند مسخ می‌شود و به کاریکاتوری قطعی و پیش‌بینی‌پذیر از خودش تبدیل می‌گردد. ناگفته پیداست که آینده در ذات خود چنین نیست. پس، سوژه در این فرآیند اخته کردن آینده، ناچار می‌شود تصویر خودساخته و هنجارین خویش از آینده‌ی تنش‌زدوده را جایگزین آینده‌ی اصیل کند که بی‌اعتنا به تمهیدهای سوژه به بازیگوشی و شگفتی‌آفرینی خویش ادامه می‌دهد، اما از جلب نظر چشمان سوژه‌ی هنجارینی که شیفته‌ی تحقق پیش‌بینی‌های ساده‌ی خویش است، ناتوان می‌ماند.

بیانی روان‌شناسانه از همین حرف‌ها را در دیدگاه پرلز^{۱۵۰} در مورد زمان می‌توان دریافت. پرلز از روان‌شناسان جنجالی نیمه‌ی قرن بیستم بود و زندگی مدرن را دستمایه‌ای برای ویران کردن زمان حال و پناه بردن به گذشته یا آینده می‌دانست. از دید او انسان‌ها - بر مبنای این که بیشتر به پناه گرفتن در آینده گرایش داشته باشند یا گذشته - به دو گروه گذشته‌نگر^{۱۵۱} و آینده‌نگر^{۱۵۲} تقسیم می‌شدند. این تقسیم‌بندی از این نظر برای ما جالب است که شیوه‌های گوناگون تنش‌زدایی از زمان را نشان می‌دهد. شخصیت گذشته‌نگر پرلز،

¹⁵⁰ Perls

¹⁵¹ Retrospective

¹⁵² Prospective

معادل کسی است که نیروی خود را برای دستکاری کردن گذشته، تحریک کردن خاطرات، و بازنویسی کردن زندگی‌نامه‌اش صرف می‌کند. شخصیت آینده‌نگر، برعکس، بیشتر بر آینده تمرکز می‌کند و برای پیش‌بینی و هنجارسازی آن تلاش می‌کند. به این ترتیب، ارتباط سوژه با اکنون، در میان منگنه‌ی تحریف گذشته و آینده، بازتعریف و تحریف می‌شود و در این جاست که سطحی تازه از تعریف زمان گشوده می‌شود؛ سطحی که با شکلی جدید از سلطه بر سوژه‌ی آزاد همراه است.

۴. نظام اجتماعی بر مبنای ضرورت‌هایی سیستمی، عناصر انسانی خود را در قالب واحدهایی تکرار شونده، پیش‌بینی‌پذیر، و مستقر در فضای حالتی تنگ و باریک از انتخاب‌ها سازماندهی می‌کند. این کار از مجرای منضبط کردن سوژه و اعمال قدرت بر وی انجام می‌شود. جریانی که در صورت محدود کردن منظم قلبم سوژه سرکوب، و در صورت افزودن بر آن، انضباط نام می‌گیرد.

من خواهنده و انتخابگر، بر مبنای تنش زمان این سازمان‌یافتگی را می‌پذیرد و هم‌چون واحدی در میان واحدهای دیگر اجتماعی عمل می‌کند. تنشی که سوژه را به پذیرش این انقیاد وادار می‌کند، در حالت عادی بر اساس فشار گذشته و آینده تفسیر می‌شود. گذشته‌ای که در واقع - بر اساس دیدگاه پیشنهادشده در این نوشتار - جز در قالب روایتی مخدوش و تحریف‌شده در ذهن سیستم شناسنده وجود ندارد، و آینده‌ای که به همین ترتیب، به روایتی و برنامه‌ای در این سیستم منحصر است. تردیدی در این امر وجود ندارد که آینده با عدم قطعیت زورآور خود، و گذشته با داده‌های خطرناک و تجربه‌های شرم‌آور یا پنهان‌کارانه‌اش، اموری ترسناک و تنش‌آور محسوب می‌شوند. اما باید در همین جا مکث کرد و پرسید اگر این دو مفهوم به لحاظ هستی‌شناختی واقعیت ندارند، و اگر به راستی توسط سیستم به عنوان چارچوبی عملیاتی خلق می‌شوند، چرا

اصولاً وجود دارند؟ یعنی چرا سیستم از ابتدای کار دو مفهوم گذشته و آینده را با دلالتی چنین تنش‌آور برای خود تولید می‌کند؟

پاسخ آن است که سیستم برای گریختن از تنشی بزرگ‌تر است که به این تنش‌های کوچک‌تر میدان می‌دهد و از هراس چیزی مخوف‌تر از داده‌های نامطلوب یا عدم قطعیت است که گذشته و آینده را برمی‌سازد. آن تنش بنیادینی که آینده و گذشته در پاسخ به آن ترشح می‌شوند، اکنون است. چرا که ارتباط من با اکنون، به راستی تنش‌زاست.

از سویی، من همواره در اکنون اقامت دارد. داده‌های علمی، شواهد شهودی، و تحلیل‌های سیستمی نشان می‌دهند که تنها یک اکنون در کار است، که گرانیگاه شکست تقارن است و من نیز همواره در آن جا مقیم است. از سوی دیگر، این اکنون مرکز شکست تقارن است. یعنی از سویی با ابهام و تقارن و عدم قطعیتی ریشه‌ای گره خورده است، و از سوی دیگر سیستم سوژه ناگزیر است تقارنش را بشکند و در آن زمینه دست به انتخاب بزند. این تنش، یعنی فشار ضرورتی که انتخاب را می‌طلبد و ابهام تقارنی که آن را ناممکن می‌سازد، تنشی پایه است که من را به گریز از اکنون وامی‌دارد.

مدت‌ها قبل، و در سطوحی بسیار ساده‌تر، در موجوداتی بسیار ناخودآگاه‌تر از آدمیان بود که این مسأله‌ی تنش اکنون طرح شد، و با موفقیت در قالب خلق محور زمان گذشته و آینده حل گشت. سیستم‌های زنده، از همان ابتدای تاریخ تکامل خویش، در کنونی با همین ویژگی‌ها زاده شدند و از همان ابتدا دریافتند که تنها راه چیره شدن بر این تنش بزرگ، فرو کاستنش به چند تنش کوچک‌تر است.

به این ترتیب بود که گذشته و آینده زاییده شد. سیستم‌ها برای آن که بتوانند در اکنون دست به انتخاب بزنند، به اندوخته‌ای از داده‌ها و اطلاعات نیاز داشتند تا پیامدهای انتخاب‌های کنونی خود را حدس بزنند و به این ترتیب رفتارهای ضامن بقای خویش - و بعدها افزایش قلبم خود - را برگزینند. به این شکل بود

که زمان تاریخچه‌ای آفریده شد؛ زمانی که ردپای انتخاب‌های گذشته را به همراه چارچوبی از خواست‌ها و امیدها و پیش‌بینی‌های آینده در خود داشت. به این شکل، آنچه در زمان سطح خرد بی‌سابقه بود در سطحی کلان زاییده شد، و آن هم محور زمان بود. چنان که گذشت، اگر برداشت کپنهاکی از کوانتوم مکانیک را بپذیریم، می‌توانیم زمان را هم‌چون اکنونی مداوم در نظر بگیریم، و نه محوری سفت و محکم و استوار. اما برای سیستمی که دست به انتخاب می‌زند، اقامت در چنین اکنونی ناممکن است. این سیستم ناچار است اکنون خود را هم‌چون نقطه‌ای از یک محور طولانی تعریف کند.

به این ترتیب، نخستین گام برای مسخ و تحریف زمان برداشته شد. فرآیندی که من را از اکنون جدا می‌ساخت و دامنه‌ی فراخ‌گزینه‌های نهفته در آن - و البته ابهام و مخاطره‌ی ناشی از آن - را محدود می‌کرد، در ابتدای کار توسط خود سیستم انتخابگر شروع شد.

از این‌جا به بعد، دیگر مسیر روشن بود. با دستیابی سیستم به گام‌های جدیدی از سازمان‌یافتگی، و با افزوده شدن به سطوح سلسله‌مراتبی سیستم، اکنون بیش از پیش، و با ساز و کارهایی پیچیده‌تر و ترفندهای مکارانه‌تر، دچار تحریف و کژدیسی شد. این مسخ شدن اکنون، از سویی التیام‌دهنده‌ی تنش بزرگ و سهمگین انتخاب در اکنون بود، و از سوی دیگر دستیابی به سازمان‌یافتگی‌هایی بزرگ‌تر و کلان‌تر در سطوحی برتر را ممکن می‌ساخت، و این سطوح خود سطوحی تازه و فضاهایی نو از انتخابگری را در اطراف خود تراوش می‌کردند. پیدایش زبان در سطح روانی و مرکزیت یافتن کاربرد آن در سطح اجتماعی را باید دنباله‌ی همین روند دانست. زبان، هم‌زمان با محدود کردن گزینه‌های رفتاری سیستم و تنگ کردن دامنه‌ی آزادی، و مسخ کردن اکنون در قالب زمانی خطی، گستره‌هایی نو و بی‌سابقه از سازماندهی شناختی و خودآگاهی را نیز در برابر وی گشود. در هر گام از تکامل مفهوم زمان در سیستم انتخابگر، بهره‌هایی از این دست در برابر از دست

رفتن بخشی از کارآیی اولیه‌ی اکنون، درکار بوده است؛ بهره‌هایی که سیستم را در مسیری تکاملی به برگزیدن این مسیر و تن دادن به دگرذیسی اکنون، و سازمان‌یافتگی مجددش وادار کرده است.

مسخ زمان، در سطح اجتماعی، با تحویل شدنش به مکان همراه بود. استعاره‌های مکانی نشانگر زمان، و تحویل شدن زمان به مفاهیمی مثلثاتی مانند درجه، همه نشانگر آن هستند که نظام اجتماعی به رمزگانی مستقل و دقیق برای سازماندهی زمان -یعنی همان اکنون تازه زبانی شده - مسلح نبوده است، و از این رو رمزگان حاضر و آماده‌ی مکانی را برای صورت‌بندی آن به کار گرفته است؛ رمزگانی که به خاطر پیوندش با بدن من، وضعیتی تثبیت‌شده و منظم دارد، و به قدر زمان دستخوش عدم قطعیت نیست. من، هر چند در مورد مفهوم «این جا» نیز با تنش‌هایی جوراجور روبه‌روست اما، آن را بسیار ساده‌تر از زمان درک و مدیریت می‌کند. تفاوت این جا و آن جا - برخلاف دیدگاه ابدیت‌گرایان - با اکنون و آن وقت قابل مقایسه نیست.

به هر صورت، چنین می‌نماید که خطی شدن مفهوم زمان به یاری زبان، زمینه‌ای محکم را برای تحویل شدن آن به زمان فراهم آورده باشد. فن‌آوری ثبت و سنجش زمان، چنان که شرحش گذشت، از ابتدا با مکان پیوند خورده بود و زیر تأثیر فشارهایی که از حرکت در مکان ناشی می‌شد، تکامل یافت. نظریه‌هایی هم که برای فهم زمان پرداخته می‌شدند، از همان ابتدا با چارچوب فهم مکان پیوند داشتند. نقطه‌ی اوج این ماجرا، نیوتون بود که زمان را با قالبی مکان‌گونه صورت‌بندی کرد. این امر در مدل مینکوفسکی، که به درستی زمان و مکان را در هم تنیده دانسته بود، و به نادرست زمان را هم‌چون محوری مکانی بازتعریف کرده بود، تشدید شد. اینشتین، با وجود آن که بخش مهمی از اساطیر مربوط به زمان را با نسبی گرفتن آن و برکنندش از سیطره‌ی گذشته و آینده از میان برد، اما هم‌چنان زمان را هم‌چون محوری مکانی تعریف می‌کرد. اوج این برداشت، نگرش ابدیت‌گراست که آشکارا زمان را در محورهای مکانی ادغام می‌کند و از آن رو به نتایج جبرانگاران‌اش دست می‌یابد.

تاریخ تحول فن زمان‌سنجی، و سیر دگرذیسی اندیشه‌ها در این مورد نشان می‌دهد که مفهوم زمان در طی تاریخ تکامل خود مدام انتزاعی‌تر، مکانی‌تر، و گسسته‌تر شده است. نسبی و متقارن گرفتن محور زمان، نمودی از انتزاعی شدن آن است، و پیوند خوردن آن با عرض جغرافیایی و تعریف شدنش بر اساس یکاهای مکانی، نمودی از مکانی شدن است. به همین ترتیب، جایگزینی ساعت‌های دارای حرکت پیوسته (ساعت آبی و شنی و خورشیدی) با ساعت‌های دارای حرکات گسسته‌ی مکانیکی یا الکترونیکی را نیز باید نمودی از گسسته شدنش دانست.

زمان در این جریان خود را با ضرورت‌های زمانه و ملزومات کارکردی جامعه‌ی تعریف‌کننده‌اش سازگار کرده است. اما این سازگاری به قیمت فشردن شدن اکنون در میان دو محور سنگین گذشته و آینده، تمرکز توجه و برنامه‌ریزی‌ها بر گذشته (جامعه‌ی سنتی) یا آینده (جوامع مدرن)، و نادیده انگاشتن اکنون همراه بوده است. این امری است که آن را «توطئه‌ی قتل اکنون» می‌نامم.

۵. از آنچه گذشت، این چند نتیجه بر می‌آید:

الف) برداشت نگارنده، بر شکلی از اکنون‌انگاری مبتنی است. اما این اکنون‌انگاری با قراردادگرایی تفاوت‌هایی دارد. از سویی، بدان دلیل که تقارن زمان را می‌پذیرد، و از سوی دیگر بدان دلیل که به دنبال برداشتی رادیکال از دستاوردهای کوانتوم مکانیک، هستی را به شکلی چندجهانی، تعیین‌نا یافته، و مستقر در اکنونی شاخه‌زاینده تصویر می‌کند. در این تصویر علیت و روابط علی مرده‌ریگی از برداشت خطی از زمان دانسته می‌شوند و محلی از اعراب ندارند.

ب) این دیدگاه از این نظر با ابدیت‌انگاری شباهت دارد که در آن زمانِ محورگونه‌ای که بر شالوده‌ی گذشته و آینده استوار شده باشد، نفی می‌شود. اما حضور چنین محوری - به عنوان دستاوردی کارکردگرایانه در سیستم‌های انتخابگر، نه پیش‌داستی هستی‌شناختی - در سطحی از سلسله‌مراتب پیچیدگی سیستم‌ها پذیرفته می‌شود. یعنی محور زمان محصول تلاش سیستم برای سازماندهی کردارهای خود دانسته می‌شود. زمان بر این مبنا امری متکثر و چند لایه دانسته می‌شود که در سه سطح متفاوت با زیربناهایی گوناگون ظهور می‌کند: از سویی، در سطح زیستی با پیدایش زمان تاریخچه‌ای، از سوی دیگر در سطح روانی با پیدایش زبان طبیعی، و در نهایت در سطح اجتماعی بر اساس شکل‌گیری زمان اجتماعی شده‌ی حاکم بر رفتارها و نقش‌ها.

پ) من، یا همان سوژه‌ی انتخابگر، در پیوندی تنگاتنگ با اکنون شکل گرفته و تکامل یافته است، و با وجود آن که بر اساس زمان خطی سازماندهی و رمزگذاری می‌شود، اما هم‌چنان جوهر درونی خود را در پیوند با اکنون حفظ می‌کند.

ت) روند دگردیسی و بازسازی مفهوم زمان در جریان تکامل زیستی، روانی، و اجتماعی، به قتل اکنون و فرو کاسته شدنش به گذشته و آینده منتهی شده است. این امر ناشی از تنش بزرگی است که اکنون در شکل خالص خود، برای من به بار می‌آورد.

قتل اکنون، یک توطئه است. این بدان معناست که برنامه‌ای منظم، مسیرهایی روشن، و چارچوب‌هایی سازمان‌یافته برای تحقق آن وجود دارند. اما از این حرف مقصود آن نیست که قاتلی هم وجود دارد. در اساطیر اروپایی زمان را به صورت اسکلتی خرقه‌پوش نمایش می‌دهند که داس خرونوس را در دست دارد و با آن زندگی جانداران را درو می‌کند. در جریان توطئه‌ی قتل اکنون نیز قاتلی جز خود زمان وجود ندارد. این خود

اکنون است که به خاطر زورآور بودنِ تنشی که برمی‌انگیزد، تحول ساختارهای قاتل خودش را در دل خویش می‌پرورد.

اکنون به این ترتیب دستخوش تحریف و هنجارشُدگی می‌شود. آن‌اکنونی که در قالب زمان حال در نظام اجتماعی و سطح هشیاری روان‌شناختی جریان دارد، در عمل چیزی جز یک داربست ساختگی و نمادین از آن‌اکنون دیرینه و اثرگذار نیست. تصویری رقیق از آنچه زمانی بوده و آنچه می‌تواند باشد، اما^{۱۵۳} به دلیل هنجارشُدگی و پیکربندی آن در نظامی اجتماعی و ساختاری زبانی، به چیزی دیگر تبدیل شده است.

شواهد و برداشت‌هایی فراوان در دست است که به تداوم حضور آن‌اکنونِ راستین در زیر این لایه‌های نمادین دلالت دارد. چیکزنت‌میهایلی نشان داده که خلاقیت ذهنی در شرایطی بروز می‌کند که فرد در زمان شناور می‌شود و جریان یافتنِ شکلی از پردازش اطلاعات را در درون خویش حس می‌کند، که با توقف نسبی زمان، و کش آمدن محور زمان همراه است^{۱۵۴}. از سوی دیگر، همواره جریانی از تمرین‌های ذهنی و الگوهای از انضباط درونی وجود داشته است که در قالب نهادهایی که شکلی از «ورزش فکر» یا «بازسازماندهی خویشتن» را ترویج می‌کرده‌اند، زمانِ هنجارین و اکنونِ به قتل رسیده را آماج نقد قرار می‌داده‌اند. مشهورترین و دیرپاترین نهادهای تاریخی هوادار این شکل از نقد، همان است که در قالب طریقت‌های عرفانی یا تصوف ایرانی صورت‌بندی می‌شده است و بر ابن‌الوقت بودنِ صوفی و گسست از آینده و گذشته و درکِ حال تمرکز می‌یافته است. مکتب‌هایی فکری مانند ذن و تائوگرایی در خاور دور نیز رویکردهایی دیگر هستند که با شکلی مشابه، تلاش‌هایی مشابه را برای احیای آن‌اکنونِ راستین آماج می‌کرده‌اند.

¹⁵³ Csikzentmihalyi, 1996

¹⁵⁴ Csikzentmihalyi, 1990.

نقد اساسی و مهمی که بر این راهبردهای معمولاً حاشیه‌نشین و گفتمان‌های معمولاً تدافعی نقادِ زمانِ
هنجارین وارد است، عقل‌گریزی معمول ایشان، و همتا گرفتنِ عقل و قتل اکنون بوده است. به همین دلیل،
این گفتمان‌ها معمولاً ساختاری تدافعی، شهودی، غیررسمی، و در نهایت مریدپرورانه داشته‌اند، که آسیب-
شناسی‌هایی ویژه‌ی خود را به دنبال دارد.

گفتار چهارم: ماندن در اکنون

اساطیر کهن ایرانی، گذشته از آن که کهن‌ترین و نخستین اسطوره‌های شناخته‌شده درباره‌ی مفهوم خالصِ زمان هستند، این مقوله را با دقت و ژرف‌نگری‌ای شگفت‌انگیز صورت‌بندی کرده‌اند. از آن‌جا که برخی از مفاهیم به کار گرفته شده در این نگرش برای رمزگذاری و صورت‌بندی فنون و روش‌های انضباطی پیشنهادشده در «نگرش زروانی» در قالبی بازتعریف‌شده به کار گرفته خواهند شد، جا دارد این اساطیر و الگوهای ممکن برای بازتعریف کردن‌شان را مرور کنیم.

زروان در اساطیر ایرانی، نه تنها مفهوم انتزاعی زمان را متبلور می‌کند، که با دقتی غریب نشانگر پیچیدگی‌های مفهوم جم نیز هست. چنان که گفتیم، جم در دیدگاه ما سرواژه‌ایست برای «جفت متضاد معنایی» و این همان است که مردم شناسانی مانند لوی اشتراوس و فیلسوفانی مانند دریدا بسیار در موردش نوشته‌اند. جم، عبارت است از مفهومی دو قطبی، که برای رمزگذاری و صورت‌بندی دستگاه شناختی، زیبایی شناختی، و

اخلاقی سوژه کارآیی دارد و با ساده کردن شواهد تجربی و اقتصادی کردن صورت‌بندی آن در نظام‌های زبانی، امکان پردازش سریع و دستیابی به نتایج رفتاری و انتخاب‌های عملکردی را برای نظام روان‌شناختی من فراهم می‌آورند. در نوشتاری دیگر نشان داده‌ام که این مفهوم نیز با دقتی بی‌نظیر در اسطوره‌ی جم یا یمه (در ریگ ودا) رمزگذاری شده است و به ویژه اسطوره‌ی ایرانی جمشید و درگیری‌اش با ضحاک، عرصه‌ی استعاره‌ی بسیار هموار و باروری است که نازک‌کاری‌های فلسفی مفهوم جفت متضاد معنایی را با دقت و زیبایی بسیار رمزگذاری می‌کند^{۱۵۵}.

جم، بر دوقطبی‌ای مفهومی دلالت دارد که:

الف) دو سرِ طیفی معنایی را بر می‌سازد که عناصر متقابل موجود در آن، دقیقاً نقیض هم هستند، با یکدیگر ناهمخوان و سازش‌ناپذیر دانسته می‌شوند، و حضور یکی با غیاب دیگری هم‌ارز دانسته می‌شود.

ب) یکی از آنها نسبت به دیگری برتر، اصیل‌تر، بهتر، درست‌تر، یا واقعی‌تر دانسته می‌شود. از این رو جم‌ها مبنای داوری و قضاوت من را تشکیل می‌دهند.

پ) به بهای نادیده‌انگاشتن این حقیقت که شواهد تجربی و «چیزها و رخدادها» همواره در میانه‌ی طیفِ یادشده قرار دارند، همواره همه چیز به یکی از این دو قطب فرو کاسته می‌شوند.

زروان، به روشنی نمادی از جم است. از دید من، این نمادی بسیار کهن – و احتمالاً کهنتر از خودِ سرنمونِ جم است. زروان عنصری نخستین است که کهنترین و مهمترین دوقطبی جهان بینی زرتشتی از دل آن زاییده می‌شود. نگرش زرتشتی از این رو با سایر نظام‌های فکری جهان کهن متمایز است، و از آنرو از دید

^{۱۵۵} وکیلی، ۱۳۸۵.

نگارنده نخستین آیین یکتاپرستانه‌ی راستین محسوب می‌شود، که در میان سه حوزه‌ی داوری کانتی، اولویتی بی‌چون و چرا را برای ارزش‌گذاری اخلاقی قایل است. در واقع نظام زرتشتی بینشی است که شناخت و هنر را در درون اخلاق منحل می‌کند. از این رو هسته‌ی مرکزی تقدس در این آیین (که همان خدای یکتا یا اهورامزدا باشد)، ماهیتی کاملاً اخلاقی دارد و از این رو جفت متضاد مقابل آن (اهریمن) نیز به همین شکل جوهری اخلاقی - یا دقیقتر بگوییم ضد اخلاقی - دانسته می‌شود.

این در حالی است که در دو نظام یکتاپرستانه‌ی دیگری که در ابتدای کار مستقل از آیین زرتشتی تکامل یافتند، چنین ارج نهادنی به نظام اخلاقی دیده نمی‌شود. آیین آتون آشکارا ماهیتی زیبایی‌شناختی داشت و بیش از آن که انقلابی در حوزه‌ی اخلاق باشد، تحولی در عرصه‌ی هنر به دنبال داشت، و آیین یهودیت هم در شکل یکتاپرستانه‌ی اولیه‌ی خود - پیش از آن که زیر تأثیر آیین زرتشتی دگرگون شود، - خصیصه‌ی سیاسی و اجتماعی داشت و بیشتر به قلمرو شناخت و جهان بینی مربوط می‌شد. به طوری که دست یازیدن به کردارهایی آشکارا غیر اخلاقی - مانند کشتن زن و بچه‌ی اقوام همسایه و غارت اموالشان - تا وقتی که با پرستش یهوه همراه بود، - بی‌عیب دانسته می‌شد.

از این رو، بنیادی‌ترین جم در اساطیر کهن ایرانی، جمی اخلاقی - هورمزد و اهریمن، یا بد و نیک - بوده است. زروان یا زمان نقطه‌ای بوده که این دو در آن به یک دیگر می‌پیوسته‌اند، و از این رو با جم - که به گمان من نسخه‌ای انسانی شده و برداشتی پهلوانی از زروان است، - شباهت دارد. جم یا جمشید نیز همانطور که از نامش بر می‌آید، گرانیگاهی بوده که دو عنصر متضاد در آن با هم جمع می‌شده‌اند، نیکوکاری بسیار و گناهکاری بسیار، فرهمندی بسیار و محرومیت بسیار از فره، و پرهیزگاری بسیار به همراه ادعای خداوندی کردن.

زروان باوجود این، نماینده‌ی بهتری برای جم‌هاست. او از سوی زاینده‌ی جم نخستین - یعنی اهورامزدا و اهریمن - است، و از سوی دیگر به نظر می‌رسد که خود موجودی نرماده - یعنی گردآورنده‌ی دو جم نرینگی و مادینگی - بوده باشد، چون بدون جفت بارور می‌شود و آن دو ایزد آغازین را پدید می‌آورد. گذشته از این، اگر کمی به عقب‌تر باز گردیم و جم مهم آریاییان کهن - یعنی قربانی کننده در برابر ایزدی که برایش قربانی می‌شود - را بنگریم، می‌بینیم که اتحادی را نیز در این مورد از خود نشان می‌دهد. موضوع رابطه‌ی قربانی با کارکرد گیتی بحثی بوده که در تمام جوامع باستانی اهمیتی کلیدی داشته و به ویژه در میان جوامع آریایی و سامی به دو پاسخ متضاد منتهی شده است. جوامع آریایی باستانی - ایرانیان، سکاها و هندیان، بر خلاف سامیان - فنیقیان، بابلیان، آشوریان و یهودیان - برای قربانی ارزشی هستی‌شناختی قایل بودند، نه اخلاقی.

قربانی برای اقوام سامی، بخشی از آیین جلب موافقت و همراهی ارواح نیرومند و نیروهای آسمانی را تشکیل می‌داد. از این رو محور اصلی آن پذیرش درد - به عنوان نماد تشدید شده و ریاضیت گونه‌ی تعویق لذت - و مویه و زاری در درگاه خدایان بود. از دید سامیان کهن، خدایان موجوداتی بسیار بسیار نیرومند و معمولاً خشم‌آور و قاهر تلقی می‌شدند که در بعد هستی‌شناختی و غایت‌شناسانه از آدمیان منفک بودند و جهان مادی و انسانی هم‌چون انگلی بر حاشیه‌ی ایشان تصویر می‌شد. از این رو عمل قربانی تلاشی بود تا میل و دوستی - و مهمتر از همه رحم - این نیروی دوردست و نابرابر جلب شود. این کار بر مبنای همان الگویی که در نظام اجتماعی برده‌دارانه‌ی کهن آشوری - بابلی رواج داشت، بر اساس توبه و انابه و گریه و مویه و گاه پذیرش درد و ریاضت استوار بود.

در میان اقوام آریایی، اما، قربانی و ارتباط آن با خدایان دیگرگونه بود. برای هندیان باستان، قربانی مناسکی بود که توسط عنصر انسانی نیرومندی - که طبقه‌ی برهمنان باشند - انجام می‌شد. عمل قربانی نه تنها رضایت

و شادمانی خدایان را جلب می‌کرد، که به شکلی هستی ایشان را نیز تداوم می‌بخشید. این از آن رو بود که خدایان کهن آریایی نیروهایی طبیعی بودند که هم‌چون آدمیان تصویر می‌شدند و فاصله‌ای چندان گسترده با جهان انسانی نداشتند. از این رو پهلوانان ایزدگونه‌ای مانند کوروش و رستم در اساطیر آریایی چندان فراوان هستند و در قالب نظام سیاسی شاهنشاهی ایران باستان به این سادگی در قالب شاهانی که فره ایزدی - یعنی عنصری قدسی - دارند، تمرکز می‌یافته‌اند. به همین ترتیب، شاید از این رو باشد که در کل تاریخ فرهنگ ایران زمین، شمار پهلوانان و پیامبرانی که برای خود جایگاهی قدسی قایل بوده‌اند، چنین فراوان است، و این زیربنای ظهور و تداوم جریان تصوف در ایران است که به شکلی همگانی شدن این تقدس را ممکن می‌ساخته است و بحث آن را باید به آینده وا گذاشت.

در هر حال، در ریگ ودا و اوپانیشادها با این بیانِ تکان دهنده روبرو می‌شویم که «برهمنان هستند که خدایان را از مجرای عمل قربانی می‌آفرینند.» این بدان معناست که قربانی دیگر در میان یک برده و اربابش جای نیست، که در میان دو نیروی مقدس کمابیش همپایه جریان می‌یابد و در نگاهی افراطی، ایزدان را به دست آدمیان خلق می‌کند. برداشتی بسیار نزدیک به آنچه مردم‌شناسان و اندیشمندان مدرن در مورد ادیان و خدایان جهان باستان می‌فهمند.

در نگرش زرتشتی، فاصله‌ی میان ایزدِ یگانه و آدمیان بیش از چیزی است که در اساطیر کهن آریایی می‌بینیم با وجود این هم‌چنان ردپای انسان گونه بودن خدایان، یا خداگونه بودن آدمیان را در هسته‌ی مفهومی زرتشتیگری می‌توان دید که در قالب پیمان بستن میان هر آدم با اهورامزدا در برابر اهریمن، و مقدس بودن انتخاب فردی تبلور می‌یابد. در این نگاه حتی خود اهورامزدا هم چون سوژه‌ای انتخابگر دانسته می‌شود که بر خلاف اهریمن - که او نیز چنین است اما خردی اندک دارد - ارته یا راستی را انتخاب کرده است، و این کاری است که مزدیسنان نیز باید با اراده‌ی آزاد خود تکرارش کنند.

در هر صورت، در اسطوره‌ی زروان و زاینده شدنِ اهورامزدا و اهریمن به دنبال هزار سال قربانی کردنِ او، به روشنی رگه‌های مفهوم کهن قربانی در اندیشه‌ی آریایی دیده می‌شود. در اینجا نیز زروان در شرایطی دست به انجام عمل قربانی می‌زند که هنوز هیچ کس و هیچ چیز دیگری وجود ندارد. از این رو کنش قربانی، رفتاری است با پیامد هستی‌شناختی، نه اخلاقی، چرا که به دنبال آن دو ایزد اصلی، و مهمترین جم هستی آفریده می‌شوند، و از آن جا که یکی از آنها بدنهاد و پلید است، خودِ کردار قربانی را عملی اخلاقی نمی‌توان دانست.

به این ترتیب، اسطوره‌ی زروان روایتی کهن است که اتصال میان چند مفهوم کلیدی را برقرار می‌کند. از یک سو، به دلیل آن که زروان زاینده‌ی دو نیروی نخستین نیک و بد، و نخستین و مهمترین جم هستی دانسته می‌شود، می‌توان آن را سرنمونی بسیار دقیق برای مفهوم جم دانست. از سوی دیگر، زروان به شکلی از کردار دلالت دارد که در تهیابی مطلق، در انفکاک از قواعد اخلاقی، و به خاطر پیامدهای و غایتی هستی‌شناسانه انجام می‌پذیرد، و آن قربانی به مفهوم هندوایرانی‌اش است.

خاستگاه‌های این اسطوره را تا حدودی در عقل سلیم می‌توان ردیابی کرد. زمان، همان ظرف و زمینه‌ایست که کردارهای ما، و رخدادهای گیتی - یعنی امری که از سویی اخلاقی و از سوی دیگر هستی‌شناسانه است - در دل آن انجام می‌پذیرند. گذشته از این، با گذر هر زمان - یعنی با قربانی شدنِ هر زروان - «چیزی» نیک یا بد - اهوراگونه یا اهریمنی - زاده می‌شود که با وجود فرا فکنده شدنش به یکی از دو سوبه‌ی جم‌های گوناگون، در نهایت به بند نافی مشترک و زادگاه یگانه - یعنی زمان/ زروان - متصل است. زمانی که زاینده‌ی این جم‌هاست، خود موجودی خنثا و بی‌طرف می‌نماید. موجودی که هم‌چون آمیختگی میان جم‌ها، و حاصل جمع امور متناقض می‌نماید. از این روست که نرماده است و نیکی و بدی، هردو را بر می‌زاید و پشتیبانی می‌کند.

به این شکل، داستان زروان به روشنی ارتباط هستی شناختی زمان با چیزها و رخداد‌های پیوسته با جم‌ها، و رابطه‌ی اخلاقی آن با محتوای این رخدادها و چیزها را صورت‌بندی می‌کند.

از سوی دیگر، این بخش از روایت زروانی را داریم که این خدای نرماه‌ی دیرینه، داورِ نهایی نبرد اهورامزدا و اهریمن نیز هست. اوست که زمانِ محدودِ نبرد این دو - که کلید برتری اهورامزدا بر اهریمن است - را تشکیل می‌دهد. به بیانی دیگر، او خود همین زمان کرانمندِ کلیدی است. اوست که پایان زمان نبرد میان دو ایزدِ نخستین را اعلام می‌کند، و اوست که بر رعایت قواعد بازی نظارت دارد. از این رو، زروان با کرداری بسیار بسیار مهم پیوند دارد، که داوری نامیده می‌شود.

داور، در فارسی اسم فاعلی است که از ریشه‌ی داو مشتق شده است. داو، به معنای قمار، مخاطره، و به اصطلاح امروزی «ریسک» است. از این روست که واژگانی مانند داوطلب، داو بستن، و داوخواهی کردن در ادبیات فارسی با مفاهیمی هم‌خانواده به کار گرفته می‌شوند.

در این میان، مفهوم داوری اهمیتی یگانه دارد. داوری، خود به نوسانی در میان دو مفهوم متضاد می‌ماند و با جم‌ها ارتباطی خاص را برقرار می‌کند. داوری از سویی قضاوت کردن و تصمیم گرفتن و برگزیدن و انتخاب کردن معنا می‌دهد، و از سوی دیگر مترادف با دشمنی کردن و مخالفت نمودن و ناسازگاری است. داوری، به کنشی دلالت دارد که با برگزیدن بی‌قید و شرط و قاطعِ گزینه‌ای از میان گزینه‌ها، و معمولاً انتخاب یک چیز از میان دو چیزِ متضاد همراه است. داوری از سوی دیگر ماهیتی اخلاقی دارد و با باری مفهومی به کار گرفته می‌شود که حتی گاه دلالتی حقوقی می‌یابد.

داو بستن، شکلی خاص از کنش است. کنشی که با شکستن خودجوش و درونزاد تقارن میان جم‌ها، و انتخاب قاطع و محکم نیمه‌ای از جم همراه است. داوری کردن از سوی دیگر رفتاری قمارگونه است، چون به خاطر ماهیت درونزاد و خودمدارانه‌اش، با پذیرش مسئولیت و قبول پیامدهای انتخاب یادشده همراه است.

به عبارت دیگر، داوری کردن و داو بستن، نوعی ویژه از انتخاب کردن خودخواسته، آزادانه، و خودجوش است که از سویی با درک و فهم تقارن حاکم بر جم‌ها، و از سوی دیگر با گذر از این تقارن و شکستن قاطع آن همراه باشد. شرایط زیربنایی داوری، ضد و نقیض می‌نمایند و خود به آمیختگی جمی بنیادین - یعنی تقارن و شکستن تقارن - می‌مانند. چون کسیکه داو می‌بندد، از سویی این را می‌داند که حقیقت تجربی همواره در میانه‌ی طیف جم‌ها قرار دارد، آگاه است که تعارض و تضاد جم‌ها، خاستگاهی شناختی و خودساخته دارند، و با وجود این اهمیت آنها را می‌پذیرد و با قاطعیت و استحکامی در قلمرو کردار این تقارن را می‌شکند و یک سویی جم را بر متضادش ترجیح می‌دهد، که گویی این تقارن و هم‌ارزی را نادیده انگاشته است.

داو بستن، خالص‌ترین شکل انتخاب است. کاملترین شکل کنش، انتخابی است که در حد امکان در انزوا از تمام اجبارهای بیرونی، و بر اساس گزینشی درونزاد و شخصی شکل گیرد. از این رو، داوری کردن و داو بستن هسته‌ی مرکزی «من شدن» و سوژه شدگی را تشکیل می‌دهد. داوری کردن، سویی شناختی / اخلاقی، و نظری ماجرا را نمایندگی می‌کند، و داو بستن نشانگر سویی کرداری / هستی شناختی همین نوسان میان تقارن و عدم تقارن است. از آن‌جا که خالص‌ترین و خودجوش‌ترین شکل کنش و آفریننده‌ترین شکل آن - در خلوصی انتزاعی و فرارونده - به خدایان منسوب می‌شود، از این رو خدایان داو نهایی هستند، و موجوداتی هستند که با داو بستن خویش در زمانی ازلی، کل جریان هستی و زایش جم‌هایی که مدام تقارنشان شکسته می‌شود را آغاز کرده‌اند. به همین دلیل هم خدایان کهن، و به ویژه خدایان ایرانی که این داو بستن را در چارچوبی اخلاقی به انجام می‌رسانند، سرنمون و نمادی غایی از سوژه بودن، و من بودن هستند. با وجود این، بر اساس نگرشی اساطیری، در شرایطی ویژه، آدمیان نیز قادر به داو بستن هستند. داوی که ممکن است مانند تیر افکندن آرش یا خونخواهی کیخسرو پیامدهایی پیروزمندانه و باشکوه داشته باشد، یا مانند سرکشی سهراب و دلاوری رستم در نبرد با اسفندیار به پیامدی تراژیک منتهی شود. در هر حال، داو بستن است که

یک آدم معمولی را به مرتبه‌ی پهلوان فرامی‌کشد، و این در فرهنگ ما مفهوم یونانی - رومی قهرمان که در شبکه‌ای بسیار زمینی، در میان مردم پولیس زاده می‌شود و به خاطر کارهای به یاد ماندنی‌اش در خاطره‌ی مردمان می‌ماند، متفاوت است. پهلوان ایرانی خصلتی اساطیری و فرارونده دارد و خصلتی خداگونه پیدا می‌کند. این خداگونه‌ی امری فرارونده است که هر دو عنصر هستی‌شناختی و اخلاقی را با هم دارد، و با خداگونه‌ی قهرمانان یونانی بسیار متفاوت است. قهرمانان خداگونه‌ی یونانی، مانند پرسئوس و هراکلس، مانند خدایانشان، از هر دو این عناصر بی‌بهره‌اند و در کل بسیار زمینی‌تر از ایزدان ایرانی هستند. اگر کردار ایشان تحلیل شود، می‌بینیم که داو بستن - به معنای شکستن تقارن میان جم‌ها بر اساس الگویی درونزاد و غایتمند - در این قهرمانان دیده نمی‌شود و این دقیقاً عنصری است که جوهر مرکزی پهلوانان ایرانی را بر می‌سازد.

از این رو، وقتی از داوری کردن زروان و داو بستن اهورامزدا - و هم‌چنین اهریمن - بر سر نبردشان با هم سخن به میان می‌آید، باید به لایه‌ای معنایی نگریست که در آن کرداری مانند انتخاب و خواست استوار و غایت‌مدارانه، با پذیرش مخاطره و قبول افکنده شدن در شرایطی مبهم و نامعلوم گره خورده است. این همان کنشی است که سوژه‌ی خودمختار و هدفمند را از بنده‌ای که تابع قواعد قبیله، اجتماع، یا خدایان است، متمایز می‌کند. این همان عنصر خداگونه‌ی نهفته در پهلوان است، که هم‌چون امکانی گشوده در برابر آدمیان، و هم‌چون امری تحقق یافته در ذات خدایان حضور دارد. داو بستن، محور مرکزی زایش خویشتن است، و از این روست که اصولاً کردارهای گره خورده با داوری و داو بستن را در فرهنگ ایرانی، خویشکاری می‌نامیده‌اند و آن را ضامن مرکزدار بودن فرد و هدفمند بودن زندگی‌اش می‌دانسته‌اند.

به این شکل، می‌توان به ارتباط قربانی کردن و داو بستن نیز پی برد. در جوامع هند و ایرانی کهن، هم‌چون سایر جوامع باستانی، کارویژه‌ی اصلی طبقه‌ی روحانی به دو رفتار عمده منحصر می‌شد: قضاوت کردن در مورد دعوایها، و انجام عمل قربانی. این چیزی است که بعدها در قالب مفتی و عالم دینی اسلامی و حتی پیران

طریقت عرفانی باقی ماند. وظیفه‌ی اصلی یک برهمن، یک مغ، یک موبد، یک مفتی، یک خاخام، یک اسقف و یک فقیه، در جهان پیشامدرن آن بوده که با صدور فتوا در مورد مفاهیم عام، و با قضاوت حقوقی در موارد خاص داوری کند. نقش دیگر وی، آن بوده که مراسم و مناسک اصلی مربوط به رام کردن خدایان و جلب رضایتشان را به جا آورد. یعنی عمل قربانی را، با تمام مشتقها و اشکال تغییر یافته‌اش به انجام برساند. داوری کردن، که موقعیتی حقوقی و قضایی به روحانی می‌دهد، با قربانی کردن که خاستگاه تقدس وی است و ارتباط وی با خدایان و نیروهای آسمانی را ممکن می‌کند، در هم تنیده بوده است. شمنهای قدیمی و برخی از پیامبران معمولاً به دنبال آنچه ارتباط با نیروهای آسمانی دانسته می‌شده، در مورد مسائل مهم قضاوت می‌کرده‌اند، و نقش حقوقی شخصیت‌هایی مانند سلیمان چنان برجسته است که بر جنبه‌های دیگر شخصیتشان می‌چربد. قضاوت کردن در مورد کشمکشهای مادی و زمینی، و قربانی کردن که به معنای چیرگی بر کشمکشی میان آسمان و زمین بوده، از دیرباز با هم پیوند داشته‌اند، و در قالب یک نقش اجتماعی یگانه و یک کارویژه‌ی یکتا با هم ترکیب شده‌اند.

با این شرح، معنای اسطوره‌ی زروان روشن‌تر می‌شود. زروان سرنمون سوژه است. آن من آغازینی که از سوئی قربانی می‌کند، و از سوی دیگر پس از به بار نشستن قربانی‌اش، دست به داوری می‌زند. زروان شامل‌ترین چیز است، یعنی افقی از ترکیب جم‌هاست، نرماده‌ایست که نیکی و بدی را می‌زاید، و این کار را از مجرای قربانی کردن خود برای خود - یعنی یگانه کردن نقش قربانی کننده و ایزد دریافت کننده‌ی آن - به انجام می‌رساند. او پس از هزار سال قربانی در مورد کامیابی خویش شک می‌کند، و پس از زایش اهریمن بر این کامیابی یقین می‌آورد. بعد از آن، به دو پاره‌ی کرانمند و بی‌کرانه، مقدس و نامقدس، مینویی و گیتیانه تقسیم می‌شود تا نبرد دو نیروی متضاد زاده شده از دل خویش را نظاره کند، و در نهایت درباره‌ی آن داوری نماید. اسطوره‌ای دیگر نمی‌شناسم که از این روش‌تر جم‌هایی کلیدی مانند حضور/ غیاب، باروری/ ابری،

نیکی / بدی، کاهن قربانگر / ایزد قربانی خواه، زایا / نازا، نر / ماده، کرانمند / بیکرانه، و مقدس و نامقدس را با هم ترکیب کرده باشد.

زروان خود را برای زایش خورشید قربانی می‌کند، و کامیابی در این مسیر به شرایطی منتهی می‌شود که در آن از سوئی دوپاره می‌شود و خصلتی کرانمند می‌یابد، و از سوی دیگر امکان دآوری را به دست می‌آورد. دوپاره شدن زروان هم اخلاقی است و هم هستی‌شناختی. زایش اهورامزدا و اهریمن به تقسیم شدن عرصه‌ی حکمرانی زروان به دو نیمه‌ی خوب و بد، زیبا و زشت، و راست و دروغ می‌انجامد. به این ترتیب زروان که در نیستی شناور بود، جمی را می‌زاید که در کشمکش میان دو قطبش، هستی زاییده می‌شود. اهورامزدا و اهریمن هستند که هستنده‌های خوب و بد، جانداران زیبا و خرفسترهای زیان‌آور، و زیبایی‌ها و زشتی‌ها را می‌آفرینند. به این ترتیب زروان که جمی فشرده و تقسیم نشده بود، با دوپاره شدن، و با زادن این دو ایزد عنصری اخلاقی را به جهان می‌افزاید که به هستی یافتن گیتی منتهی می‌شود. در عین حال، خود زروان به دنبال این کار به دو بخش کرانمند و بی‌کرانه تقسیم می‌شود. زروان کرانمند، همان بخش تقدس زدوده، زمینی شده، محورگونه، و محدودی است که جدایی دو قطبی‌های جم‌ها، و کشمکش میان این دو نیرو در دل آن جریان دارد. این دوپاره شدن، از سوئی به معنای زایش سوژه است، و از سوی دیگر پیامد داو بستن آغازین - یعنی انجام عمل قربانی - است. داوی که از سوئی به دوپاره شدن سوژه، و از سوی دیگر به فراهم آمدن امکان دآوری در مورد این جم‌ها منتهی می‌شود. جالب آن که در برخی از متون اوستایی، به این نکته اشاره شده که زروان در ابتدای کار بی‌خبر از هستی و نیستی بود، و خودآگاهی نداشت، چرا که مرزی در او وجود نداشت و تنها موجودات مرزدار هستند که آگاهی دارند. از این دید، اهورامزدا و اهریمن -بدان دلیل که هریک توسط دیگری محدود می‌شدند - نخستین موجودات مرزدار بودند، و همان‌ها بودند که نخستین نبرد -نشانه‌ی داو بستن و کنش فعال - را آغاز کردند. اما شاید تاریخ پیدایش خودآگاهی و مرزدار شدن نیروی

کنشگر را عقبتر برد. این زروان بود که با آغاز عمل قربانی، بختِ داوری را به دست آورد، و زمینه‌ای فراهم آورد که زایش جم‌ها، به دوپاره شدنِ خودش - یعنی مرزدار شدن و در نتیجه خودآگاه شدنش - منتهی شود. از این رو، زروان آن نخستین هسته‌ی آغازینی است که فضای ممکن برای زایش جم‌ها، مرزبندی سوژه، دوپارگی من، و در نتیجه داوری کردن و «من شدن» را در خود نهفته است. جالب آن که زروان کرانمند در متون کهن درنگ خدای نیز نامیده شده و این لقب وای به - یعنی خدای بادهای نیکو - نیز هست، که خود نمادی از مکان است. به بیان دیگر، پیوند زروان کرانمند و وای به و نامیده شدنِ هردو به نام درنگ خدای، بدان معناست که زمان خطی، از راه مکانی شدن است که کران می‌یابد و محدود می‌شود، و از این هنگام دیگر زروان بیکرانه با زاینده‌گی شگفتش نیست، که درنگ خدای است و به درنگیدن و مکث و وقفه فرو کاسته شده است.

اسطوره‌ی زروان از این رو، با دقتی جالب توجه روند زایش سوژه را رمزگذاری می‌کند، و آنچه برای بحث ما اهمیت دارد، آن است که با چرخیدن گرداگردِ مرکزِ مفهومِ زمان است که چنین می‌کند. این زمان است که نخستین قربانی را می‌کند، زمان داور نهایی است، و جم‌های اخلاقی و پیامدهای هستی‌شناختی ناشی از آنها در دل زمان است که زاینده می‌شوند. این زمان است که در دو شکلِ کرانمند و بی‌کرانه، هستی مقدس و نامقدس، خالص و آمیخته، و مرزدار و بی‌مرز را از هم تفکیک می‌کند، و همه‌ی اینها به استعاره‌هایی فرارونده و استعلایی شده از تجربه‌ی روزانه‌ی سوژه شبیه هستند.

من نیز هم‌چون زروان، در زمانی محدود و کرانمند است که حضور و آگاهی دارد. داو بستنِ او، و انتخاب کردن و داوری کردنش همواره در اکنونی ویژه انجام می‌پذیرد، و همواره نیز این کار با فهمِ تقارن میان جم‌ها و شکستن آن همراه است. وضعیتی که با تاریخچه‌ی زروان اساطیری شباهتی شگرف دارد. من نیز هم‌چون زروان، به قربانی کردنِ خویش مشغول است. من نیز مانند او نیکی و بدی را از دل خود بیرون می‌زاید، و

اسیر زمانی محدود و کرانمند است، که اتفاقاً به دلیل کرانمند بودنش، و بریده شدنش با مرگ است که خودآگاهی و معنادار بودن زندگی را ممکن می‌سازد. درست همانطور که زروان به خاطر کرانمند بودنش پیروزی نهایی اهورامزدا بر اهریمن، و غایتمند شدن گیتی را ممکن می‌سازد.

زمان کرانمند به این ترتیب، زمینه‌ی حضور سوژه است. سوژه‌ای انتخابگر و خودمختار که می‌تواند زروانی در حال داوری باشد، یا انسانی در حال خواستن. و مگر نه این که تنها در این «حال» است که کنش و رفتار ممکن می‌شود؟

در اساطیر فرجام‌گرایانه‌ی زرتشتی، عنصری مهم و بنیادین وجود دارد به نام فرشگرد. صورت نخستین فرشگرد در زبان اوستایی فرَشو - کَرته بوده، که از «نو ساختن» یا «دیگرگونه ساختن» معنا می‌دهد. آن را تقریباً مترادف با دگردیسی‌ای نیک و بالنده می‌توان دانست. چنان که نوروز، استعاره‌ای از فرشگرد است. فرشگرد در ادبیات هزاره‌گرایانه‌ی زرتشتی، که بعدها توسط سایر ادیان به وام گرفته شده، مفهومی مترادف با قیامت یافته است. فرشگرد همان روز داوری است. زمانی که همگان برانگیخته می‌شوند، و خداوند در مورد نیک و بد رفتار آدمیان داوری می‌کند. فرشگرد در ضمن همان زمانی است که ناجی آخرالزمان - سوشیانس، مسیح، یا مهدی - ظهور می‌کند و به درآمیختگی میان نیک و بد و نور و ظلمت پایان می‌دهد. به این ترتیب، فرشگرد از سویی به چیرگی کامل و مطلق یک سویه‌ی جم بر قطب متضادش دلالت می‌کند، و از سوی دیگر نقطه‌ی خاصی از زمان است. فرشگرد همان لحظه‌ای است که زمان کرانمند پایان می‌یابد و با تفکیک مجدد قلمرو نور و ظلمت، و چیرگی نهایی اهورامزدا بر اهریمن، بار دیگر زمان بیکرانه آغاز می‌شود. از این رو، فرشگرد نقطه‌ای بر محور زمان کرانمند است، که دروازه‌ی ورود به زمان بیکرانه دانسته می‌شود.

فرشگرد زمانی است که داوری در آن رخ می‌دهد، و مقطعی است که تقارن میان جم‌ها به قاطع‌ترین شکل ممکن، به شکلی برگشت‌ناپذیر شکسته می‌شود. اگر بخواهیم زروان را نمادی اساطیری و غنی برای

زمان حاکم بر جریان سوژه شدن بدانیم، فرشگرد را هم باید با همان اکنون بنیادین، - یعنی تنها شکل هستی شناسانه از زمان - هم‌ارز بگیریم. زمان کرانمند، همان محور کمیت پذیر و قراردادی‌ایست که رفتارهای اجتماعی مرا با دیگری‌ها تنظیم می‌کند، از مجرای گفتگوی درونی و زبان ساختاری زنجیره مانند و خطی به دست می‌آورد، و محصول موفقیتِ توطئه‌ی قتل اکنون است. زمان کرانمند، همان محوری انتزاعی، نمادین، زبانی‌شده، قراردادی، و آمیخته با قدرتهای سرکوبگر بیرونی است که بر زمانِ درونی من، و آن اکنونی که سوژه همواره در دل آن جریان دارد، چیره می‌شود و آن را منحل می‌کند. زمان بیکرانه گذشته از دلالتی که به عنوان زمان مقدس و ازلی و ابدی دارد، سرنمونی شایسته برای اکنون نیز محسوب می‌شود. زمان بیکرانه، همان اکنون است، چرا که تنها شکلِ راستین و اصیل زمان است. زمانی که هنوز تا پیش از ظهور جم‌ها و سیطره‌ی آنها بر هستی، تنها شکلِ ممکن برای زمان بود. پس از زایش جم‌ها و شروع کشمکش میان آنها نیز این تنها شکلِ واقعی از زمان است، اما توسط زمان کرانمند، - یعنی امری تکراری، نمادین، و زبانی‌شده - مسخ شد و دگردیسی یافت و به محوری خطی و جهتدار تبدیل شد. قربانی کردن و داوری، که عنصر اصلی حاضر در زمان بیکرانه‌ی آغازین بود، و زایش سوژه را ممکن می‌ساخت، در این شرایط جدید مجالی برای وجود ندارد. از این روست که در نگرش اساطیری به زمانی دوردست، در آینده‌ای نامعلوم - که با عددِ بزرگ هزار سال نمایانده می‌شود - فرا فکنده می‌شود. تجربه‌ی بنیادینِ داو بستن و پذیرش دوپارگی ناشی از انتخابِ میان جم‌ها، که قربانی کردنِ ازلی بود و زایش سوژه را در پی داشت، در شرایطی که زمان کرانمند شده باشد منتفی است. از این رو رویای دستیابی بدان در قالب امیدی آخرالزمانی به آینده‌ای دوردست بازتابانده می‌شود. آینده‌ای که خود هم‌چون پایانی بر این زمان خطی و محورگونه فهمیده می‌شود، و باید در جریان فرشگردی دگردیسی یابد و به چیزی دیگر تبدیل شود. تا بار دیگر داوری و قربانی آغاز شود و زمان بیکرانه احیا گردد.

زروان کرانمند و بیکرانه، قربانی کردن و داوری، و فرشگرد و جم‌ها، عناصری هستند که یک منظومه‌ی مفهومی غنی و بسیار معنادار را برای بازسازی مفهوم سوژه و ارتباط من با زمان به دست می‌دهند. ارتباطی که رابطه‌ی هستی‌شناختی من با اکنون را نیز به درستی صورت‌بندی می‌کند. اسطوره‌ی زروان، گویا در زمانی دیرینه ساخته شده باشد که جوامع متحرک اولیه‌ی ایرانی به تازگی در قالب جوامع کشاورز مستقر شده بودند و زندگی یکجانشینی را، با ضرورت‌های نوینش درک می‌کردند. شاید این اسطوره محصول مقطعی از تاریخ باشد که زمان بیکرانه در آن هنگام تازه در حال تبدیل به زمان کرانمند بود. یعنی دورانی که اکنون توسعه یافته، بنیادین، و البته خام و ناپخته و طبیعی و جانورگونه‌ی انسان گردآورنده و شکارچی، به تازگی دستخوش تغییر می‌شد و محورگونگی برخاسته از ضرباهنگ‌های زندگی کشاورزانه و قراردادهای زندگی پیچیده‌ی مستقر را در قالب زمانی خطی صورت‌بندی می‌کرد. اسطوره‌ی زروان، گویا بازنمودی استعاری و روایتی قدسی از روندی باشد که در جریان آن سوژه شکلی ملموس دم دست از زمان بیکرانه - یعنی اکنونی که من در دامانش زاده شده بود - را به نفع ظهور زمانی خطی، زبانی شده، قراردادی و اجتماعی شده از دست فرو می‌نهاد.

با این تعابیر، پاسخی که مغان کهن برای بازآفرینی سوژه و دستیابی مجدد به زمان بیکرانه یافته بودند را می‌توان با تعابیری امروزی بازتعریف کرد. اسطوره‌ی زروان، نشانگر عصری است که بازنمایشی در مورد رابطه‌ی من و زمان در چارچوبی اساطیری رواج داشته است. زمانی که احتمالاً در تمام جوامع درگیر گذار به شرایط زندگی کشاورزانه به اشکالی گوناگون تجربه شده است، اما در زمینه‌ی فرهنگ ایرانی است که به اسطوره‌ای چنین پیچیده و روایتی چنین دقیق از نیروهای اکم بر قتل اکنون منتهی شده است. یا شاید در جاهای دیگری نیز چنین روایت‌هایی پدید آمده باشند و امروز به ما نرسیده باشند.

در هر حال، پیشنهاد‌های عملکردی مغان برای بازآفرینی زمان یگانه را باید در این چارچوب دید و فهمید. زرتشت، که خود یکی از این مغان - یا به روایتی سازمان‌دهنده و موسس ایشان - بوده است، یکی

از بی‌شمار اندیشمندی است که در این خطراهی ارزشمند از تکامل منشها، شیوه‌های بازتعریف ارتباط من با زمان و بازسازی آن اکنون مسخ شده و مقتول را صورت‌بندی کردند.

باززایی این اکنون، با احیای رخدادهایی پیوند خورده که در اکنون جریان داشته و دارد، و در جریان خطی شدن زمان دستخوش فراموشی یا پنهانکاری شده‌اند. چنان که گفتیم، عمده‌ترین این رخدادها، عبارتند از قربانی کردن، و داوری. قربانی کردن، عنصری بنیادین است، چون به گذر زمان کرانمندی دلالت می‌کند که سوژه را گام به گام به سوی مرگی قطعی اما نامنتظره پیش می‌راند. همه‌ی ما، در اکنونی زندگی می‌کنیم که با ظهور مرگ به عدم تبدیل می‌شود. اکنون به این تعبیر، امکانی موقت برای زایش سوژه، و فضایی زودگذر برای «من بودن و من شدن» است. حضور در این اکنون ناپایدار، خود نوعی قربانی کردن خود است، که ما همگان کاهنان آن هستیم. داوری کردن اما، کارکردی دیگر است. این همان نتیجه‌ایست که در صورت موفق بودن قربانی، یعنی در صورت استقرار پیروزمندانه‌ی من در این اکنون قربانگر، به بار می‌نشیند. داوری کردن، محور اصلی شکل‌گیری من و تداوم من است.

از این رو، پاسخ امروزمین ما به معمای چگونه من شدن را می‌توان در یک کلمه خلاصه کرد: فرشگرد. با نو ساختن و دگردیسی بالنده‌ی من در جریان استقرار یافتن آن در اکنون است که زمان کرانمند به زمان بیکرانه تبدیل می‌شود، و سیر قربانی بی سر و ته و بی‌فرجامی که در زیر لایه‌ی فریبنده‌ی زمان خطی جریان دارد، به روز داوری معنادار و غایت‌داری ختم می‌شود. رمز دستیابی به من - منی سترگ که در قالب زروان صورت‌بندی شده - دست یازیدن به کنش داوری است، و نگرستن به فرآیند سهمگین قربانی. دیدن جم‌ها و فهمیدن تقارن میانشان، و شکستن این تقارن، در عین حفظ بی‌طرفی زروان‌گونه‌ای که چیرگی بر جم‌ها، زایش جم‌ها، برگزیدن جم‌ها، و داوری بر مبنایشان را ممکن می‌کند. زروان بی‌کرانه چیزی جز همین اکنون ورجاوند و بنیادین نیست. اکنونی که ما در آن به سر می‌بریم، اما از آن آگاه نیستیم. بابت بودن در آن قربانی

می‌دهیم، اما از آن‌جا که جم‌های نهفته در آن را خود نمی‌سازیم و خود نمی‌خواهیم، برایمان زاینده نیست. اکنونی که زیر فشار سهمگین زمان خطی، به نقطه‌ای ناچیز در میان دو غول گذشته و آینده فروکاسته شده است، و در این شکل و با این تعبیر، با عدم تفاوتی ندارد.

با بازخوانی اسطوره‌ی زروان، اما، شاید بتوان بر این ملال تکرار شونده چیره شد. و با بازسازی این اسطوره، و اجرای مجدد آنچه زروان در زمانی دوردست انجام داد، و پیشنهادی که در قالب اسطوره‌اش به ما رسیده است.

...و در آن هنگام، فرشگرد فرا خواهد رسید.

کتاب نامہ

- اسماعیل پور، ابوالقاسم، *اسطوره‌ی آفرینش در آیین مانی*، فکر روز، ۱۳۷۵.
- افلاطون، جمهور، ترجمه‌ی فواد روحانی، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ۱۳۳۵.
- اوستا، ترجمه و تدوین جلیل دوستخواه، مروارید، ۱۳۷۴.
- بل، دانیل، *اندیشه‌های هوسرل*، ترجمه‌ی فریدون فاطمی، مرکز، ۱۳۷۶.
- بورديو، پیر، *نظریه کنش*، ترجمه مرتضی مردیها، نقش و نگار، ۱۳۸۱.
- بویس، مری، *تاریخ کیش زرتشت*، ترجمه‌ی همایون صنعتی‌زاده، نشر توس، ۱۳۷۵.
- بیستون: *کهن‌ترین نبشته‌ی فارسی*، تدوین رضا مرادی غیاث‌آبادی، فرهنگنامه‌ی عکس ایران، ۱۳۷۷.
- زهر، آر. سی. *طلوغ و غروب زرتشتی‌گری*، ترجمه‌ی تیمور قادری، فکر روز، ۱۳۷۵.
- سویا، ادوارد، «تاریخ، جغرافیا، تجدد» در: *مطالعات فرهنگی*، ویراسته‌ی سایمون دورینگ، ترجمه‌ی حمیرا منشی - زاده، موسسه فرهنگی آینده پویان تهران، ۱۳۷۸.
- لوریا، الکساندر رومانوویچ، *زبان و شناخت*، ترجمه‌ی حبیب‌الله قاسم‌زاده، فرهنگان، ۱۳۷۶.
- وکیلی، شروین، «کاربرد نظریه‌ی هم‌افزایی در تبیین پدیده‌ی افزایش پیچیدگی در سیستم‌های زنده» (سمینار کارشناسی ارشد)، دانشگاه تهران، دانشکده‌ی علوم، ۱۳۷۷.
- وکیلی، شروین، «هفت مقدس: در باب عصب‌شناسی دین»، *فرما* (فصل‌نامه‌ی مرکز پژوهش‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران)، شماره‌ی اول، بهار و تابستان ۱۳۷۷.
- وکیلی، شروین، *تاریخ کوروش هخامنشی*، شورآفرین، ۱۳۸۹.
- وکیلی، شروین، *جنبش مانی*، داخلی موسسه‌ی خورشید، ۱۳۸۲.

وکیلی، شروین، وَرِ جَمِ کرد: بحثی در سازمان یافتگی شناخت و کردار، داخلی موسسه‌ی خورشید، ۱۳۸۵.

وکیلی، شروین، نظریه‌ی منش‌ها، شورآفرین، ۱۳۸۹.

ویگوتسکی، ل. س. زبان و تفکر، ترجمه‌ی بهروز عزبدفتری، نیما، تبریز، ۱۳۶۷.

Andrewes, W. J. H. (ed.) *The Quest for Longitude: The Proceedings of the Longitude Symposium*, Harvard University, Cambridge, Massachusetts,

Andrews, W. J. H. A chronicle of time - keeping, , *Scientific American*, Vol. 16, No. 1 pp: 46 - 55, , Jun. 2006.

Angrilli, A., Cherubini, P., Pavese, A. and Manfredini, S. The Influence of Affective Factors on Time Perception. *Perception and Psychophysics*, Vol. 59, No. 6, pp: 972–982; August 1997.

Barrow, J. D. and Webb, J. K. Inconstant constants, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 64 - 71, Jun. 2006.

Bartky, I. R. *Selling the True Time: Nineteenth - Century Timekeeping in America*. Stanford University Press, 2000.

Churchland, P.S. Reduction and neurobiological basis of consciousness, In: *Consciousness in contemporary science*, Ed. By A.J. Marcel, and E. Bisiach, Oxford University Press, 1993.

Clausius, R. On several convenient forms of the fundamental equations of the mechanical theory of heat, In: Hirst, T. A. *The mechanical theory of heat*, London, Van Voorst, 1867.

Csikzentmihalyi, M. *Flow: The psychology of optimal experience*, Harper Collins, 1990.

Csikzentmihalyi, M. *Creativity*, Harper Collins, 1996.

Damasio, A. R. Remembering when, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 34 -

- 41, Jun. 2006.
- Davies, P. *About Time: Einstein's Unfinished Revolution*. Simon & Schuster, 1995.
- Davies, P. How to build a time machine, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 14 - 19, Jun. 2006.
- Davies, P. The mysterious flow, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 6 - 11 , Jun. 2006.
- Davies, P. *The Physics of Time Asymmetry*. University of California Press, 1974.
- Dennett, D. *Brainstorms*, MIT Press, 1978.
- Dennett, D. C. and Kinsbourne, M. Time and the Observer: The Where and When of Consciousness in the Brain. *Behavioral and Brain Sciences*, Vol. 15, No. 2, pp: 183–247; 1992.
- Deutsch, D. and Lockwood, M. The Quantum Physics of Time Travel. *Scientific American*, Vol. 270, No. 3, pp: 68–74; March 1994.
- Eccles, J. C. Evolution of Consciousness, *Proceedings of the National Academy of Science of U.S.A.* 89 (16): 7320 - 7324, 1992.
- Ezzell, C. Clocking cultures, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, Jun. 2006.
- From instantaneous to eternal, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 24 - 25, Jun. 2006.
- Gardner, M. Can Time Go Backward? *Scientific American*, Vol. 216, No. 1, pp: 98–108; January 1967.
- Gibbs, W. W. Ultimate clocks, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 55 - 65, Jun. 2006.
- Goth, J. R. III. And Miffl, H. Time Travel in Einstein's Universe: The Physical Possibilities of Travel through Time. In: Davies , P. *How to Build a Time Machine*. Viking, 2002.
- Grondin, S. From Physical Time to the First and Second Moments of Psychological Time. *Psychological Bulletin*, Vol. 127, No. 1, pp: 22–44; January 2001.

- Grünbaum, A. «Relativity and the Atomicity of Becoming,» Review of Metaphysics, pp: 143 - 186, 1950 - 51.
- Haken, H. & Stadler, M. Synergetics of cognition, Springer Verlag, 1990.
- Hawking, S. «The Chronology Protection Hypothesis,» Physical Review. D 46, p. 603, 1992.
- Hofstadler, D. R. Megamagical thema, Penguin Books, 1986.
- Hogan, C. J. Observing the beginning of time, American Scientist, Vol. 90, No. 5, sept. 2002: 420 - 427.
- Horwich, Paul. Asymmetries in Time, The MIT Press, 1987.
- Howse, D. Greenwich Time and the Discovery of the Longitude. Oxford University Press, 1980.
- Johnston, A. and Nishida, Sh. Time Perception: Brain Time or Event Time? Current Biology, Vol. 11, No. 11, pp: R427–R430; 2001.
- Jones, T. Splitting the Second: The Story of Atomic Time. Institute
- Lakoff, G. & Johnson, M. Metaphors We Live By, University of Chicago Press, 1980.
- Lasky, R. C. Time and the twin paradox, Scientific American, Vol. 16, No. 1, pp: 21 - 23, Jun. 2006.
- Liebet, B. Unconscious cerebral initiative and the role of conscious will in voluntary action, The Behavioral and Brain Sciences, No.8, pp:529 - 566, 1985.
- Luhmann, N. Social Systems, MIT Press, 1995.
- Matell, M. S. and Meck, W. H. Neuropsychological Mechanisms of Interval Timing Behavior. BioEssays, Vol. 22, No. 1, pp: 94–103; January 2000.
- McTaggart J. E. The Unreality of Time. Mind, Vol. 17, pp: 456–473; 1908.
- Mellor, D. H. Real Time II, International Library of Philosophy, 1998.
- Musser, G. A hole in the heart of physics, Scientific American, Vol. 16, No. 1, pp:12, 13, Jun. 2006.

- Nahin, P. J. *Time Machines: Time Travel in Physics, Metaphysics, and Science Fiction*. American Institute of Physics, 1993.
- Newton, Sir. I. *Mathematical principle of natural philosophy and his system of the world*, Tr. By Florian Cajori, University of California Press, 1934.
- November 4–6, 1993. *Collection of Historical Scientific Instruments*, Harvard University, 1996.
- Obhi, S. S. and Haggard, P. Free will and free won't, *American Scientist*, Vol. 92, No. 4, Jul. - Aug. 2004.
- of Physics Publishing, 2000.
- Palmer, J. D. *The Living Clock*. Oxford University Press, 2002.
- Price, H. *Time arrow and Archimedes' point*, Oxford University Press, 1996.
- Prior, A. N. «Thank Goodness that's Over,» *Philosophy*, 34, pp: 17, 1959.
- Prior, A. N. «The Notion of the Present,» *Studium Generale*, volume 23, pp. 245 - 8, 1970.
- Prior, A. N. *Past, Present and Future*, Oxford University Press, 1967.
- Rao, S. M., Mayer, A. R. and Harrington, D. L. The Evolution of Brain Activation during Temporal Processing. *Nature Neuroscience*, Vol. 4, No. 3, pp: 317–323; March 2001.
- Sheridan, J. F. *Mystery Delight*, Allegheny College Press, 1992.
- Shoemaker, S. «Time without Change,» *Journal of Philosophy*, 66, pp: 363 - 381, 1969.
- Smart, J.J.C. Time and Becoming. In: *Time and Cause*. Edited by Peter van Inwagen. Reidel Publishing, 1980.
- Smollin, L. Atoms of space and time, *Scientific American*, Vol. 15, No. 3, pp: 56 - 66; Feb. 2006.
- Steinhardt, P. J. and Turok, N. A Cyclic Model of the Universe. in *Science*, Vol. 296, No. 5572, pp:1436–1439; May 24, 2002.

- Stix, G. Real Time, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 2 - 5 , Jun. 2006.
- Thomson, W. On a universal tendency, *Proceedings of the Royal Society of Edinburg*, 1852, 3: 139.
- Thorne, K. S. *Black Holes and Time Warps: Einstein's Outrageous Legacy*. W. W. Norton, 1994.
- Van Fraassen, Bas C. *An Introduction to the Philosophy of Time and Space*, Columbia University Press, 1985.
- van Rossum, G. D. *History of the Hour: Clocks and Modern Temporal Orders*. Translated by Thomas Dunlap. University of Chicago Press, 1996.
- Veneziano, G. The myth of beginning of time, *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 72 - 81, Jun. 2006.
- Weil, S. *Gravity and Grace*, Putnam Publishing Group. 1943.
- Whorf, B. L. *Language, Thought and Reality*, MIT Press, 1958.
- Wright, K. Times of our lives, , *Scientific American*, Vol. 16, No. 1, pp: 26 - 33, Jun. 2006.



کتابهای دیگر به قلم شروین وکیلی

مجموعه‌ی تاریخ خرد ایرانی

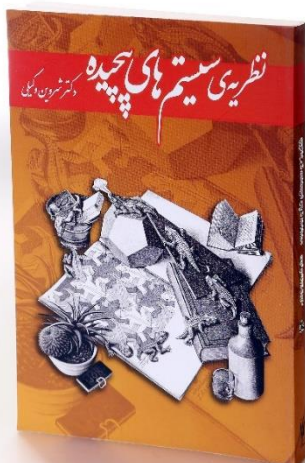
کتاب نخست: زند گاهان، شوراآفرین، ۱۳۹۴

کتاب دوم: تاریخ خرد ایونی، علمی و فرهنگی، ۱۳۹۵

کتاب سوم: واسازی افسانه‌ی افلاطون، ثالث، ۱۳۹۵

کتاب چهارم: خرد بودایی، خورشید، ۱۳۹۵

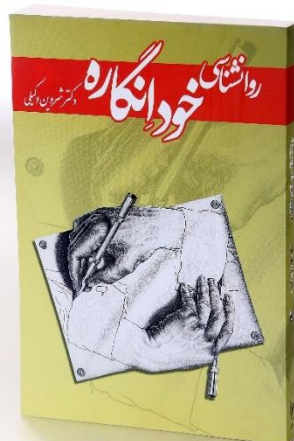




مجموعه دیدگاه زروان

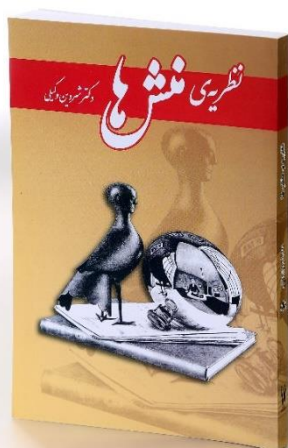
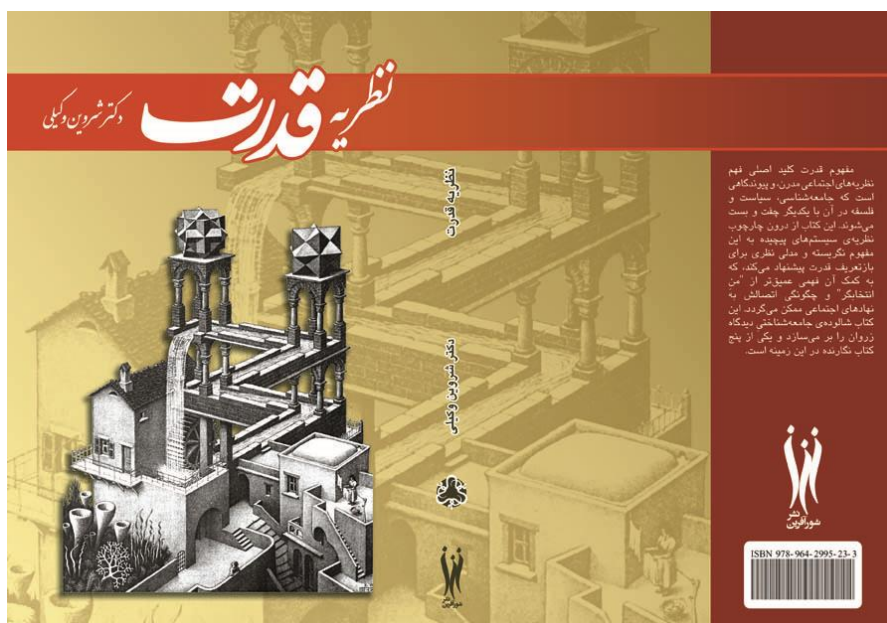
کتاب نخست: نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب دوم: روانشناسی خودانگاره، شورآفرین، ۱۳۸۹



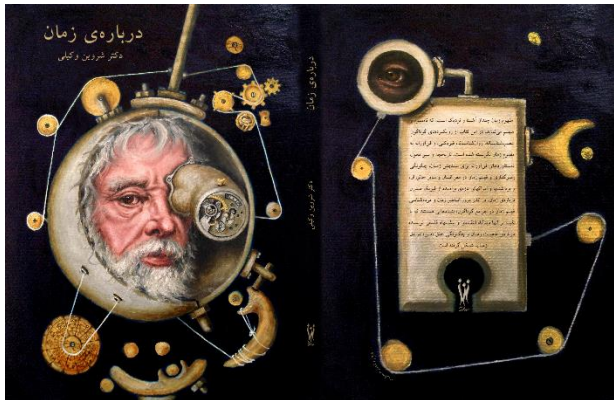
کتاب سوم: نظریه‌ی قدرت، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب چهارم: نظریه‌ی منش‌ها، شورآفرین، ۱۳۸۹



مفهوم قدرت کتبی اصلی فهم نظریه‌های اجتماعی مدرن و پیشگامی است که جامعه‌شناسی سیستم و فلسفه در آن با یکدیگر هفت و بیست می‌شوند. این کتاب از درون پارادایم نظریه‌ی سیستم‌های پیچیده به این مفهوم نگریسته و مدلی نظری برای بازتعریف قدرت پیشنهاد می‌کند، که به کمک آن فهمی عمیق‌تر از من اجتماعی و چگونگی ارتباط به نیازهای اجتماعی ممکن می‌گردد. این کتاب شالوده‌ی جامعه‌شناختی و دیدگاه زروان را بر می‌سازد و یکی از پنج کتاب نگارنده در این زمینه است.



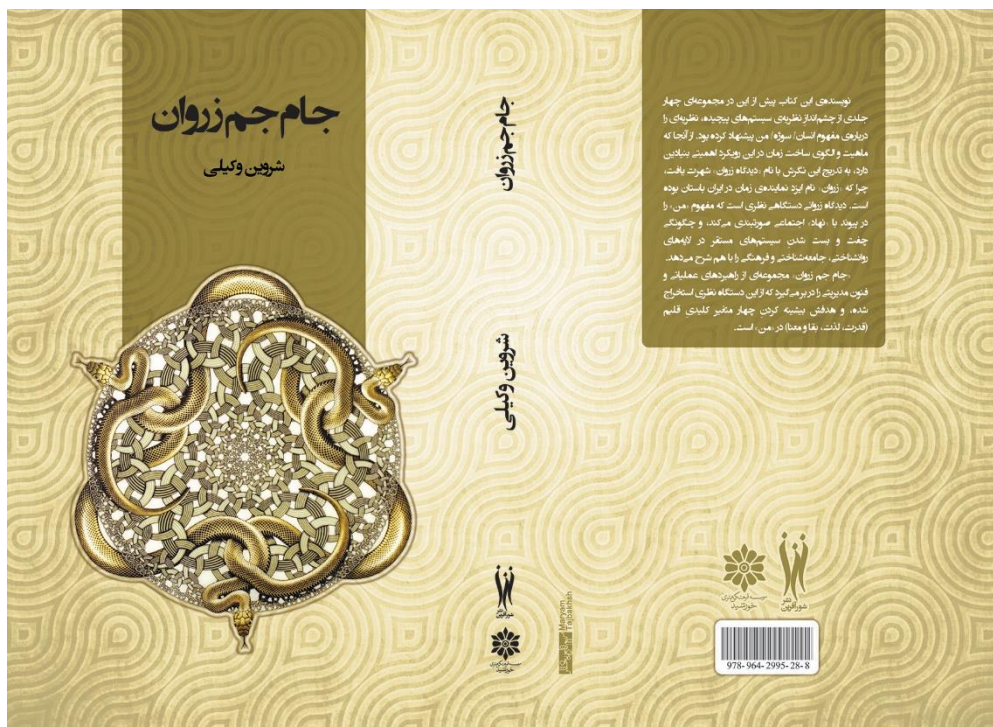


کتاب پنجم: درباره‌ی زمان؛ زروان کرانمند، شورآفرین، ۱۳۹۱

کتاب ششم: زبان، زمان، زنان، شورآفرین، ۱۳۹۱



کتاب هفتم: جام جم زروان، شورآفرین، ۱۳۹۳



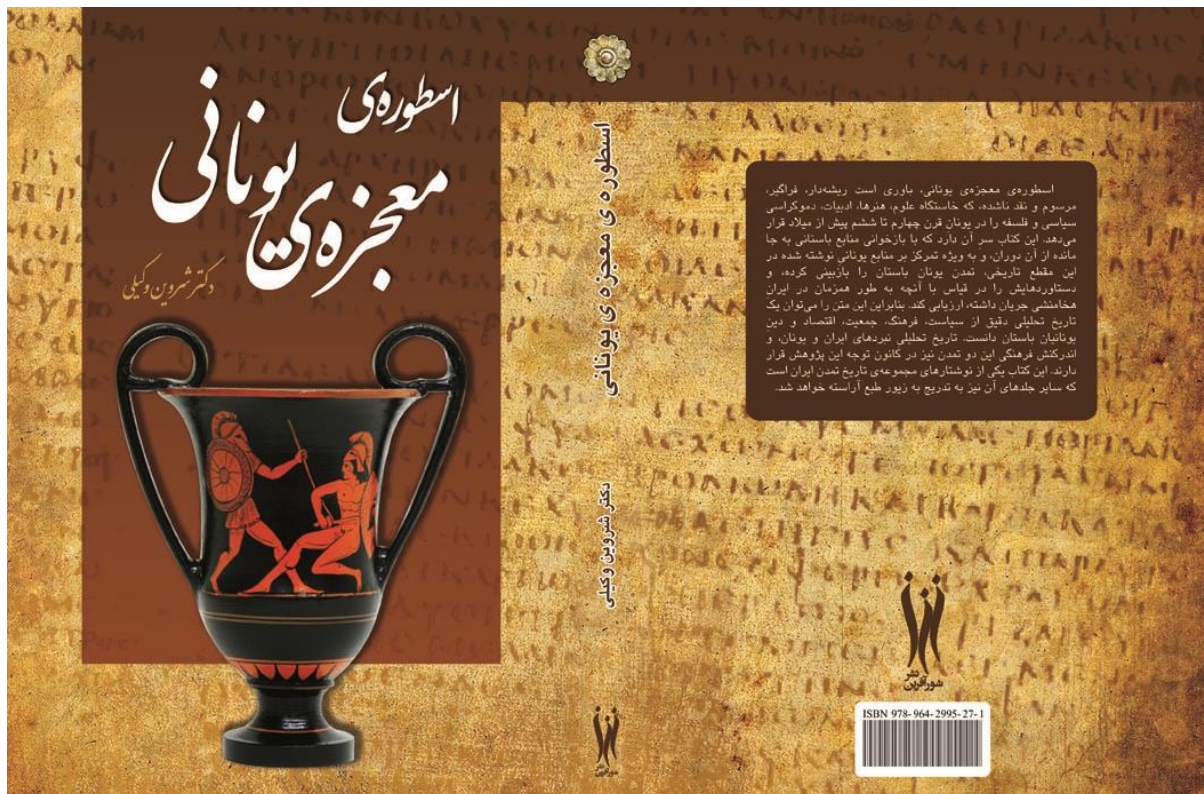
مجموعه‌ی تاریخ تمدن ایرانی

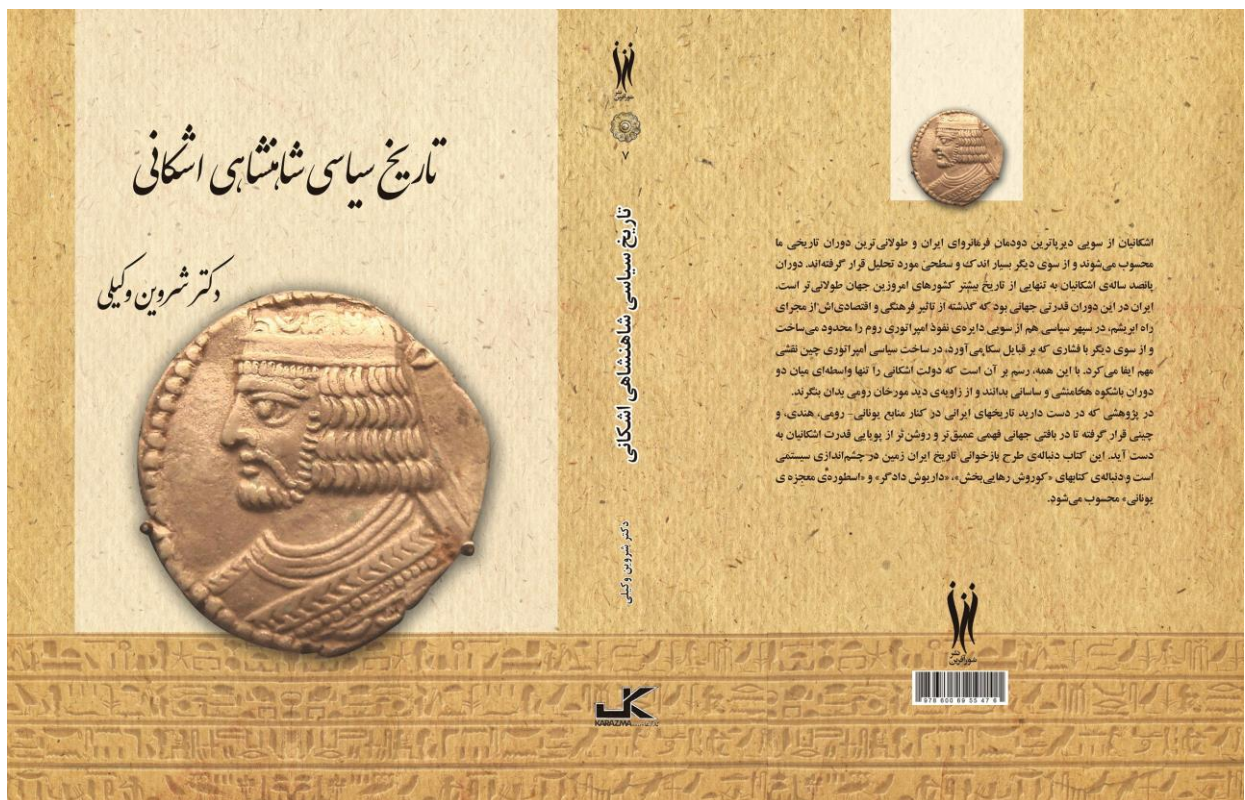
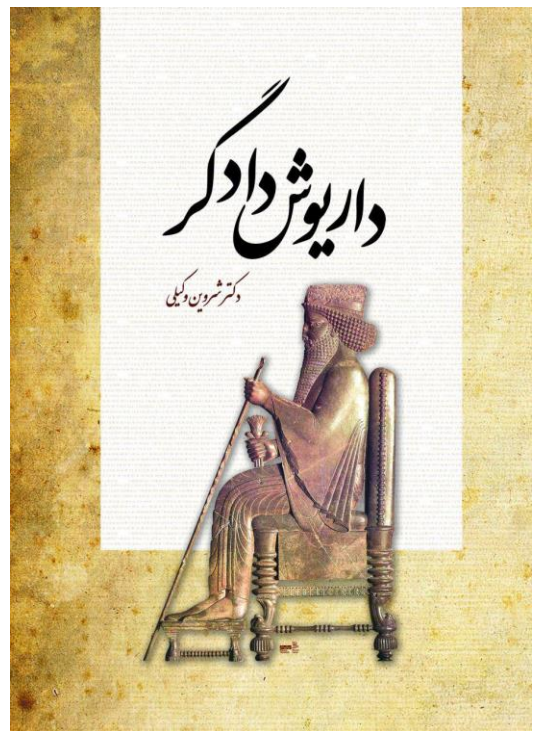
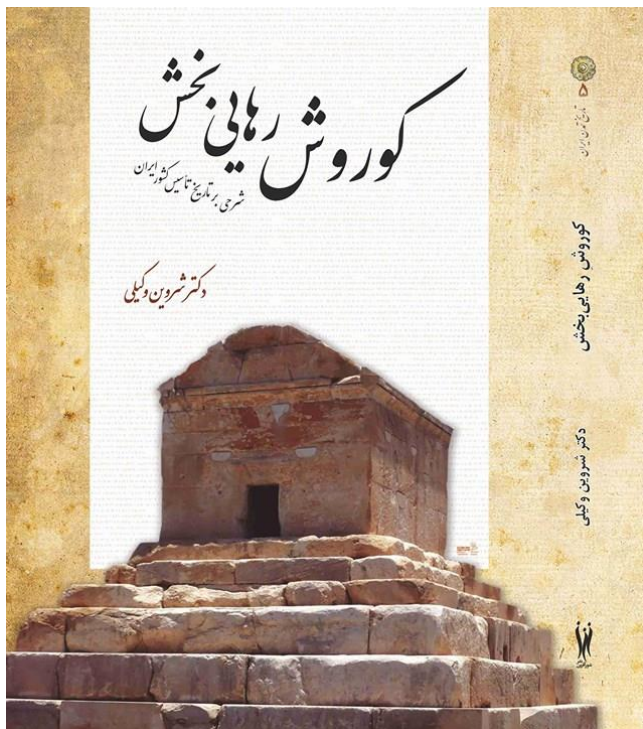
کتاب نخست: کوروش رهایی‌بخش، شورآفرین، ۱۳۸۹-۱۳۹۱

کتاب دوم: اسطوره‌ی معجزه‌ی یونانی، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب سوم: داریوش دادگر، شورآفرین، ۱۳۹۰

کتاب چهارم: تاریخ سیاسی شاهنشاهی اشکانی، شورآفرین، ۱۳۹۳



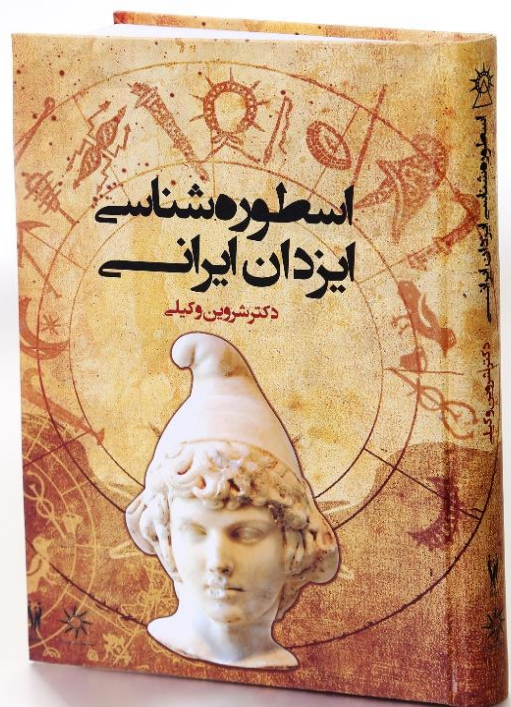
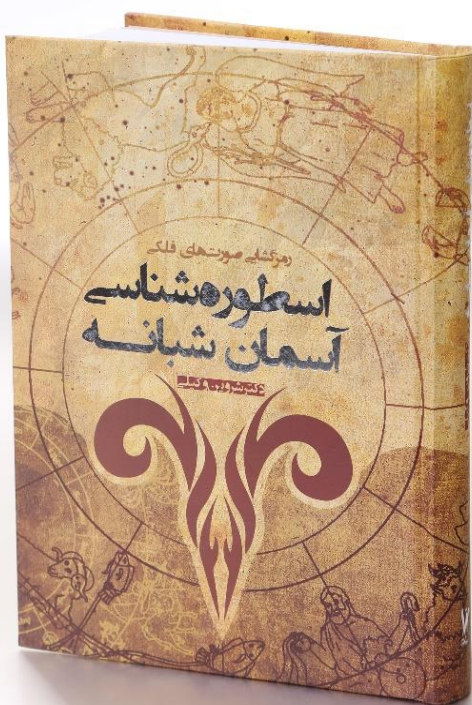


مجموعه‌ی اسطوره‌شناسی ایرانی

کتاب نخست: اسطوره‌شناسی پهلوانان ایرانی، پازینه، ۱۳۸۹

کتاب دوم: رویای دوموزی، خورشید، ۱۳۷۹

کتاب سوم: اسطوره‌شناسی آسمان شبانه، شورآفرین، ۱۳۹۱

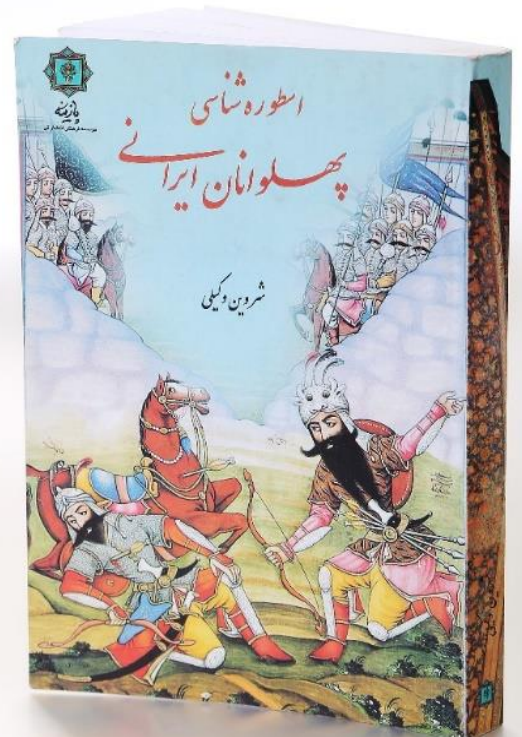
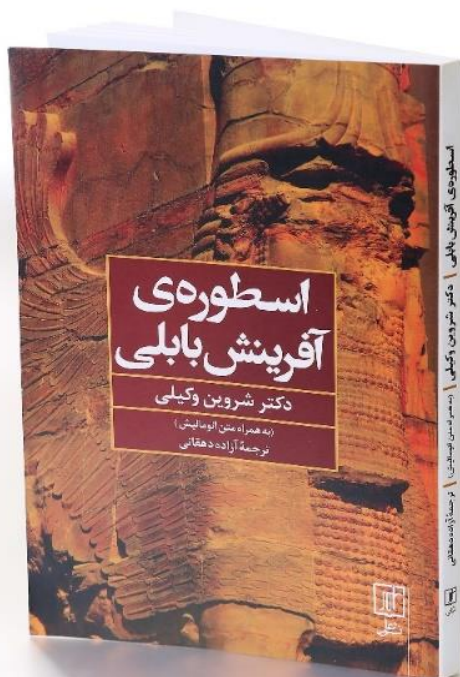


کتاب چهارم: اسطوره‌ی یوسف و افسانه‌ی زلیخا، خورشید، ۱۳۹۰

کتاب پنجم: اسطوره‌ی آفرینش بابلی، علم، ۱۳۹۲

کتاب ششم: پالایش‌های امیدوکلس، خورشید، ۱۳۹۴

کتاب هفتم: اسطوره‌شناسی ایزدان ایرانی، شورآفرین، ۱۳۹۵



جامعه‌شناسی جوک و خنده



شروین وکیلی

مجموعه‌ی عصب - روانشناسی و تکامل

کتاب نخست: کلبدشناسی آگاهی، خورشید، ۱۳۷۷

کتاب دوم: رساله‌ی هم‌افزایی، خورشید، ۱۳۷۷

کتاب سوم: مغز خفته، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

کتاب چهارم: جامعه‌شناسی جوک و خنده، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

کتاب پنجم: عصب‌شناسی لذت، خورشید، ۱۳۹۱

کتاب ششم: فرگشت انسان، بی‌نا، ۱۳۹۴

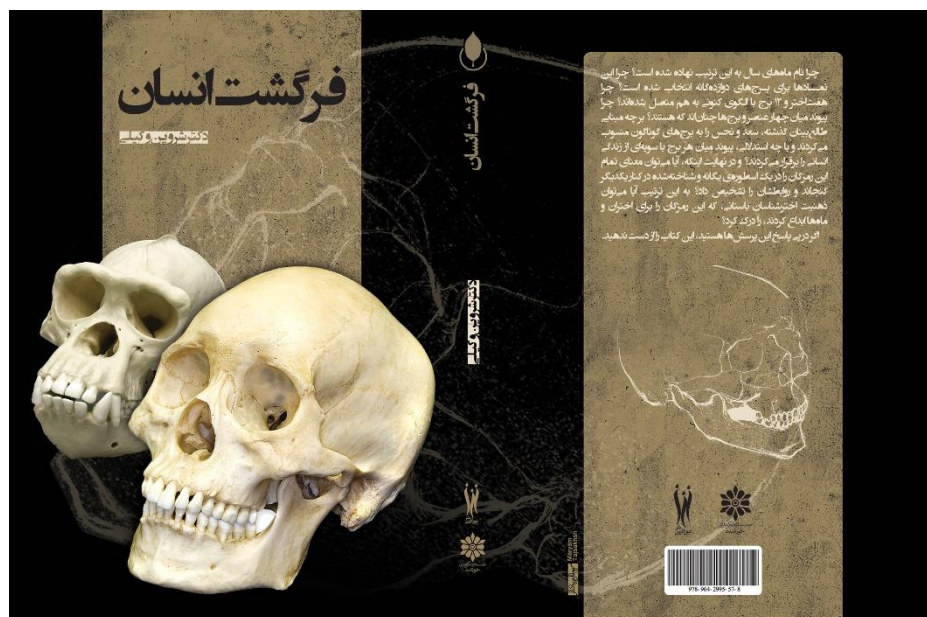
کتاب هفتم: همجنس‌گرایی: از عصب‌شناسی تا تکامل، خورشید، ۱۳۹۵

مغز خفته

فیزیولوژی و روانشناسی خواب و رویا



شروین وکیلی

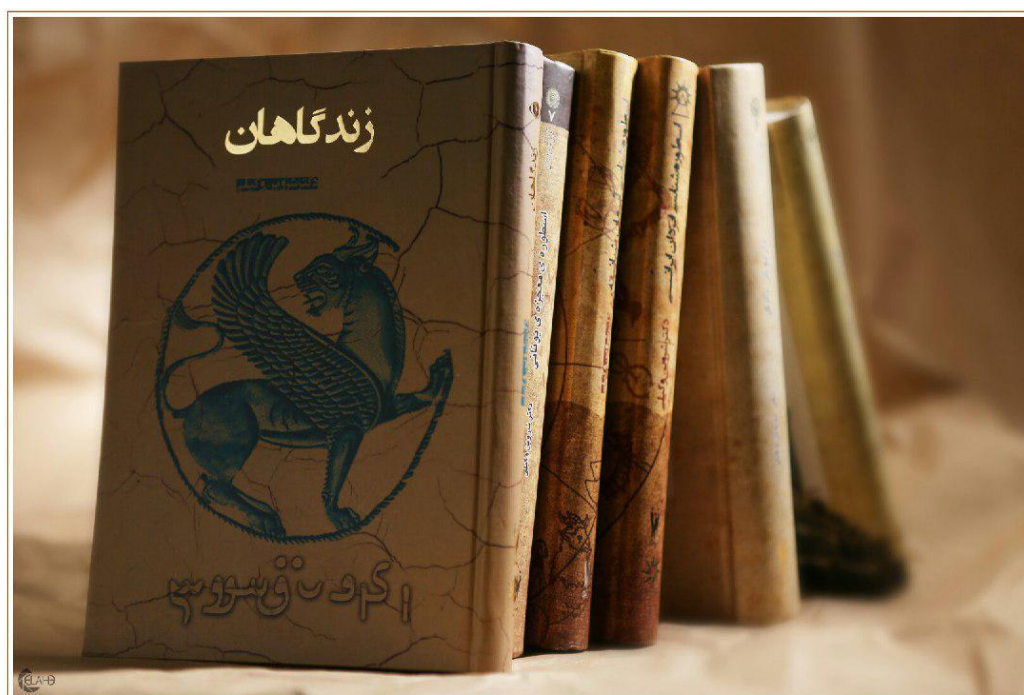


مجموعه‌ی فلسفه

کتاب نخست: آناتومی شناخت، خورشید، ۱۳۷۸

کتاب دوم: درباره‌ی آفرینش پدیدارها، خورشید، ۱۳۸۰

کتاب سوم: کشتنِ مرگ‌ارزان، خورشید، ۱۳۹۵





مجموعه‌ی داستان، رمان و شعر

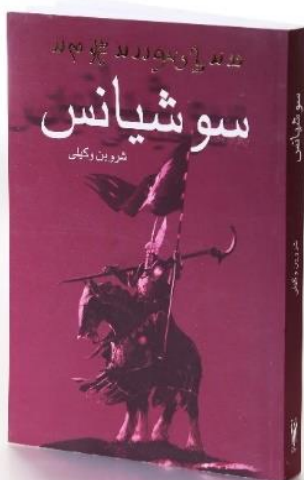
کتاب نخست: ماردوش، خورشید، ۱۳۷۹



کتاب دوم: جنگجو، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۱

کتاب سوم: سوشیانس، تمدن - شورآفرین، ۱۳۸۳

کتاب چهارم: جام جمشید، خورشید، ۱۳۸۶



کتاب پنجم: حکیم فارابی، خورشید، ۱۳۸۷

کتاب ششم: راه جنگجو، شورآفرین، ۱۳۸۹

کتاب هفتم: نفرین صندلی (مبل جادویی)، فرهی، ۱۳۹۱



کتاب هشتم: دازیمدا، بی‌نا، ۱۳۹۳

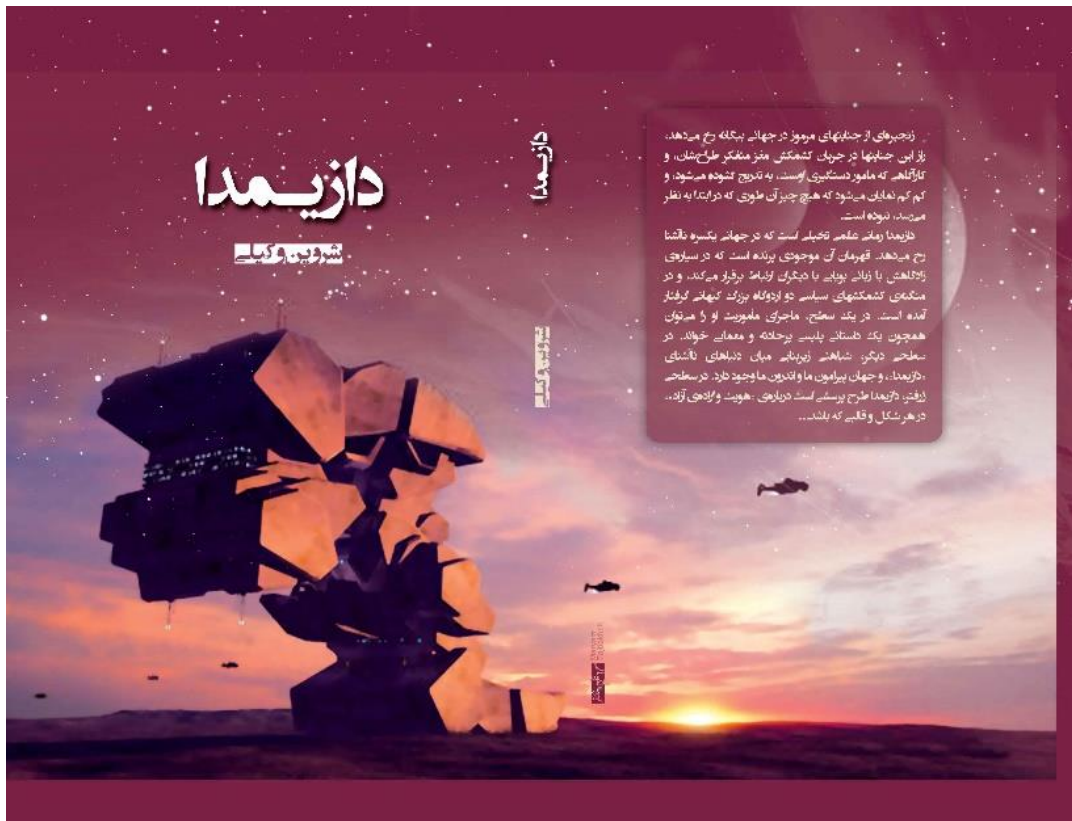
کتاب نهم: فرشگرد، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب دهم: جم، شورآفرین، ۱۳۹۵

کتاب یازدهم: آرمانشهر؛ مجموعه‌ی داستان کوتاه، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب دوازدهم: زیر؛ مجموعه داستان کوتاه تاریخی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب سیزدهم: مرتاض؛ مجموعه داستان کوتاه طنز، خورشید، ۱۳۹۵

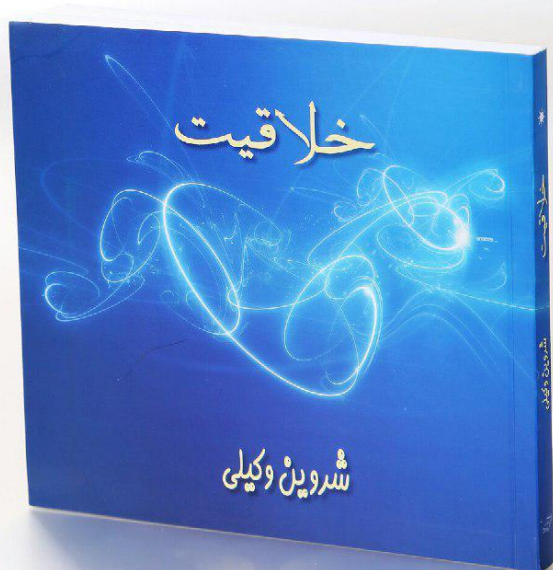


مجموعه‌ی راهبردهای زروانی

کتاب نخست: خلاقیت، اندیشه‌سرا، ۱۳۸۵

کتاب دوم: کارگاه مناظره، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، ۱۳۹۲

کتاب سوم: بازی‌نامک، شوراآفرین، ۱۳۹۵



مجموعه‌ی ادبیات

کتاب نخست: ملک‌الشعراى بهار، خورشید، ۱۳۹۴

کتاب دوم: نیمایوشیج، خورشید، ۱۳۹۴

کتاب سوم: پروین، سیمین، فروغ، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب چهارم: لاهوتی و شاعران انقلابی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب پنجم: خویشتنِ پارسی، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب ششم: عشاق‌نامه، خورشید، ۱۳۹۵





مجموعه‌ی سفرنامه‌ها

کتاب نخست: سفرنامه‌ی سغد و خوارزم، خورشید، ۱۳۸۸

کتاب دوم: سفرنامه‌ی چین و ماچین، خورشید، ۱۳۸۹

کتابهای دیگر

کتاب نخست: نام شناخت، خورشید، ۱۳۸۲

کتاب دوم: کاربرد نظریه‌ی سیستمهای پیچیده در مدلسازی تغییرات فرهنگی، جهاد دانشگاهی دانشگاه

تهران، ۱۳۸۴.

کتاب سوم: گاندی، خورشید، ۱۳۹۴

کتاب چهارم: رخ‌نامه: جلد نخست، خورشید، ۱۳۹۵

کتاب پنجم: سرخ، سپید، سبز: شرحی بر رمانتیسیم ایرانی، خورشید، ۱۳۷۹

مجموعه مقاله‌ها

جلد نخست: نظریه‌ی زروان، خورشید، ۱۳۹۵

جلد دوم: جامعه‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد سوم: تاریخ، خورشید، ۱۳۹۵

جلد چهارم: اسطوره‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد پنجم: ادبیات، خورشید، ۱۳۹۵

جلد ششم: روانشناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد هفتم: فلسفه، خورشید، ۱۳۹۵

جلد هشتم: زیست‌شناسی، خورشید، ۱۳۹۵

جلد نهم: آموزش و پرورش، خورشید، ۱۳۹۵

