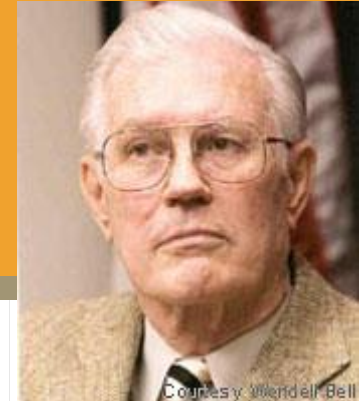


Time

Wendell Bell



زمان، بخش اول فصل سوم از کتاب «مبانی آینده پژوهی»، نوشته وندل بل

مفهوم زمان

مفهوم زمان، از اساسی‌ترین مفروضات اندیشه آینده‌پژوهانه به شمار می‌آید.

ایده‌های مختلف دربارهٔ زمان، تأثیر انکارناپذیری بر برخی از دیگر مفروضات آینده‌پژوهان خواهد داشت. به همین دلایل، پیش از بیان مفروضات آینده‌پژوهی، دربارهٔ مفاهیم و اندازه‌گیری‌های زمان بحث خواهیم کرد.

همهٔ ما، اینجا، بر روی کرهٔ زمین، **مسافر زمان** هستیم.

امروز، استعارهٔ زمین به‌مثابه فضایما برای همگان، کاملاً آشنا است.

آدلای استیونس، سیاستمدار آمریکایی، پیش از مرگ، در یکی از سخنرانی‌های خود در سال ۱۹۶۵ چنین گفت: ما با هم در فضایمایی کوچک سفر می‌کنیم؛ سفینه‌ای آسیب‌پذیر که به ذخیرهٔ محدود خود از خاک و هوا وابسته است ... و تنها مراقبت، تلاش و ... عشق ما می‌تواند آن را از خطر نابودی حفظ کند.

اندازه‌گیری زمان

اندازه‌گیری‌های ما از زمان با مشاهده حرکت ظاهری اجرام بزرگ آسمانی آغاز شده است. از آغاز شکل‌گیری جوامع بشری، مفهوم زمان با طلوع و غروب ظاهری خورشید که از چرخش زمین به دور محور خود ناشی می‌شود، پیوندی عمیق داشته است؛ بر همین اساس، زمان را به روز و شب و درجه‌بندی‌هایی بین آن‌ها تقسیم کرده‌اند.

گردش ماه به دور زمین نیز که امکان سنجش ماه‌ها را فراهم می‌آورد، در اندازه‌گیری زمان نقش داشته است. و سرانجام، اندازه‌گیری زمان با گردش مداری زمین به دور خورشید و نیز با حرکت ظاهری سیارات و ستارگان، گره خورده است.

آن‌ها با مشاهده حرکات اجرام آسمانی، به توان خود در پیش‌بینی تغییرات فصلی - دوره‌های سرما و گرما یا دوره‌های خشکی، برف و باران - پی بردند. برای مثال، آن‌ها می‌توانستند پیش‌بینی کنند که چه زمانی برای شکار، ماهی‌گیری، چیدن میوه، کشت نهال یا درو کردن محصول مناسب است.

اندازه‌گیری زمان

بسیاری از انسان‌های نخستین بر این باور بودند که اجرام آسمانی مختلف، نمایانگر برخی نیروهای فراطبیعی و در واقع نماینده خدایان هستند؛ خدایان و الهه‌هایی که می‌توانند از این نیروها برای تأثیرگذاری بر زندگی بشر استفاده کنند.

به همین دلیل، آن‌ها معتقد بودند که می‌توان از این حرکات برای سامان بخشیدن به رفتار بشر و زندگی اجتماعی او استفاده کرد و با توجه به همین حرکات نیز بهترین زمان را برای برخی فعالیت‌های مهم زندگی اجتماعی بشر نظیر عبادت، کار و زاد و ولد **پیش‌بینی می‌کردند.**

بسیاری از مردم، روابط متقابل مشاهده شده بین اجرام آسمانی را تعیین‌کننده سرنوشت شخصی افراد و نیز بیانگر تقدیر کل جامعه می‌دانستند. در عهد باستان تلاش بسیاری صرف ستاره‌شناسی و طالع‌بینی می‌شد.

البته بی‌تردید، جهان و حرکات اجرام آسمانی، به شیوه‌های گوناگون و متعدد، سرنوشت انسان‌ها را تعیین می‌کنند. در این مطلب، حقیقتی بنیادین نهفته است؛ بدون وجود خورشید، حیات بر روی کره زمین میسر نخواهد بود.

تقویم

تقویم را باید تلاشی برای الگوسازی برخی مشاهدات نجومی و گزارش آن‌ها به شکل مکتوب دانست.

بر اساس شواهد تاریخی، نخستین تقویم‌ها دست کم ۲۶۰۰ سال پیش از میلاد مسیح در بین‌النهرین مورد استفاده قرار گرفته‌اند. تقویم‌های نخستین، جملگی خداکیهانی بودند، یعنی باورهای دینی را با مشاهدات نجومی درمی‌آمیختند. نجوم و طالع‌بینی همگام - و تا حدودی آمیخته - با هم توسعه یافتند و عقاید فراطبیعی دربارهٔ خدایان و الهه‌ها نیز همراه با آن دو پدید آمدند.

بخش کیهانی تقویم‌ها بر پایهٔ مشاهدات تجربی و محاسبات ریاضی استوار بود. تقویم‌هایی که بر اساس واقعیت‌های نجومی قابل مشاهده تدوین می‌شدند از برخی محدودیت‌ها رنج می‌بردند. مثلاً تقویم‌های قمری که حرکت خورشید را در نظر نمی‌گرفتند، با فصل‌های سال همخوانی نداشتند.

تقویم

در تقویم‌ها بخش دیگری نیز تعبیه شده بود. **تقویم، رنگ و بوی مذهبی و جادویی داشت** و مردم نیز برای آن، ارزش معنوی و اخلاقی قایل بودند.

زندگی اجتماعی مردم به گونه‌ای سازمان‌دهی می‌شد که با الگوی ارائه شده از حرکات اجرام آسمانی در تقویم سازگار باشد.

برای مثال، هندوها از تقویم خود برای تعیین زمان عبادت، جشن و اجرای برنامه‌های ویژه استفاده می‌کردند.

دویست و پنجاه و پنج سال پیش از میلاد مسیح، چینی‌ها نیز برای سامان دادن به زندگی شخصی و اجتماعی خود از تقویم استفاده می‌کردند.

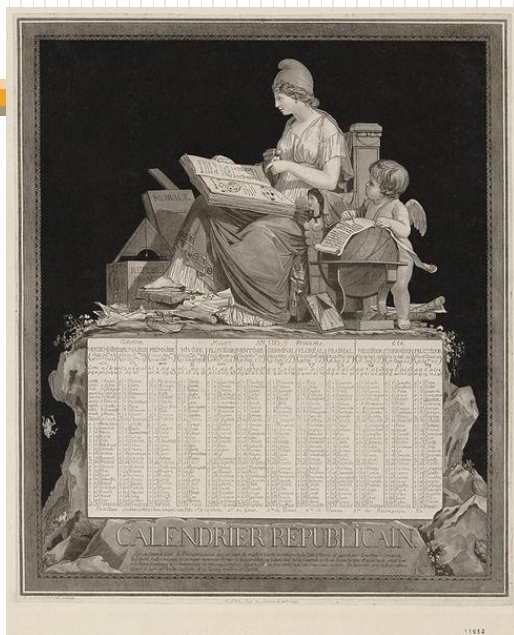
تقویم گریگوری The Gregorian calendar

امروزه تقویم گریگوری به همراه تقویم‌های هندوها و مسلمانان، بیشترین کاربرد را در سطح جهان دارد.

از حیث طراحی، کاملاً **مسیحی** است. نقطهٔ آغاز این تقویم، زندگی فرضی حضرت عیسی (ع) است و از این رو زمان را به دو بخش پیش از میلاد مسیح و پس از میلاد مسیح (یعنی از سال تولد خداوندگار یا به عبارت بهتر از زمان تولد مسیح) تقسیم می‌کند.

این تقویم پس از مرگ پاپ گریگوری سیزدهم و به احترام او که در حقیقت، سفارش تدوین آن را داده بود، تقویم گریگوری نام گرفت. تقویم گریگوری، نخستین بار در سال ۱۵۸۲ عرضه شد و توانست جای تقویم یولیایی را بگیرد؛ تقویم یولیایی به دست مصریان ابداع شده بود.

حذف مؤلفه‌های دینی از تقویم



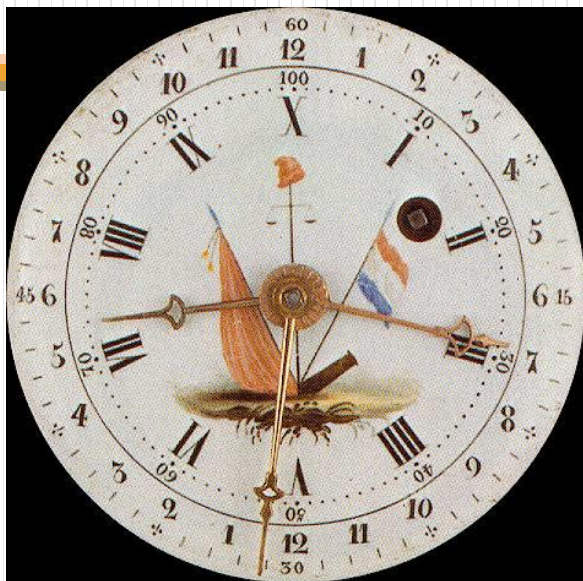
دو تلاش عمده برای حذف مؤلفه‌های دینی از تقویم صورت گرفت که هر دو نیز با شکست روبه‌رو شد.

نخستین تلاش به دوران **انقلاب فرانسه** باز می‌گشت.

در این دوره، تقویم جدیدی طراحی شد که در سال ۱۷۹۳ از سوی مردم فرانسه پذیرفته شد و تا اول ژانویه ۱۸۰۶ میلادی نیز کاربرد داشت.

طراحان این گاه‌شمار که به تقویم جمهوری فرانسه مشهور بود، کوشیده بودند تا تمامی نمادهای مسیحی تقویم گریگوری (و دست بر قضا، نمادهای شرک‌آلود آن) را حذف کنند.

حذف مؤلفه‌های دینی از تقویم فرانسه



ماه

در تقویم جمهوری، هر سال به دوازده ماه تقسیم شده بود که طول همه این ماه‌ها یکسان و برابر ۳۰ روز بود. برای انطباق با سال اعتدالی در انتهای هر سال ۵ یا ۶ روز اضافه می‌شد. نامگذاری ماه‌ها بر اساس شرایط طبیعی و آب و هوا انجام شده بود.

هفته

هر ماه در تقویم جمهوری به سه هفته تقسیم شده بود که هر هفته شامل ۱۰ روز بود و روز دهم به عنوان روز تعطیل شناخته می‌شد. استفاده از هفته‌های ۱۰ روزه در آوریل سال ۱۸۰۲ کنار گذاشته شد.

ساعت

در تقویم جمهوری هر روز به ۱۰ ساعت تقسیم می‌شد. هر ساعت به ۱۰۰ دقیقه و هر دقیقه به نوبه خود به ۱۰۰ ثانیه تقسیم شده بود. به این ترتیب هر ساعت در این تقویم برابر با ۱۴۴ دقیقه عادی، هر دقیقه برابر با ۸۶٫۴ ثانیه عادی و هر ثانیه برابر ۰٫۸۶۴ ثانیه عادی بود. با توجه به عدم استقبال، سیستم ساعت ده‌دهی از ۷ آوریل ۱۷۹۵ رسماً به حالت تعلیق درآمد.

حذف مؤلفه‌های دینی از تقویم شوروی

THREE-HILLS FACTORY
MOSCOW

CALENDAR FOR THE CONTINUOUS WEEK, 1929-30
THIRD GROUP—RED

Department Name No. Shift

	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Monday						
January			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
February					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
March					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
April		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
May				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
June					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
July		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
August					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
September	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					

Dates in black squares are rest days. Dates in circles are national holidays.

دومین تلاش برای حذف مؤلفه‌های دینی، از پیامدهای انقلاب بلشویکی روسیه بود.

تقویم جدیدی که در این دوره طراحی شد در فاصله سال‌های ۱۹۲۹ تا ۱۹۴۰ میلادی مورد استفاده قرار می‌گرفت.

هفته این تقویم در آغاز پنج روز داشت اما بعدها شش روزه شد.

شکست حذف مؤلفه‌های دینی

شکست این دو تلاش در حذف عناصر دینی از تقویم را نباید پیروزی دین بر سکولاریسم دانست.

این دو تقویم نوعی ناهماهنگی اجتماعی را به دنبال داشتند و شکست آن‌ها نیز بیش از اینکه نتیجه ماهیت غیر دینی این تقویم‌ها باشد، نتیجه همین ناهماهنگی بود.

تقویم جمهوری فرانسه، سازگاری زمانی مردم فرانسه را با مردم دیگر کشورها بر هم می‌زد؛ چراکه در دیگر کشورها هنوز از تقویم گریگوری استفاده می‌شد.

در روسیه نیز میان شهرنشینانی که زندگی خود را با تقویم جدید تطبیق می‌دادند و روستاییانی که سرسختانه بر هفته هفت روزه سنتی پافشاری می‌کردند، ناهماهنگی وجود داشت.

ساعت

استفاده از تقویم در برنامه‌ریزی‌های مربوط به واحدهای زمانی کوچک‌تر مانند ساعت، دقیقه و ثانیه، چندان سودمند نخواهد بود. برای این واحدهای زمانی کوچک، باید طیف پیوسته‌ی زمان را به واحدهای کوچک‌تر تقسیم و آن‌ها را با دقت بیشتر اندازه‌گیری کرد.

بشر سال‌های متمادی از ساعت‌های آفتابی، شنی (برای مثال ساعت ریگی) و آتشی استفاده می‌کرد.

در سال ۹۷۹ پس از میلاد، چینی‌ها از ساعت‌های آبی (بنگان) استفاده می‌کردند.

کاربرد ساعت‌های مکانیکی در اروپا، به قرن چهاردهم میلادی باز می‌گردد.

ساعت را ماشین کلیدی جهان مدرن نامیده‌اند. گرچه شاید اختراع ساعت به اندازه‌ی اختراع چرخ یا کشف آتش مهم نباشد اما به هر حال تغییرات گسترده‌ای در فناوری، حکومت، اقتصاد، جامعه، فرهنگ و حتی ویژگی‌های شخصیتی افراد به وجود آورد.

ساعت

با اختراع راه‌آهن، سرعت مسافرت بین مناطق مسکونی افزایش یافت. در چنین شرایطی، **اختلاف ساعت مناطق مختلف**، تهیه برنامه‌ی زمانی واحد و هماهنگ را با اختلال مواجه می‌کرد.

به همین دلیل تلاش‌هایی برای **ادغام ساعت‌های محلی مختلف و ایجاد ساعتی واحد** به انجام رسید. برای مثال در هجدهم نوامبر ۱۸۸۳ میلادی، پنجاه محدوده‌ی زمانی محلی در ایالات متحده با یکدیگر ادغام شدند و چهار محدوده‌ی جدید را به وجود آوردند.

در واپسین سال‌های قرن نوزدهم میلادی و به دلیل استفاده از الکتریسیته، دقت اندازه‌گیری زمان، افزایش چشم‌گیری یافت.

چهار وجه زمانی

ما زمان حال را از زمان‌های گذشته و آینده باز می‌شناسیم.

موقعیت‌ها، رویدادها، فرایندها و دیگر پدیده‌ها، دست کم چهار وجه زمانی متمایز دارند. این وجوه عبارتند از:

توالی (Sequence)، ترتیب، و تقدم یا تأخر وقوع هر پدیده؛

دیرش (Duration)، مدت زمانی که آن پدیده به طول می‌انجامد؛

جایگاه زمانی (Temporal location)، هنگام (زمان) وقوع پدیده بر اساس مقیاسی زمانی مانند تاریخ تقویمی؛ و

نرخ تکرار (Rate of recurrence)، شمار دفعات وقوع پدیده که برای مثال می‌تواند درباره پدیده‌های تکراری مطرح باشد.

هفته

هفته، با دیگر واحدهای زمانی تفاوت دارد؛ هفته، شاید مصنوعی فرهنگی باشد که بیش از هر چیز، بر پایه قراردادهای اجتماعی استوار است. ابداع هفته، از نخستین تلاش‌های بشر برای رهایی از بند طبیعت و خلق جهانی مصنوعی بوده است. برای مثال، در باب تفاوت هفته با دیگر واحدهای زمانی، تذکر این نکته خالی از لطف نیست که هفته، اغلب با آغاز سال نو، ماه نو، روز نو و ساعت نو، جدید نمی‌شود.

افزون بر این، شمار روزهای هفته در دوره‌های مختلف تاریخی و نیز در مناطق مختلف جغرافیایی، متغیر بوده است. برای مثال، هفته در گینه نو و کلمبیای عهد باستان، سه روز داشت؛ هفته ساکنان آفریقای غربی، چهار روزه و هفته اهالی هندوچین و آمریکای مرکزی باستان، پنج روزه بود.

اگر به‌واقع در طبیعت هیچ بنیانی برای هفته وجود ندارد، پس چرا امروزه بیشتر مردم جهان، از هفته هفت روزه استفاده می‌کنند؟ هفته هفت روزه و پدیده‌های طبیعی با یکدیگر ارتباط دارند.

باید به نقش یهودیان نیز در این عرصه اشاره کرد. آن‌ها برای روز سبت (شنبه)، مناسک و آیین‌های ویژه‌ای داشتند و همین امر سبب شد تا الگویی منظم از یک چرخه هفت‌روزه پدید آید. چنین به نظر می‌رسد که رعایت منظم فاصله‌های هفت‌روزه، از ابداعات یهودیان باشد. همین نظام هفت‌روزه در ادیان یهودی، مسیحی و اسلام حفظ شد.

گسترش اسلام از یک سو و گسترش استعمارگری اروپاییان از سوی دیگر، این چرخه هفت‌روزه را در سراسر کره خاکی رواج داد.

زمان پیوسته

قدمت این پرسش که زمان، نوعی پیوستار است یا ترکیبی از واحدهای مجزا، دست کم به عهد یونان باستان باز می‌گردد.

فرضیه‌های متفاوتی وجود دارد. برای مثال، برخی فیزیک‌دانان مدرن معتقدند که زمان نیز همچون نور، از کوانتا (ذرات ریز) تشکیل شده است و جریانی پیوسته نیست.

اگر بتوانیم این فرض را بپذیریم که زمان، بسیاری از ویژگی‌های فضا نظیر پیوستگی، همبندی یا اتصال، قابلیت جهت‌گیری و ساختار قابل اندازه‌گیری بودن را دارا است، آنگاه پذیرش فرضیه بخش‌پذیری نامحدود زمان نیز امکان‌پذیر خواهد بود. به تعبیر بهتر، در صورت پذیرش چنین فرضی، این امکان برای ما فراهم خواهد شد تا فرایند تقسیم زمان به اجزای کوچک‌تر را بدون هیچ محدودیتی تا بی‌نهایت ادامه دهیم. گرچه این فرضیه، با توجه به دانش کنونی ما تنها پیشنهادی موقتی به شمار می‌آید اما با این همه، می‌توان فضا و زمان را “مجموعه‌ای نامحدود از نقاط به هم‌فشرده تصور کرد که فشردگی میان آن‌ها به حدی است که گویی به هم پیوسته‌اند”

یک سویه بودن زمان

زمان یک سویه است یا گردش است یا دوره‌ای؟

چه بسا، مردم تکرار رویدادهای مشابه را - به اشتباه - دلیل گردش بودن زمان بینگارند. برای مثال، در جوامع روستایی، اگر نگوئیم برداشتهای گردش، دست کم برداشتهای دوره‌ای از زمان بر بسیاری از جنبه‌های زندگی اجتماعی سایه افکنده بود - و البته این وضعیت همچنان نیز ادامه دارد.

ای جی گورویچ (۲۳۹: ۱۹۷۶) مدعی است که در بیشتر فرهنگ‌ها، برداشتهای مختلف از زمان در کنار یکدیگر وجود دارد؛ برداشتهای ادواری در برابر برداشتهای خطی و برداشتهای فصلی در مقابل برداشتهای جهت‌دار.

در جوامع بی سواد که تغییر به کندی صورت می‌پذیرد، بیشتر رویدادها تکراری به نظر می‌رسند؛ در چنین جوامعی بر مفاهیم دوره‌ای زمان تأکید می‌شود.

یک‌سویه بودن زمان

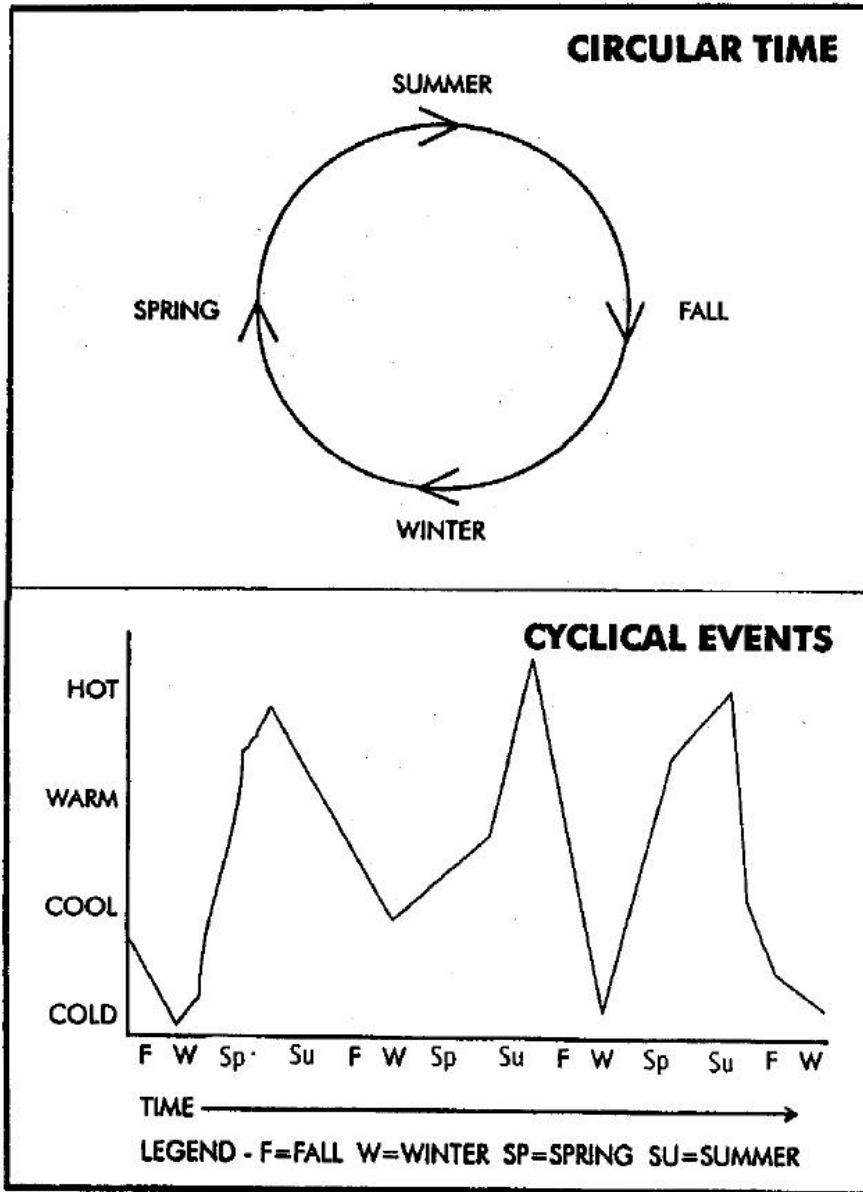
زمان یک‌سویه است یا گردشی است یا دوره‌ای؟

پیدایش ادیان یهودی - مسیحی، مفهوم زمان یک‌سویه را تقویت کرد؛ هرچند چرخه‌های زمانی، هنوز هم به رسمیت شناخته می‌شوند.

برای مثال، یهودیان را سازندگان زمان می‌دانند؛ از دید یهودیان، زمان در ازل به حرکت در آمده است "و از آن زمان، تاریخ به حرکت پیش‌رونده و وقفه‌ناپذیر خود ادامه می‌دهد"

از نظر مسیحیان "سه لحظه سرنوشت‌ساز وجود دارد: لحظه ازل، نقطه کمال و لحظه پایان حیات نوع بشر. زمان، بی‌تردید برداری، خطی و بازگشت‌ناپذیر است"

FIGURE 3.1
Representations of Circular Time Showing Seasons (above) and
Cyclical Events Showing Temperature (below)



بازنمایی زمان گردش برای نمایش فصول (بالا)
 رویدادهای دوره‌ای نشان‌دهندهٔ دما (پایین)

در برداشت گردشی، زمان به‌مثابه چرخه‌ای
 انگاشته می‌شود که در روندی بی‌پایان، با دور
 زدن و بازگشت به گذشته، تکرار می‌شود.

در نمودار ۱-۳ تلاش کرده‌ام تا تفاوت این
 برداشت نادرست از زمان را با تعبیر صحیح
 دوره‌ها نشان دهم؛

در برداشت درست، دوره‌ها به‌مثابه رویدادهایی
 انگاشته می‌شوند که در طول زمان یا همراه با آن
 حرکت می‌کنند.

زمان بازگشت ناپذیر از نگاه فیزیک

زمان یک سویه و بازگشت ناپذیر است.

زمان تنها در یک جهت، آن هم رو به جلو، حرکت می کند و هرگز باز نمی گردد.

با این همه، برخی فیزیکدانان باور دارند که زمان می تواند به جلو یا عقب حرکت کند - این باور دست کم تا چند سال گذشته نیز در میان فیزیکدانان رواج داشته است. برای مثال، فیزیک نیوتنی بازگشت پذیری زمان را ممکن می داند.

این نوع بازگشت پذیری زمان تنها در سایه مفروضاتی ساده کننده و البته دور از واقعیت تحقق می یابد؛ برای بازگشت به عقب، باید از اصطکاک، گرانش، پرتوایی، ویژگی های الکترومغناطیسی، برهم کنش و پیچیدگی ها چشم پوشی کرد.

زمان بازگشت‌ناپذیر از نگاه فیزیک

حتی اینشتین نیز یادآور می‌شود که بازگشت‌پذیری زمان، خیالی باطل است. از دید اینشتین، هیچ تمایزی میان گذشته، حال و آینده وجود ندارد (پریگوگاین و اشتینگرز ۲۹۴، ۱۵: ۱۹۸۴) و نظریه نسبیت او نیز برای جهت زمان، ارزش ویژه‌ای قایل نیست

حتی در قالب نظریه نسبیت اینشتین نیز بازگشت‌پذیری زمان، نیازمند پذیرش پیش‌فرضی غیر واقعی است

بر پایه نظریه نسبیت خاص اینشتین، “اگر متحرکی بتواند سریع‌تر از نور حرکت کند، در محور زمان به عقب باز خواهد گشت.” اما بر اساس همین نظریه، چنین پدیده‌ای ناممکن است؛ نظریه نسبیت خاص، بر این نکته نیز دلالت دارد که نمی‌توان با سرعتی بیش از سرعت نور حرکت کرد

حتی فراتر از اینشتین، برخی نظریه‌های فیزیک کوانتوم درباره حرکت ذرات میکروسکوپی منفرد، این ایده را مطرح می‌سازند که “اجرام جالب به لحاظ نظری می‌توانند در طول زمان به جلو یا عقب حرکت کنند”

مکانیک نیوتنی، نظریه نسبیت و فیزیک کوانتوم، هر سه در شرایطی، “جهان را بازگشت‌پذیر و ایستا می‌دانند”

The second law of thermodynamic

می توان دلایل موجه دیگری را نیز برشمرد که ایده بازگشت ناپذیری و یک سوئگی زمان را تقویت می کنند.

قانون دوم ترمودینامیک

این قانون، به زمان ماهیتی یک سوئ می بخشد و بر این نکته تأکید دارد که برای "تمامی سامانه های عایق، آینده در جهت افزایش آنروپی است". قانون دوم ترمودینامیک، تنها به بررسی جریان حرارت نمی پردازد بلکه می توان از آن در موضوع های کلی و عمومی نیز بهره گرفت. این قانون، در حقیقت، بسیاری از پدیده های بازگشت ناپذیر و به لحاظ زمانی نامتقارن را تشریح می کند.

"هستی به نوعی یکنواختی نه چندان گرم گرایش دارد". اگر این ادعا را درست فرض کنیم، در آن صورت، پیکان زمان تنها رو به سوی آینده خواهد داشت.

Biological development

نمو زیستی، دست کم به دو طریق، مقوم باور یکسویگی زمان است. در وهله نخست باید به تکامل زیستی اشاره کرد که خود، نمونه‌ای از تغییر نامتقارن به شمار می‌آید. پذیرش این باور که طبیعت از طریق فرایندهای تکاملی، جانداران و از جمله انسان‌ها را به وجود می‌آورد، مستلزم اعتقاد به بازگشت‌ناپذیری زمان است.

طریق دوم، نمو زیستی ارگانیسم‌های ویژه و البته دیگر شکل‌های حیات، به هنگام بلوغ و در طول دوران زندگی آنها است.

هرگز دیده نشده است که جسدی فاسد، سر از قبر بیرون آورد، به فردی مسن تبدیل شود، با گذشت زمان به دوران جوانی بازگردد و پس از تبدیل شدن به نوزاد، با ورود به رحم مادر ناپدید شود.

Wave motion

حرکت موج، از دیگر فرایندهای نامتقارنی است که به شکل مستقیم به ترمودینامیک بستگی ندارد. برای مثال، هنگامی که سنگی را در حوضچه آب رها می‌کنیم، اثر آبی و سپس تلاطم حاصل از آن قابل مشاهده خواهد بود؛ مجموعه‌ای از امواج دایره‌ای که از نقطه اثر (نیروی سنگ) به سوی لبه‌های حوضچه انتشار می‌یابند. هرگز شاهد عکس این رویداد نبوده‌ایم.

امواج رادیویی نیز به شکلی مشابه، از دیگر نمونه‌های عدم تقارن زمانی به شمار می‌آیند. آن‌ها از فرستنده، منتشر و با سرعت نور در تمام جهات در فضا پراکنده می‌شوند. هیچ‌گاه عکس این فرایند مشاهده نشده است.

زمان تاریخچه جهان

بیشتر فیزیکدانان قرن بیستم، نظریهٔ “انفجار بزرگ” را دربارهٔ پیدایش جهان پذیرفته‌اند. بر پایهٔ این نظریه، جهان حدود سیزده و نیم میلیارد سال پیش، به حالت توده‌ای متراکم و داغ بوده است.

مطابق با نظریهٔ انفجار بزرگ، جهان از نقطه‌ای آغاز شده است، در حال گسترش و (در نتیجه) تغییر است و احتمالاً انجامی نیز خواهد داشت.

می‌توان برای جهان تاریخچه‌ای ارائه داد؛ ارایهٔ تاریخچه‌ای برای جهان، خود نیازمند اعتقاد به بازگشت‌ناپذیری زمان است.

دست کم دو فرضیه دربارهٔ چگونگی پایان جهان وجود دارد؛ نخست اینکه انبساط کیهانی بی‌پایان خواهد بود و دوم اینکه جهان با پدیدهٔ نابودی بزرگ به پایان خواهد رسید. گرچه باب بحث و تبادل نظر دربارهٔ این دو فرضیه، همچنان باز است، اما ظاهراً امروزه، نظریهٔ انفجار بزرگ دربارهٔ چگونگی پیدایش جهان و انبساط کنونی آن، به شکلی مستدل به تأیید رسیده است.

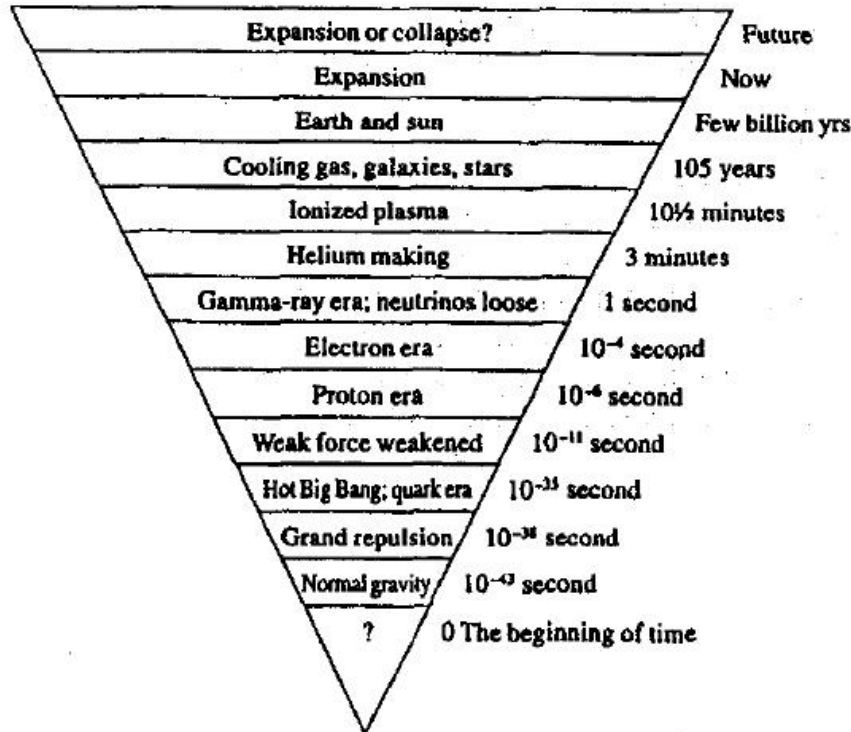
زمان تاریخچه جهان است

TABLE 3.1

**History of the Universe: Above—Looking Back in Time from Now.
Below—Looking Forward from the Beginning of Time.**

Feature	Age in Years
Technological culture	100
Civilization	10,000
Humankind	5 million
Mammals	200 million
Terrestrial life	3 billion
Earth	4½ billion
Universe	13½ billion

تاریخچه جهان:
بالا - نگاه به گذشته از زمان حال
پایین - نگاه به آینده از آغاز زمان



در این تاریخچه، برای زمان، توالی، بقا و جهت
قایل می شویم

دو مفهوم زمان

بحث دربارهٔ مزایای نسبی و (میزان) واقعیت دو مفهوم متفاوت زمان، برای چند دهه رواج داشت.

past-present-future-perspective

یکی از این مفاهیم که به سری - الف شهرت دارد، قایل به دیدگاه گذشته-حال-آینده بود. گرچه هر رویداد (در هر لحظه، تنها) در یکی از این سه دسته جای می‌گیرد، اما (با گذشت زمان) جایگاه آن، همواره در حال تغییر است.

before-after perspective

دومین مفهوم زمان به جای تأکید بر نگرش گذشته - حال - آینده، دیدگاه مقدم - مؤخر را مطرح می‌سازد. در این دیدگاه، که به سری ب مشهور است، رویدادها از نظر زمانی، به پیش و پس (از یکدیگر) تقسیم می‌شوند و این تقسیم‌بندی هرگز تغییر نمی‌کند.

هر دو مفهوم سری - الف و سری - ب به عنوان مفاهیم آفاقی زمان، از اعتبار یکسانی برخوردار هستند.

بنابراین برداشت‌های سری - الف و سری - ب، دو گونهٔ متفاوت از زمان را به تصویر نمی‌کشند بلکه تنها دو نگاه متفاوت به پدیده‌ای واحد به نام زمان هستند.

Extended present

ما بیشتر “**حال بسیط**” را تجربه می‌کنیم. زمان حالی که افزون بر حال لحظه‌ای، آینده و گذشته نزدیک را نیز در بر می‌گیرد. به عبارت بهتر، **حال بسیط**، فاصله‌ای زمانی در دو سوی لحظه جاری است.

ادموند هوسرل در سال ۱۸۸۷ تصویری از حال بسیط ارائه داد. مفهوم پیشنهادی او علاوه بر حال، یعنی لحظه جاری، خاطرات گذشته نزدیک یا به تعبیر او حافظه گذشته و پیش‌بینی‌های آینده نزدیک یا به تعبیر او تصور آینده را نیز در بر می‌گرفت.

ایده حال بسیط در میان آینده‌پژوهان مدرن نیز دیده می‌شود. برای مثال، **ریچارد ای اسلاتر** با الهام گرفتن از الیز بولدینگ، مفهوم **حال دویست‌ساله** را مطرح کرد. چنین بازه زمانی گسترده‌ای، ما را به شکل مستقیم به والدین، پدربزرگ، مادربزرگ، عمه‌ها، خاله‌ها، عموها و دایی‌ها، اقوام پدری و مادری و حتی به نسل‌های پیشین و آیندگان (نیاکان و نوادگان) نیز پیوند می‌دهد.

زمان، مفروضه کلیدی آینده‌پژوهی

برای آینده‌پژوهی مفروضاتی متصور است. نخستین فرض کلیدی آینده‌پژوهی به مفهوم زمان اختصاص دارد که به اختصار می‌توان آن را چنین بیان کرد:

زمان، پیوسته، خطی، یک‌سویه و بازگشت‌ناپذیر است. رویدادها پیش یا پس از یکدیگر روی می‌دهند و پیوستار زمان نیز گذشته، حال و آینده را تبیین می‌کند.

نکته پایانی و هشداردهنده دربارهٔ اندازه‌گیری و مفهوم زمان: درک انسان‌ها از زمان کمابیش بر کیهان‌شناسی استوار است؛ حوزه‌ای که در مجموع به شناسایی رازهای هستی می‌پردازد.

نظریه‌ها و یافته‌های جدیدی ارائه و پذیرفته خواهند شد که فهم بشر را از زمان متأثر می‌سازند. با این همه و بر پایهٔ یافته‌های کنونی، به نظر می‌رسد که نظریه‌های آتی نیز با فرضیهٔ پیوسته، خطی، یک‌سویه و بازگشت‌ناپذیر بودن زمان، سازگار خواهند بود.



پایان