فصل نهم

زمان و تقویم

۱ـ۹ مفهوم زمان

در هر فرهنگی زمان با مفهومی خاص، حاوی روایت‌های اسطوره‌ای، حماسی و ادبی است که از آن‌ها برای سنجش زمان استفاده می‌شود.

پل ریکور، فیلسوف فرانسوی، می‌گوید: کوشش در راستای نمادی کردن مفاهیم، زمان انسانی را تشکیل می‌دهد. با توجه به عمر کوتاه انسان و افق مرگ، زمان انسانی زمانی است که در یک هستی بسیار کوتاه جریان می‌یابد.

زمان کیهانی بر همه چیز احاطه دارد و آن را با نماد یک فضای بزرگ و بی‌حرکت نشان می‌دهیم. به این ترتیب، می‌گوییم که هستی ما در زمان رخ می‌دهد و منظورمان از این استعارهٔ فضایی پیشی زمان است بر اندیشه که در آرزوی مشخص کردن معنای زمان و احاطه بر آن است. مفهوم لحظه، برحسب اینکه از این دو دیدگاه کدام‌یک را بپذیریم، دو معنای مشخص خواهد داشت. از دیدگاه زمان کیهانی، که بر آگاهی انسان تقدم دارد و در این معنا بدون شاهد است، لحظه صرفاً نوعی مکث در استمرار حرکت یا، به بیان کلی، تغییراتی در سیستم دینامیکی است. سخن از مکث به این معناست که هر لحظه می‌تواند اکنون باشد؛ مانند نقطه‌ای روی خط زمان؛ اما برای اینکه اکنونی واقعاً وجود داشته باشد، باید با آگاهی آن را تجربه کرد که درکش از اکنون، عبور آینده به سوی گذشته از درون حال باشد. نابرابری بین زمان کیهانی و زمان انسانی (حیات انسان) همان نابرابری بین زمان کمی و زمان کیفی است (ریکور، ۱۳۷۰).

اگر این پدیدهٔ نابرابری را نقطهٔ آغاز بگیریم، درک نیروی ساختارهای نمادینی که با برقراری پیوند بین زمان کیهانی و زمان انسانی تجربهٔ فرهنگی زمان را می‌سازند امکان‌پذیر می‌شود. با برقراری این پیوند، یعنی ثبت زمان انسانی در زمان نجومی، زمان سومی نیز اختراع می‌شود که همان زمان گاه‌شمار است و وظیفه دارد که بر فراز زندگی فانی فردی و حتی زندگی‌های مردمان و دودمان‌های گذشتهٔ آن‌ها زمانی را مستقر کند که فراتر از زمان انسانی باشد و به نحوی بین زمان کیهان و زمان بشر عادی و فانی پیوند ایجاد کند. گاه‌شمارها انواع مختلفی دارند. رویدادی بنیادی از قبیل تولد حضرت مسیح (ع)، هجرت پیامبر اکرم (ص)، و یا هر واقعهٔ مهم دیگر نقطهٔ آغازی است برای تعیین تاریخ تمام رویدادهای بعدی. زندگی خود بخشی از این رویدادهاست که در پشت سر یا پیش رو به آن‌ها می‌نگریم و مجموعه‌ای از واحدهای اندازه‌گیری (روز، هفته، ماه، سال) را برای نام‌گذاری فواصل زمانی ثابت بین تکرار پدیده‌های کیهانی تعیین می‌کنیم.

زمان گاه‌شمار به این مفهوم یک ساختار نمادین برقراری پیوند است که هم در زمان کیهانی (بر اساس دانش نجوم) و هم در تجربهٔ انسانی (بر اساس رویدادهای بنیادی‌ای که متعلق به خاطرهٔ جمعی‌اند و در مراسم آیینی به یاد آورده می‌شوند) ثبت می‌شود. بنابراین، می‌توان اظهار داشت که زمان عبارت از کمیتی (مدتی، دوره‌ای و مرحله‌ای) است که ضمن آن تغییرات و رویدادها در یک مسیر غیرقابل برگشت محقق می‌شوند.

۲ـ۹ اندازه‌گیری زمان

تقریباً همه پدیده‌های مادی جهان پیرامون از قبیل درازا، حجم، جرم، و یا انرژی در برابر انسان تسلیم شده‌اند، اما زمان یک استثنا است؛ نمی‌توان تکه‌ای از زمان را برید و آن را با تکه‌ای دیگر، که از جای دیگری تهیه شده است، مقایسه کرد. برای اندازه‌گیری زمان باید پدیدهٔ دیگری را، که در کنترل ماست و به طور یکسان تکرار می‌شود، برگزینیم. ما خود زمان را اندازه‌گیری نمی‌کنیم، بلکه مظاهر و تجلیات زمان را، از طریق انتخاب یک پدیدهٔ طبیعی، اندازه می‌گیریم. اندازه‌گیری زمان به

معنای قرار دادن حوادث در ارتباط با یکدیگر یا، به عبارت دیگر، تاریخ گذاری آن‌هاست.

نیازهای زندگی مذهبی و خانوادگی نوعی مقیاس زمانی یا گاه‌شماری شب و روز را ایجاد می کرد. مصری‌ها منجمان ماهری بودند، آنان فهرستی از ستارگان تهیه کردند که هر روز پیش از طلوع خورشید طلوع می کردند و بدین‌سان از فرا رسیدن آخرین ساعات شب خبر می‌دادند. آنان برای سهولت تصمیم گرفتند که نقش منادی طلوع خورشید را برای یک دورهٔ ۱۰ روزه به ستارهٔ معینی واگذار کنند، برای این منظور، جدول‌هایی تهیه کردند که در آن نظم طلوع و غروب ستاره برای هریک از شب‌های سال نشان داده می‌شد. بنابراین، برای ۳۶۵ روز سال ۳۶ دورهٔ ۱۰ روزه وجود داشت. طی شب‌های کوتاه تابستان ۱۲ مجموعه ستاره‌ای پیش از طلوع خورشید مشاهده می‌شد. از این رو مصری‌ها تصمیم گرفتند که شب را به ۱۲ ساعت تقسیم کنند.

طی روز نیز مصری‌ها، با استفاده از ارتفاع خورشید و سایه‌ای که به وسیلهٔ یک ستون بر یک مقیاس مدرج می‌افتاد، گذشت زمان را اندازه می گرفتند. از اواسط هزارهٔ دوم قبل از میلاد با این خط کش‌های خورشیدی (شاخص آفتاب) روبه‌رو می‌شویم که روز را به ۱۲ ساعت تقسیم می کردند. از این رو، می‌توان گفت که شبانه‌روز ۲۴ ساعته را مصری‌ها اختراع کردند.

از دیگر وسایل قدیمی اندازه گیری زمان، ساعت آبی است؛ این ساعت از ظرف مخروطی‌شکلی تشکیل می‌شد که در ته آن سوراخی تعبیه شده بود و خطوطی مدرج به طور افقی در داخل ظرف رسم شده بود. ظرف را از آب پر می کردند و با خالی شدن آب، سطح آب باقی‌مانده، زمانی را که از پر شدن ظرف می گذشت نشان می‌داد.

در قرن‌های یازدهم و دوازدهم میلادی شکل جدیدی از زندگی شهری در اروپا گسترش یافت و به وجود وسایل دقیق‌تر اعلام زمان نیاز شدیدی احساس شد تا اینکه در پایان قرن سیزدهم میلادی ساعت مکانیکی، که با وزنه و پاندول کار می کرد و مستقل از ستارگان و آب و هوا بود، اختراع شد و روز به روز بر دقت و

قابلیت اعتماد آن‌ها افزوده شد، اما در سال ۱۹۲۸، در پی کشف ارتعاش مکانیکی یک بلور کوارتز همراه با نوسان الکتریکی، احتمال جایگزینی چرخ‌های تعادل قدیم با قطعات مناسب بلور کوارتز مطرح شد. ۶۰ سال بعد، با پیشرفت در زمینهٔ الکترونیک، ساعت‌هایی با تراشهٔ کوارتز ساخته شد که از دقت بسیار بالایی برخوردار بودند. امروزه، اتم و به‌ویژه اتم سزیوم ۱۳۳ پایهٔ استاندارد جدید زمان را تشکیل می‌دهد. دقت بهترین ساعت‌های اتمی یک ثانیه در طول یک میلیون سال است (Abell et al., 1987).

دورهٔ چرخش ظاهری کرهٔ سماوی از زمان‌های بسیار دور به عنوان واحدی برای اندازه‌گیری زمان مورد استفاده قرار گرفته است. می‌دانیم که حرکت ظاهری تناوبی کرهٔ سماوی از چرخش زمین حول محورش ناشی می‌شود. برحسب احتیاج عملی و علمی و بر مبنای سیستم‌های اندازه‌گیری زمان نجومی و زمان ظاهری خورشیدی و همچنین نوسان‌های اتمی، مقیاس‌های زمانی مختلفی تعریف شده است. این مقیاس‌های زمانی به شرح زیر می‌باشند.

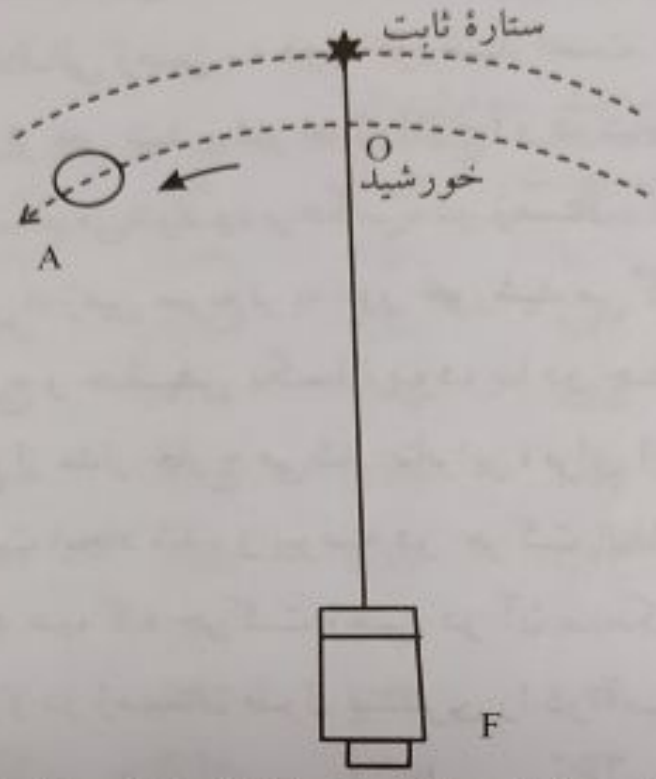
۳ـ۹ انواع زمان

۱ـ۳ـ۹ شبانه‌روز و زمان نجومی

دورهٔ چرخش ظاهری اجرام یا نقاطی از کرهٔ سماوی نسبت به صفحه‌ای مانند نصف‌النهار ناظر یا، به عبارت دیگر، یک دور گردش زمین در حول محور فرضی خود اصطلاحاً یک شبانه‌روز نامیده می‌شود. چنانچه در این دورهٔ چرخش ظاهری اجرام سماوی نسبت به نصف‌النهار ناظر، نقطهٔ اعتدال فروردین به عنوان مبنا در نظر گرفته شود، شبانه‌روز حاصله را شبانه‌روز نجومی می گویند. بنابراین، شبانه‌روز نجومی برابر با فاصلهٔ زمانی بین دو عبور متوالی نقطهٔ اعتدال فروردین از نصف‌النهار ناظر است. یک شبانه‌روز نجومی برابر با ۲۳ ساعت و ۵۶ دقیقه و ۴ ثانیه خورشید متوسط است. به این ترتیب، مدت شبانه‌روز نجومی تقریباً ۴ دقیقه از شبانه‌روز خورشید ظاهری کمتر است. در ادامه به تشریح علت این امر خواهیم پرداخت.

می‌دانیم که زمین در مدت یک‌سال یک مرتبه به دور خورشید می گردد؛

درواقع، هر روز روی مدار خودش قدری به جلو می‌رود (این پیش‌روی به جانب مشرق است). این حرکت باعث می‌شود که ظاهراً خورشید روزانه کمی در آسمان جابه‌جا شود. در حالی که، ستارگان وضع دیگری دارند و مدت بسیار طولانی‌ای در جای خود ثابت باقی می‌مانند (دالکی، ۱۳۸۹).



شکل ۱ـ۹ تفاوت شبانه‌روز نجومی با شبانه‌روز خورشید ظاهری

همان‌طور که در شکل ۱ـ۹ دیده می‌شود، دوربین نجومی، که در نقطهٔ F روی زمین نصب شده است، هنگام نیم‌روز (ظهر) متوجه نصف‌النهار است. خورشید (O) و ستارهٔ ثابت (*) ظاهراً در ظرف ۲۴ ساعت در جهت پیکان گردش می‌کنند. چنانچه هر دو امروز در یک لحظه در دوربین F ظاهر شوند، فردا، که زمین قدری روی مدارش جابه‌جا شود و یک دور چرخش خود را حول محور خویش انجام دهد، فقط ستاره (*) به طور ثابت در مکان سابق قرار خواهد داشت و خورشید به نقطهٔ A خواهد رفت و باید حدود ۴ دقیقه صبر کرد تا خورشید نیز در مقابل دوربین نجومی قرار گیرد و این همان ۴ دقیقه تفاوت شبانه‌روز نجومی با شبانه‌روز خورشید ظاهری است. باید توجه داشت که شبانه‌روز نجومی به ۲۴ ساعت نجومی و هر ساعت نجومی به ۶۰ دقیقهٔ نجومی و هر دقیقهٔ نجومی به ۶۰ ثانیهٔ نجومی تقسیم می‌شود.

۹ـ۳ـ۲ شبانه‌روز و زمان خورشید ظاهری

چنانچه در دورهٔ چرخش ظاهری نقاطی از کرهٔ سماوی خورشید به عنوان نقطهٔ مبنا انتخاب شود، در این صورت با زمان خورشید ظاهری سروکار خواهیم داشت. بنابراین، شبانه‌روز خورشید ظاهری برابر فاصلهٔ زمانی بین دو عبور متوالی خورشید از نصف‌النهار ناظر است. بدیهی است که چرخش ظاهری کرهٔ سماوی به دلیل حرکت وضعی و حرکت انتقالی زمین به دور خورشید است. طبق قانون دوم کپلر، در تابستان فاصلهٔ زمین از خورشید بیشتر است (اوج) و درنتیجه، گردش زمین به دور خورشید آهسته‌تر انجام می‌شود و، برعکس، در زمستان، که فاصلهٔ زمین از خورشید کمتر است (حضیض)، زمین سریع‌تر به دور خورشید می‌گردد. اگر سرعت گردش انتقالی زمین در اوج و حضیض یکسان بود، یا در حضیض مجذوب خورشید می‌گردید یا در اوج از مدار خارج می‌شد. بنابراین، برای از بین بردن این اختلاف فاصله اختلاف سرعت ایجاد شده و پیوسته در حرکت انتقالی تعادل برقرار است. به همین دلیل، خورشید هم، که حرکت زمین در آن منعکس می‌گردد، روزانه در تابستان طول کمتر و در زمستان طول بیشتری را در آسمان می‌پیماید. بنابراین، حرکت غیریکنواخت خورشید بر روی دایرةالبروج و انحراف دایرةالبروج نسبت به استوای سماوی سبب می‌شود که طول مدت شبانه‌روز خورشید ظاهری در طول سال تغییر کند و به همین دلیل، به عنوان واحد زمان استفاده نشود.

۹ـ۳ـ۳ شبانه‌روز یا زمان خورشید متوسط

برای دست‌یابی به یک نوع شبانه‌روز خورشیدی، با طول مدت ثابت، از خورشید فرضی، موسوم به خورشید متوسط، استفاده می‌شود که به طور یکنواخت روی استوای سماوی حرکت می‌کند. بنابراین، فاصلهٔ زمانی بین ۲ عبور متوالی خورشید متوسط از نصف‌النهار ناظر را شبانه‌روز خورشید متوسط می‌نامند و برابر با میانگین طول مدت شبانه‌روز خورشید ظاهری در طول یک سال است. شبانه‌روز خورشید متوسط نیز شامل ۲۴ ساعت خورشید متوسط و هر ساعت آن دارای ۶۰ دقیقهٔ خورشید متوسط و هر دقیقهٔ آن مشتمل بر ۶۰ ثانیهٔ خورشید متوسط است.

اختلاف بین زمان خورشید ظاهری (A.T)[1] و زمان خورشید متوسط (M.T)[2] را معادلهٔ زمان[3] می‌نامند و با (E) نشان می‌دهند. بنابراین، رابطهٔ بین دو نوع زمان خورشیدی عبارت است از: E = A.T−M.T

مقدار E، که در طول سال از ۱۴/۳۳- تا ۱۶/۳۸+ تغییر می‌کند، از جدول معادلهٔ زمان به دست می‌آید (جدول ۱ـ۹).

جدول ۱ـ۹ معادلهٔ زمان (دقیقه) شش ماه اول سال

ردیف روز	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۱	-۷/۴۷	۱/۰۰	۳/۵۰	-۱/۶۸	-۶/۳۳	-۲/۷۷
۲	-۷/۱۷	۱/۳۵	۳/۴۰	-۱/۹۰	-۶/۳۷	-۲/۵۰
۳	-۶/۸۷	۱/۵۵	۳/۳۵	-۲/۱۲	-۶/۴۰	-۲/۲۳
۴	-۶/۵۷	۱/۷۵	۳/۲۷	-۲/۳۳	-۶/۴۲	-۱/۹۷
۵	-۶/۲۷	۱/۹۳	۳/۱۷	-۲/۵۵	-۶/۴۲	-۱/۶۸
۶	-۵/۹۷	۲/۱۰	۳/۰۵	-۲/۷۵	-۶/۴۰	-۱/۴۰
۷	-۵/۶۷	۲/۲۷	۲/۹۳	-۲/۹۵	-۶/۳۸	-۱/۱۲
۸	-۵/۳۵	۲/۴۳	۲/۸۲	-۳/۱۵	-۶/۳۵	-۰/۸۲
۹	-۵/۰۳	۲/۵۸	۲/۶۸	-۳/۳۵	-۶/۳۲	-۰/۵۲
۱۰	-۴/۷۳	۲/۷۲	۲/۵۵	-۳/۵۵	-۶/۲۷	-۰/۲۰
۱۱	-۴/۴۳	۲/۸۵	۲/۴۲	-۳/۷۵	-۶/۲۲	۰/۱۲
۱۲	-۴/۱۴	۲/۹۸	۲/۲۷	-۳/۹۵	-۶/۱۵	۰/۴۳
۱۳	-۳/۸۳	۳/۱۰	۲/۱۰	-۴/۱۳	-۶/۰۷	۰/۷۵
۱۴	-۳/۵۳	۳/۲۰	۱/۹۳	-۴/۳۲	-۵/۹۸	۱/۰۸
۱۵	-۳/۲۳	۳/۳۰	۱/۷۷	-۴/۴۸	-۵/۸۸	۱/۴۲
۱۶	-۲/۹۵	۳/۳۸	۱/۶۰	-۴/۶۵	-۵/۷۷	۱/۷۵
۱۷	-۲/۶۷	۳/۴۵	۱/۴۲	-۴/۸۲	-۵/۶۵	۲/۰۸
۱۸	-۲/۳۸	۳/۵۲	۱/۲۳	-۴/۹۷	-۵/۵۲	۲/۴۳
۱۹	-۲/۱۰	۳/۵۸	۱/۰۵	-۵/۱۲	-۵/۳۸	۲/۷۸

1. Apparent Time
2. Mean Time
3. Equation of Time

ادامهٔ جدول ۱ـ۹

ردیف روز	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
۲۰	-۱/۸۱	۳/۶۳	۰/۸۵	-۵/۲۷	-۵/۲۳	۳/۱۳
۲۱	-۱/۵۳	۳/۶۷	۰/۶۵	-۵/۲۰	-۵/۰۸	۳/۴۸
۲۲	-۱/۲۷	۳/۷۰	۰/۴۵	-۵/۵۳	-۴/۹۲	۳/۸۳
۲۳	-۱/۰۰	۳/۷۳	۰/۲۵	-۵/۶۵	-۴/۷۳	۴/۱۸
۲۴	-۰/۷۳	۳/۷۳	۰/۰۵	-۵/۷۷	-۴/۵۵	۴/۵۳
۲۵	-۰/۱۸	۳/۷۳	-۰/۱۷	-۵/۸۷	-۴/۳۵	۴/۸۸
۲۶	-۰/۲۳	۳/۷۳	-۰/۳۸	-۵/۹۷	-۴/۱۵	۵/۲۳
۲۷	-۰/۰۲	۳/۷۲	-۰/۶۰	-۶/۰۵	-۳/۹۵	۵/۵۸
۲۸	۰/۲۵	۳/۶۸	-۰/۸۲	-۶/۱۳	-۳/۷۳	۵/۹۳
۲۹	۰/۴۸	۳/۶۵	-۱/۰۳	-۶/۲۰	-۳/۵۰	۶/۳۰
۳۰	۰/۷۲	۳/۶۷	-۱/۲۵	-۶/۲۵	-۳/۲۷	۶/۶۷
۳۱	۰/۹۳	۳/۵۷	-۱/۴۷	-۶/۳۰	-۳/۰۲	۷/۰۲

جدول ۲ـ۹ معادلهٔ زمان (دقیقه) شش ماه دوم سال

ردیف روز	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱	۷/۳۷	۱۵/۵۲	۱۲/۰۲	-۱/۷۲	-۱۱/۱۳	-۱۳/۹۲
۲	۷/۷۲	۱۵/۶۷	۱۳/۷۵	-۱/۲۲	-۱۱/۴۲	-۱۳/۸۲
۳	۸/۰۷	۱۵/۷۸	۱۳/۴۷	-۰/۷۲	-۱۱/۶۸	-۱۳/۷۰
۴	۸/۴۲	۱۵/۹۰	۱۳/۱۸	-۰/۲۲	-۱۱/۹۵	-۱۳/۵۸
۵	۸/۷۷	۱۶/۰۲	۱۲/۸۸	-۰/۲۸	-۱۲/۲۰	-۱۳/۴۵
۶	۹/۱۰	۱۶/۱۰	۱۲/۵۷	-۰/۷۸	-۱۲/۴۳	-۱۳/۳۰
۷	۹/۴۳	۱۶/۱۸	۱۲/۲۳	-۱/۲۷	-۱۲/۶۵	-۱۳/۱۵
۸	۹/۷۷	۱۶/۲۵	۱۱/۹۰	-۱/۷۵	-۱۲/۸۵	-۱۲/۹۸
۹	۱۰/۰۸	۱۶/۳۰	۱۱/۵۵	-۲/۲۳	-۱۳/۰۵	-۱۲/۸۰
۱۰	۱۰/۴۰	۱۶/۳۳	۱۱/۱۸	-۲/۷۲	-۱۳/۲۳	-۱۲/۵۷
۱۱	۱۰/۷۲	۱۶/۳۷	۱۰/۸۲	-۳/۳۰	-۱۳/۴۰	-۱۲/۳۸
۱۲	۱۱/۰۳	۱۶/۳۸	۱۰/۴۳	-۳/۶۷	-۱۳/۵۵	-۱۲/۱۸
۱۳	۱۱/۳۳	۱۶/۳۸	۱۰/۰۳	-۴/۱۳	-۱۳/۶۸	-۱۱/۹۷
۱۴	۱۱/۶۳	۱۶/۳۷	۹/۶۳	-۴/۶۰	-۱۳/۸۰	-۱۱/۷۵

ادامهٔ جدول ۲ـ۹

ردیف روز	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۵	۱۱/۹۳	۱۶/۳۳	۹/۲۲	-۵/۰۵	-۱۳/۹۲	-۱۱/۵۲
۱۶	۱۲/۲۲	۱۶/۳۰	۸/۸۰	-۵/۵۰	-۱۴/۰۲	-۱۱/۲۸
۱۷	۱۲/۵۰	۱۶/۲۵	۸/۳۷	-۵/۹۵	-۱۴/۱۰	-۱۱/۰۵
۱۸	۱۲/۷۷	۱۶/۱۸	۷/۹۳	-۶/۳۸	-۱۴/۱۷	-۱۰/۸۰
۱۹	۱۳/۰۳	۱۶/۱۰	۷/۴۸	-۶/۸۲	-۱۴/۲۳	-۱۰/۵۵
۲۰	۱۳/۳۰	۱۶/۰۰	۷/۰۳	-۷/۲۳	-۱۴/۲۷	-۱۰/۳۰
۲۱	۱۳/۵۵	۱۵/۸۸	۶/۵۷	-۷/۶۳	-۱۴/۳۰	-۹/۰۳
۲۲	۱۳/۷۸	۱۵/۷۷	۶/۱۰	-۸/۰۳	-۱۴/۳۲	-۹/۷۷
۲۳	۱۴/۰۲	۱۵/۶۲	۵/۶۳	-۸/۴۲	-۱۴/۳۳	-۹/۵۰
۲۴	۱۴/۲۳	۱۵/۴۷	۵/۱۵	-۸/۸۰	-۱۴/۳۲	-۸/۲۲
۲۵	۱۴/۴۵	۱۵/۳۰	۴/۶۷	-۹/۱۷	-۱۴/۳۰	-۸/۹۳
۲۶	۱۴/۶۵	۱۵/۱۲	۴/۱۸	-۹/۵۳	-۱۴/۲۷	-۸/۶۵
۲۷	۱۴/۸۵	۱۴/۹۳	۳/۷۰	-۹/۸۷	-۱۴/۲۲	-۸/۳۷
۲۸	۱۵/۰۳	۱۴/۷۲	۳/۲۲	-۱۰/۲۰	-۱۴/۱۷	-۸/۰۷
۲۹	۱۵/۲۰	۱۴/۵۰	۲/۷۲	-۱۰/۵۳	-۱۴/۱۰	-۷/۷۷
۳۰	۱۵/۲۷	۱۴/۲۷	۲/۲۲	-۱۰/۸۳	-۱۴/۰۲	

۹ـ۳ـ۴ زمان رسمی (قانونی) و زمان بین‌المللی

حرکت خورشید متوسط برای نصف‌النهارهای مختلف خیلی جزئی فرق می‌کند. بنابراین، طول مدت خورشید متوسط آن‌ها با هم تفاوت دارد. از این رو، به منظور یکسان کردن زمان خورشید متوسط در سطح کرهٔ زمین، در سال ۱۸۸۴ در یک کنفرانس بین‌المللی نصف‌النهار گرینویچ به عنوان نقطهٔ مبدأ اندازه‌گیری طول جغرافیایی و همچنین زمان خورشید متوسط گرینویچ (G.M.T)[1] به عنوان واحد زمان برای تمام کرهٔ زمین انتخاب گردید و زمان بین‌المللی (U.T)[2] نامیده شد.

1. Greenwich Mean Time
2. Universal Time

با توجه به اینکه زمین در هر ۲۴ ساعت یک بار به دور محور خودش می‌چرخد یا، به عبارت دیگر، هر ۱۵ درجهٔ آن در مدت یک ساعت نسبت به محور زمین جابه‌جا می‌شود، اگر دو نقطه ۱۵ درجه اختلاف طول جغرافیایی داشته باشند، زمان محلی آن‌ها یک ساعت با هم اختلاف خواهد داشت. بنابراین، زمین از نظر حساب زمان به ۲۴ منطقهٔ زمانی[1]، موسوم به قاچ‌های ساعتی، تقسیم و زمان نصف‌النهار مرکزی هر قاچ ۱۵ درجه‌ای به عنوان زمان رسمی[2] کلیهٔ مناطقی که در آن قاچ واقع‌اند پذیرفته شده است.

نصف‌النهار مرکزی، قاچ شمارهٔ صفر، نصف‌النهار گرینویچ است. لذا این قاچ به دو نصف‌النهار ۷/۵ درجهٔ طول شرقی و ۷/۵ درجهٔ طول غربی محدود می‌گردد. قاچ شمارهٔ ۱، که در کنار قاچ شمارهٔ صفر قرار دارد و از طرف مغرب به نصف‌النهار ۷/۵ درجهٔ طول شرقی و از سوی مشرق به نصف‌النهار ۲۲/۵ درجهٔ طول خاوری محدود می‌شود و زمان رسمی آن مربوط به نصف‌النهار مرکزی آن ـ یعنی نصف‌النهار ۱۵ درجهٔ شرقی ـ است، یک ساعت از زمان رسمی قاچ شمارهٔ صفر ـ یعنی زمان نصف‌النهار گرینویچ ـ جلوتر است و به همین ترتیب، ساعت رسمی در هر قاچ مساوی با ساعت زمان متوسط گرینویچ به علاوهٔ شمارهٔ آن قاچ است. برای مثال، اگر کشوری در قاچ شمارهٔ ۵ واقع شده باشد و زمان متوسط گرینویچ ساعت ۱۵ را نشان دهد، زمان رسمی کشور مزبور ۲۰ = ۵ + ۱۵ خواهد بود.

بنابراین، ساعت رسمی در هر کشور اساساً ساعت قاچی است که آن کشور در آن قرار دارد. در ایران، که در قاچ‌های ۳ و ۴ قرار دارد، حد وسط ساعت‌های رسمی دو قاچ مزبور، یعنی ۳/۵، به عنوان مساحت رسمی در سراسر کشور پذیرفته شده است. کشورهای پهناوری که در جهت طول جغرافیایی گسترده شده‌اند از قبیل روسیه، ایالات متحدهٔ امریکا، و کانادا چند زمان رسمی دارند.

---

1. Time Zone
2. Standard Time

۹ـ۴ خط بین‌المللی زمان[1] (روزگردان)

خط روزگردان یا خط تغییر تاریخ عبارت از خطی است فرضی که بر نصف‌النهار ۱۸۰ درجه، که هر شبانه‌روز رسمی از آنجا آغاز می‌شود، تقریباً منطبق است. این خط، که از میان اقیانوس آرام می‌گذرد، کرهٔ زمین را به دو نیمه تقسیم می‌کند به طوری که تاریخ در غرب این خط یک روز جلوتر از تاریخ در شرق آن است (شکل ۲ـ۹)؛ یعنی، اگر مسافری از غرب کرهٔ زمین به شرق (از قارهٔ امریکا به قاره آسیا) برود، یک روز تقویمی از مبدأ حرکت خود جلو می‌افتد و باید یک روز را به تاریخ بیفزاید. و، برعکس، از شرق کرهٔ زمین به غرب (از آسیا به امریکا) باید یک روز را از تاریخ کم کند. در میان قاچ‌های بیست‌وچهارگانهٔ مناطق زمانی قاچ شمارهٔ ۱۲ وضع خاصی دارد. بدین ترتیب که زمان در غرب نصف‌النهار ۱۸۰ درجه دقیقاً ۱۲ ساعت جلوتر از گرینویچ و در شرق آن ۱۲ ساعت عقب‌تر است. درنتیجه، تاریخ در سمت غرب آن یک روز جلوتر از سمت شرق است. بنابراین، در سنجش زمان بین کشورهای مختلف، علاوه بر اختلاف ساعت، موضوع خط بین‌المللی زمان، که به آن خط تغییر تاریخ و خط بین‌المللی تاریخ می‌گویند نیز مطرح است. خط بین‌المللی زمان کاملاً مستقیم نیست و در بخش‌هایی از مسیر خود انحنا دارد تا تمام مناطقی را که می‌توانند در قاچ ساعتی یکسانی واقع شوند پوشش دهد. این خط از قطب شمال روی نصف‌النهار ۱۸۰ درجه شروع می‌شود و به طور مستقیم تا مدار ۷۰ درجهٔ شمالی امتداد می‌یابد، سپس به سمت جنوب شرقی منحرف می‌شود و به نصف‌النهار ۱۶۹ درجهٔ غربی مدار ۶۵ درجه و ۳۰ دقیقهٔ شمالی می‌رسد. بعد از عبور از تنگهٔ برینگ، به طرف جنوب غربی انحراف پیدا می‌کند و این انحراف تا نصف‌النهار ۱۷۲ درجه و یا مدار ۵۰ درجه و ۳۰ دقیقهٔ شمالی امتداد می‌یابد. از آن نقطه مجدداً به سمت شرق منحرف می‌شود و به جزایر آلئوسین می‌رسد و در مدار ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقهٔ شمالی روی نصف‌النهار ۱۸۰ درجه منطبق می‌شود و سپس به طور مستقیم تا مدار ۵ درجهٔ جنوب خط استوا پیش می‌رود و، بعد از عبور از جزایر گیلبرت، به طرف جنوب شرقی منحرف می‌شود و تا جزایر ساموا در مدار ۸ درجهٔ

1. International Date Line

شکل ۲ـ۹ خط بین‌المللی زمان (روز گردان)

جنوب ادامه می‌یابد، سپس از شرق جزایر تونگا، واقع بر مدار رأس‌الجدی، می گذرد و بعد از عبور از جزایر کرمادک در مدار ۳۰ درجهٔ جنوبی روی نصف‌النهار ۱۷۲ درجه و ۳۰ دقیقهٔ غربی منطبق می گردد و به سوی جنوب کشیده می‌شود تا اینکه به جزایر چاتام در مدار ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقهٔ جنوبی، در جنوب شرقی نیوزیلند، می‌رسد. از این نقطه خط بین‌المللی زمان به سمت جنوب غربی منحرف می‌شود و با انطباق روی نصف‌النهار ۱۸۰ درجه به طور مستقیم تا قطب جنوب امتداد می‌یابد (Nora, 2005).

۹ـ۵ زمان محلی[1]

زمان محلی زمانی است که بر اساس عبور خورشید نسبت به نصف‌النهار محل تعیین می‌شود (دالکی، ۱۳۸۹). برای مثال، ظهر محلی هر نقطه عبارت از لحظه‌ای است که خورشید در بلندترین وضعیت خود ـ یعنی روی نصف‌النهار محل ـ در آسمان آن نقطه قرار گرفته باشد. ظهر کلیهٔ نقاطی که روی یک نصف‌النهار قرار دارند هم‌زمان است، ولی نقاط شرقی از نظر زمانی جلوتر از نقاط غربی‌اند. به طور کلی، کشورهایی که مساحتی در حدود یک قاچ یا ۱۵ درجه را بر روی کرهٔ زمین دربر گرفته‌اند، ساعت محلی کلیهٔ کشور را بر اساس ساعت محلی پایتخت انتخاب می کنند. کشورهای وسیعی را که بیش از یک قاچ وسعت دارند به چند قسمت تقسیم می کنند و ساعت هر قسمت را بر اساس ساعت محلی مهم‌ترین شهری که در آن قسمت واقع است در نظر می گیرند.

۹ـ۶ سال و انواع آن

۹ـ۶ـ۱ سال اعتدالی (خورشیدی)

خورشید، علاوه بر حرکت ظاهری روزانه، حرکت ظاهری مداری نیز دارد که از حرکت زمین به دور خورشید حاصل می‌شود. طول یک گردش کامل مداری

1. Local Time

خورشید را سال می‌نامند. برحسب اینکه در روی کرهٔ سماوی چند نقطهٔ نشانه برای سنجش طول مدت حرکت مداری خورشید اختیار شود سال‌های مختلفی به دست می‌آید که مهم‌ترین و متداول‌ترین آن‌ها سال اعتدالی و سال نجومی هستند. سال اعتدالی عبارت از فاصلهٔ زمانی بین دو عبور متوالی خورشید از نقطهٔ اعتدال فروردین است و برابر ۳۶۵/۲۴۲۲ شبانه‌روز خورشید متوسط است. سال نجومی نیز برابر با فاصلهٔ زمانی دو عبور متوالی خورشید از مقابل یک ستارهٔ ثابت و مدت آن ۳۶۵/۲۵۶۴ شبانه‌روز خورشید متوسط است.

۲ـ۶ـ۹ سال و ماه قمری

سال قمری شامل ۱۲ ماه قمری است. هر ماه قمری مدت زمانی است که ماه یک دور هلالی به دور کرهٔ زمین بگردد و برابر ۲۹ روز و ۱۲ ساعت و ۴۴ دقیقه است. بنابراین، سال قمری معادل ۲۵۴ روز و ۸ ساعت و ۴۸ دقیقه است و با سال خورشیدی ۱۱ روز اختلاف دارد. با گذشت ۳۴ سال تمام، روزهای فصل‌ها دوباره با اول ماه محرم تطبیق خواهد یافت. در تقویم قمری سال رسمی را ۲۵۴ روز به حساب می‌آورند که به ترتیب یک ماه را ۳۰ روز و ماه بعد را ۲۹ روز حساب می‌کنند (از اول محرم). مقدار اضافی را که ۸ ساعت و ۴۸ دقیقه می‌باشد و هر ۳ سال یک روز می‌شود، به ماه ذی‌الحجهٔ سال دوم و سپس هر ۳ سال به همین ماه اضافه می‌کنند که در حقیقت سال قمری ۳۵۵ روز خواهد شد و به نام سال کبیسه معروف است (حریریان، ۱۳۷۰).

۷ـ۹ تقویم (گاهشمار[1]) و انواع آن

تقویم در لغت معناهای گوناگون دارد.[2] در اصطلاح نجوم تقویم عبارت است از مجموعهٔ اصول و قوانینی که برای تنظیم زمان و تطبیق سال حقیقی با سال مجازی و

---

۲. در قرآن کریم (سورهٔ التین، آیهٔ ۴) «لقد خلقنا الانسان فی احسن تقویم» تقویم به معنی اندازه، تناسب، تعدیل، و ترکیب آمده است.

1. Calendar

چگونگی تقسیم آن به ماه‌های دوازده‌گانه، برای تشخیص اوقات شرعی و امور اجتماعی، استفاده می‌شود. در فارسی تقویم با کلمهٔ «گاهنامه» مترادف است. کار تقویم حساب کردن و شمارش زمان است؛ برحسب واحدی به نام «سال» و با اتکا به سرآغازی به نام «مبدأ زمان».

هر یک از اقوام و ملیت‌ها با توجه به موقعیت زندگی یا قلمرو حکومتشان تمایل داشتند واقعه یا خاطره‌ای را که به نوعی با ویژگی قومی، ملی، دینی یا سیاسی‌شان در ارتباط بوده و مقام ارزنده و نقش مؤثری در حیات اجتماعی آنان داشته و به خاطر آن سرنوشت آن‌ها در مسیر خاصی قرار گرفته است، زنده نگه دارند و آن را به نوعی سرآغاز تاریخ حیات تازهٔ خویش قرار دهند. هجرت پیامبر (ص) در تقویم اسلامی و میلاد حضرت عیسی (ع) در تقویم میلادی ازجمله این موارد است. به طور کلی، مهم‌ترین منابع و مبادی در گاهشماری‌های معمول در نزد ملت‌های جهان شامل مبادی نجومی، دینی، ملی و قومی، و ارضی می‌باشند (نبئی، ۱۳۶۵).

از دوران گذشته تاکنون ملل متمدن در هر گوشه‌ای از جهان از نوعی تقویم استفاده می‌کرده‌اند که مشهورترین این تقویم‌ها شامل تقویم اسکندری، بابلی (بخت‌النصری)، ترکی ـ مغولی (اویغوری)، روم قدیم (میلادی)، فرس قدیم (هخامنشی، اشکانی و ساسانی)، جلالی، قبطی (مصری)، هجری (هجری قمری و شمسی)، یزدگری، هندی، یونانی (المپیک)، و یهود است (بیات، ۱۳۷۰). در ادامه، برخی از مهم‌ترین تقویم‌های مذکور بررسی شده‌اند.

۱ـ۷ـ۹ تقویم هخامنشی

در اسناد و کتیبه‌های دورهٔ هخامنشی (۵۵۰ـ۳۳۰ قبل از میلاد) از تقویمی نام برده شده است که امروزه به تقویم هخامنشی معروف است. از متن کتیبهٔ بزرگ داریوش اول واقع در بیستون چنین استنباط می‌شود که در آن زمان حساب اوستایی معمولی نبود. به علت مخدوش شدن قسمت‌هایی از این کتیبه فقط اسامی ۹ ماه وجود دارد، اما بعد از

کشف الواح تخت جمشید و مطالعهٔ آن‌ها، اسامی ۳ ماه دیگر نیز روشن شد. در جدول ۳ـ۹ ماه‌های تقویم هخامنشیان و معادل آن در تقویم زرتشتی آمده است.

جدول ۳ـ۹ ماه‌های تقویم هخامنشی و معادل آن در تقویم زرتشتی

شماره	تقویم هخامنشی	تقویم زرتشتی	شماره	تقویم هخامنشی	تقویم زرتشتی
۱	اودکن ئیش	فروردین	۷	باغ یادیش	مهر
۲	ثور و اهر	اردیبهشت	۸	ورگزن	آبان
۳	تائی کرچی	خرداد	۹	اثری یادی	آذر
۴	گرم پد	تیر	۱۰	آنامک	دی
۵	درن باچی	مرداد	۱۱	سامیا	بهمن
۶	کارت یاشیا	شهریور	۱۲	ویخن	اسفند

در زمان هخامنشیان، اول هر سال با پاییز آغاز می‌شد و با تقویم بابلی‌ها مطابقت داشت. عده‌ای از محققان تصور می‌کنند که بعدها داریوش اول تاریخ اوستایی را پذیرفت و آن را در ایران رسمی کرد، لیکن برای تأیید این نظر سندی در دست نیست. پس از افتادن مصر به دست ایرانیان، در زمان کمبوجیه، و آشنا شدن به اصول تمدن مصر و به خصوص پس از اصلاحات داریوش اول، ایرانی‌ها تقویم ساده و منظم مصری را اقتباس کردند (بیات، ۱۳۷۰).

۲ـ۷ـ۹ تقویم یزدگردی

در دورهٔ ساسانیان، سال جلوس به سلطنت هر پادشاه به عنوان مبدأ تاریخ گذاری انتخاب می‌شد و تا پایان سلطنت او معتبر بود. آخرین مبدأ تاریخ وضع‌شده در دورهٔ ساسانیان سال جلوس آخرین پادشاه ساسانی، یزدگرد سوم، مطابق با سال ۱۱ هجری قمری بود. با کشته شدن یزدگرد سوم و انقراض سلسلهٔ ساسانیان، در سال ۳۱ هجری قمری، مبدأ تاریخ گذاری جدید وضع نشد و در نتیجه، تاریخ جلوس یزدگرد سوم موسوم به تاریخ یزدگردی و تقویم یزدگردی، که همان تقویم اوستایی با مبدأ تاریخ گذاری متفاوت بود، بین ایرانیان آن زمان، به‌ویژه زرتشتیان، محفوظ ماند. تقویم

یزدگردی ۱۲ ماه و ۳۰ شبانه‌روز با ترتیب و اسامی ماه‌های اوستایی داشت و ۵ شبانه‌روز دیگر سال به آخر ماه آبان افزوده می‌شد (ملک‌پور و صیاد، ۱۳۷۰).

۹-۷-۳ تقویم جلالی

تقویم جلالی یا ملکی تقویمی است که در زمان سلطنت جلال‌الدین ملک‌شاه سلجوقی تدوین شد که تقویم فعلی ایران بر همان پایه است. علت وضع این تقویم این بود که چون تاریخ یزدگردی، که به زرتشتیان اختصاص داشت، بدون کبیسه محاسبه می‌شد، به همین دلیل، نوروز ثابت نمی‌ماند و با اول بهار، که ابتدای سال است، مطابقت نداشت. لذا خواجه نظام‌الملک و سلطان ملک‌شاه در صدد اصلاح تقویم برآمدند. در نتیجه، جمعی از منجمان از جمله حکیم عمر خیام، میمون بن نجیب واسطی، ابوالمظفر اسفزاری و چند تن دیگر مأمور تنظیم تقویم شدند.

سال جلالی از اول بهار (نوروز سلطانی) آغاز می‌شود، اسامی ماه‌ها عبارت است از فروردین، اردیبهشت، خرداد و تا آخرین ماه یعنی اسفند. سال نیز به فصول چهارگانه تقسیم شده است. در این تقویم، اول سال روزی است که خورشید بین ظهر روز قبل و ظهر آن روز وارد برج حمل (نقطهٔ گاما) می‌شود. به همین علت، سال جلالی، برخلاف سال مسیحی که در هر ۱۰هزار سال قریب ۳ روز با سال حقیقی اختلاف پیدا می‌کند، همیشه مطابق با سال حقیقی است. از این رو، آن را دقیق‌ترین تقویم جهان می‌دانند (بیات، ۱۳۷۰). تقویم رسمی ایران بر اساس تقویم جلالی است که به موجب قانون مورخ ۱۱ فروردین ماه ۱۳۰۴ هجری شمسی (۱۳۴۳ هجری قمری) مقرر شده است.

۹-۷-۴ تقویم ترکی ـ مغولی (اویغوری)

تقویم ترکی ـ مغولی از حدود قرن هفتم هجری قمری، یعنی پس از استیلای مغول بر ایران، به تقویم ایرانیان راه یافت؛ این تقویم از نوع شمسی ـ قمری است. بدین

ترتیب که سال آن شمسی و ماه‌های آن قمری ۲۹ تا ۳۰ شبانه‌روز است. تقویم ترکی ـ مغولی دارای دورهٔ ۱۲ سالهٔ حیوانی است. ترتیب و اسامی سال‌های دورهٔ حیوانی به زبان ترکی، مغولی و معادل فارسی آن در جدول ۴ـ۹ درج شده است.

جدول ۴ـ۹ سال‌های دورهٔ حیوانی تقویم اویغوری

ترتیب	نام ترکی	نام مغولی	معادل فارسی	عدد منسوب به سال
۱	سیچقان ییل	قولوغنه جیل	موش	۷
۲	اودییل	هرکر جیل	گاو	۸
۳	بارس ییل	بارس جیل	پلنگ	۹
۴	توشقان ییل	تائولای جیل	خرگوش	۱۰
۵	لوی ییل	لوجیل	نهنگ	۱۱
۶	ییلان ییل	موغائی جیل	مار	۰
۷	یونت ییل	مورین جیل	اسب	۱
۸	قوی ییل	قوین جیل	گوسفند	۲
۹	پیچی ییل	بچین جیل	میمون	۳
۱۰	تخاقوی ییل	تکیه جیل	مرغ	۴
۱۱	ایت ییل	نوقائی جیل	سگ	۵
۱۲	تنگوزیل	غاقائی جیل	خوک	۶

استفاده از تقویم ترکی ـ مغولی در ایران در دورهٔ صفویه (۹۰۷ تا ۱۱۳۵ هجری قمری) متداول و در سال ۱۳۰۴ هجری شمسی استفاده از تقویم ترکی ـ مغولی منسوخ شد. با وجود این، هنوز هم در بعضی از تقویم‌های ایرانی از آن استفاده می‌شود. برای تعیین نام سال هجری شمسی در دورهٔ ۱۲ سالهٔ حیوانی، باید باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد سال مورد نظر بر عدد ۱۲، که همان عدد منسوب به سال داده شده در ستون پنجم جدول ۳ـ۹ می‌باشد، را به دست آورد؛ آنگاه نام حیوانی سال مورد نظر به کمک عدد منسوب به سال در جدول ۳ـ۹ تعیین می‌شود. برای مثال، باقی‌ماندهٔ تقسیم ۱۳۷۰ بر ۱۲ برابرست با ۲؛ بنابراین، سال ۱۳۷۰ هجری شمسی سال گوسفند است (ملک‌پور و صیاد، ۱۳۷۰).

۵-۷-۹ تقویم رومی (پایهٔ تقویم میلادی)

مبدأ قدیمی‌ترین تقویم رومیان سال ۷۴۸ قبل از میلاد است که به اعتقاد آن‌ها در این سال رومولوس شهر روم را بنا نهاد. در این تقویم سال ۳۰۴ شبانه‌روز و ۱۰ ماه دارد. ظاهراً رومی‌ها به ۶۰ شبانه‌روز اضافی، که در وسط زمستان می‌افتاد، توجهی نداشتند و یا گاهی چند ماهی به مدت سال اضافه می‌کردند. با توجه به این مطلب، در تقویم نامبرده بی‌نظمی‌هایی وجود داشت که در زمان ژولیوس، قیصر روم، سال رومیان با سال حقیقی قریب ۳ ماه اختلاف داشت؛ در همین زمان، یکی از منجمان اسکندریه، به نام سوسیگنس، تقویم شمسی مصری را به قیصر پیشنهاد کرد، قیصر در سال ۴۶ قبل از میلاد آن را تقویم رسمی روم قرار داد و برای جبران اشتباهات گذشته مقرر شد که سال ۴۶ قبل از میلاد را ۳۴۵ شبانه‌روز محسوب کنند. رومیان به افتخار قیصر پنجمین ماه سال را، که وی در آن به دنیا آمده بود، ژولیوس نامیدند. نام ژوئیه و امثال آن برای پنجمین ماه در زبان‌های اروپایی از همین کلمه اقتباس شده است. در تقویم قیصری آغاز سال ۲۵ مارس بوده است. دیونی‌سیوس اگزیگیوس[1] پیشنهاد کرد که دنیای مسیحیت تقویم خود را بر ولادت حضرت مسیح قرار دهند (نبئی، ۱۳۶۵).

چون مدت سال مداری ۳۶۵ روز و ۵ ساعت و ۴۸ دقیقه و ۴۹ ثانیه است، در تقویم قیصری سال را ۳۶۵ روز و ۶ ساعت حساب می‌کردند. یعنی، در حقیقت، در هر سال تقریباً ۱۱ دقیقه بیشتر به حساب می‌آمد که این مقدار بعد از گذشت ۴۰۰ سال نزدیک به ۳ روز می‌شد. در سال ۱۵۸۲ میلادی این اختلاف به ۱۰ روز رسید که ایرادهایی در اجرای مراسم دینی مسیحیان به وجود آورد. پاپ گرگوار سیزدهم برای از بین بردن اختلاف مذکور فرمان داد که روز ۵ اکتبر سال ۱۵۸۲ را پانزدهمین روز ماه مذکور حساب کنند و برای پیشگیری از بروز این اختلاف به کمک منجمان هم‌عصر خود تقویم قیصری را اصلاح کرد و مقرر شد که در هر ۴۰۰ سال ۳ کبیسه را حذف کنند. اسامی ماه‌ها در تقویم گرگواری و تطبیق آن‌ها با ماه‌های هجری شمسی به شرح زیر است: ژانویه با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۱ دی‌ماه؛ فوریه با ۲۸ یا

1. Dionysisus Exiguus

۲۹ شبانه‌روز مطابق با ۱۲ بهمن؛ مارس با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ اسفند؛ آوریل با ۳۰ شبانه‌روز مطابق با ۱۲ فروردین؛ مه با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۱ اردیبهشت؛ ژوئن با ۳۰ شبانه‌روز مطابق با ۱۱ خرداد؛ ژوئیه با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ تیر؛ اوت با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ مرداد؛ سپتامبر با ۳۰ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ شهریور؛ اکتبر با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۹ مهر؛ نوامبر با ۳۰ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ آبان؛ و دسامبر با ۳۱ شبانه‌روز مطابق با ۱۰ آذر است.

در تقویم قیصری، که آن را سبک قدیم می‌خوانند، آغاز سال ۲۵ مارس و در تقویم گرگواری، که به سبک جدید معروف است، اول سال اول ژانویه است. اکثر کشورهایی که پیرو کیش کاتولیک بودند اصلاح گرگواری را پذیرفتند؛ برای مثال در انگلستان و مستعمرات آن در سال ۱۷۵۲ و در روسیه از سال ۱۹۱۸ مورد قبول قرار گرفت (بیات، ۱۳۷۰).

۶ـ۷ـ۹ تقویم هجری قمری

تقویم هجری قمری تقویم دینی ممالک اسلامی است و مبدأ آن هجرت پیامبر اکرم (ص) از مکه به مدینه است. با اینکه واقعهٔ هجرت در ۸ ربیع‌الاول صورت گرفت، در زمان خلافت عمر، اول ماه محرم را مبدأ سال هجری قمری قرار دادند که مطابق با روز جمعه ۱۶ ژانویهٔ سال ۶۲۲ میلادی است. اسامی ماه‌های قمری شامل محرم، صفر، ربیع‌الاول، ربیع‌الثانی، جمادی‌الاول، جمادی‌الثانی، رجب، شعبان، رمضان، شوال، ذی‌قعده و ذی‌حجه است. سال قمری از ۱۲ ماه قمری تشکیل شده است و ۳۵۴ یا ۳۵۵ شبانه‌روز دارد. ماه‌های سال قمری بیشتر از ۳۰ و کمتر از ۲۹ شبانه‌روز نمی‌باشند و تا ۴ ماه متوالی نیز امکان دارد که دارای ۳۰ روز و تا ۳ ماه متوالی دیگر ۲۹ روز باشند. با وجود این، منجمان تقویم قمری متوسط را اختیار کرده‌اند که در طول آن ماه‌ها ثابت و از محرم به بعد به طول متناوب ۳۰ و ۲۹ شبانه‌روز است.

نظر به اینکه مدت سال قمری متوسط ۳۵۴/۳۶۷ شبانه‌روز است، طی ۳۰ سال ۰/۳۶۷ شبانه‌روز اضافی هر سال، قریب ۱۱ شبانه‌روز می‌شود. منجمان برای

از بین بردن ۱۱ شبانه‌روز اضافی به دو طریق عمل می کنند: روش اول عبارت است از اینکه ۱۱ شبانه‌روز اضافی را به ترتیب در سال‌های ۲، ۵، ۷، ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۸، ۲۱، ۲۴، ۲۶، ۲۹ کبیسه می کنند. بدین ترتیب که در هر یک از این سال‌ها یک شبانه‌روز به ماه ذی‌حجه اضافه می‌شود تا این ماه ۳۰ روزه شود؛ یعنی، چون کسر مذکور به نصف رسید، یک روز تمام محسوب می‌دارند و تا از نصف تجاوز نکند آن را یک روز حساب نمی کنند. در سال اول، چون کسر ۰/۳۶۷ به نصف نرسیده است، آن را یک روز حساب نمی کنند. دومین سال را، چون از نصف تجاوز کرده است، کبیسه می کنند. سال سوم بیشتر جبران سابق را می کند و باقی‌ماندهٔ آن با کسر چهارم و پنجم از نصف زیادتر می‌شود. به همین جهت، سال پنجم کبیسه می‌شود و به همین ترتیب تا سال بیست و نهم عمل می کنند. روش دوم این است که بعد از گذشت هر ۴ سال یکی را کبیسه و در سال سی‌ام ۲ روز اضافه می کنند تا مجموع کبیسه‌ها، پس از طی ۳۰ سال، ۱۱ روز شود (بیات، ۱۳۷۰).

۷-۷-۹ تقویم هجری شمسی

مبدأ این تاریخ اول بهار سال هجرت پیامبر اکرم (ص) از مکه به مدینه، مطابق با ۱۸ مارس ۶۲۲ ژولیوس است و سال آن نیز شمسی حقیقی است. در این تقویم ۶ ماه اول سال ۳۱، ۵ ماه بعدی ۳۰ و ماه آخر سال‌های عادی ۲۹ و سال‌های کبیسه ۳۰ شبانه‌روزی است. نام و معنی هر یک از ماه‌های سال هجری شمسی عبارت‌اند از: فروردین (نیروی پیش‌برنده)، اردیبهشت (راستی و پاکی)، خرداد (کمال و رسایی)، تیر (باران)، مرداد (جاودانگی)، شهریور (کشور برگزیده)، مهر (عهد و پیمان)، آبان (آب)، آذر (آتش)، دی (آفریدگار)، بهمن (اندیشهٔ نیک) و اسفند (فروتنی و بردباری).

برای تعیین نوروز، لحظهٔ تحویل سال ـ لحظهٔ رسیدن مرکز قرص خورشید به نقطهٔ اعتدال فروردین ـ و لحظهٔ ظهر حقیقی در امتداد نصف‌النهار رسمی ایران (نصف‌النهار با طول جغرافیایی ۵۲/۵ درجهٔ شرقی) باید دقیقاً محاسبه و با یکدیگر مقایسه شوند که دارای یکی از ۲ حالت خواهد بود:

الف) اگر لحظهٔ تحویل سال بین بعد از ظهر سیصد و شصت و پنجمین روز و قبل از ظهر سیصد و شصت و ششمین روز سال واقع گردد، در این حالت، سیصد و شصت و ششمین روز نوروز است و سال تمام شده عادی است.

ب) اگر لحظهٔ تحویل سال در بعد از ظهر سیصد و شصت و ششمین روز واقع شود، در این حالت، سیصد و شصت و هفتمین روز نوروز است و سال تمام‌شده کبیسه است. مطالعات نشان می‌دهند که کبیسه‌های تقویم هجری شمسی هر ۴ و گاه ۵ سال اتفاق می‌افتد (ملک‌پور و صیاد، ۱۳۷۰).

۸ـ۹ تبدیل تاریخ و قواعد آن

برای تبدیل سال‌های هجری قمری به شمسی یا میلادی و به عکس باید به جدول‌های مخصوص مراجعه کرد؛ علاوه بر آن، برای تبدیل سال‌ها به یکدیگر فرمول‌های ریاضی وجود دارد که با استفاده از آن‌ها می‌توان تقویم‌ها را به طور تقریبی به یکدیگر تبدیل کرد. این روش‌ها به شرح زیرند:

۱. طریقهٔ تبدیل سال میلادی به سال هجری قمری:

$$H = \frac{۳۳}{۳۲}(C - ۶۲۲)$$

(H علامت هجری قمری و C علامت تاریخ میلادی است)

۲. طریقهٔ تبدیل سال هجری قمری به سال میلادی:

$$C = \frac{۳۲}{۳۳}H + ۶۲۲$$

۳. برای تبدیل سال هجری شمسی به سال هجری قمری ۲ راه وجود دارد:

الف) با در نظر گرفتن ضرایب مخصوص عمل می‌کنیم، برای مثال، تبدیل سال ۱۲۸۵ هجری شمسی به هجری قمری، به قرار زیر است:

۱/۰۳۰۶۸۹×۱۲۸۵=۱۳۲۴/۳۳۵۳۶۵

جواب ۱۳۲۳/۹۶۸۸۶۵=۱۳۲۴/۳۳۵۳۶۵−۰/۳۶۶۵

ب) باتناسب زیر سال هجری شمسی را به هجری قمری تبدیل می کنیم:

روز بیشتر	سال هجری شمسی
۱۱	۱
X	۱۲۸۵

$X = \frac{۱۲۸۵ \times ۱۱}{۱} = ۱۴۱۳۵$ روز

۱۴۱۳۵ ÷ ۳۵۴ = ۳۹ سال

۱۲۸۵ + ۳۹ = ۱۳۲۴ جواب

۴. تبدیل سال هجری قمری به هجری شمسی نیز ۲ حالت دارد:

الف) چنانچه بخواهیم سال ۱۳۲۴ هجری قمری را به سال هجری شمسی تبدیل کنیم، با توجه به ضرایب زیر چنین عمل می‌شود.

۱۳۲۴ × ۰/۹۷۰۲۲۵ = ۱۲۸۴/۵۷۷۹

۱۲۸۴/۵۷۷۹ + ۰/۳۵۵۶ = ۱۲۸۴/۹۳۳۳۵ = ۱۲۸۵

ب) با تناسب ساده زیر نیز می‌توان به نتیجه رسید.

روز بیشتر	سال هجری شمسی
۱۱	۱
X	۱۳۲۴

$X = \frac{۱۳۲۴ \times ۱۱}{۱} = ۱۴۵۶۴$ روز

۱۴۵۶۴ ÷ ۳۶۵ = ۳۹ سال

۱۳۲۴ − ۳۹ = ۱۲۸۵ جواب

۵. شیوهٔ تبدیل سال شمسی به سال میلادی چنین است: تا ۱۱ دی‌ماه سال هجری شمسی را با عدد ۶۲۱ جمع می کنیم، از آن به بعد، تا اول فروردین ماه سال شمسی را با عدد ۶۲۲ جمع می‌نماییم. باید توجه داشت که هر دو تقویم درواقع شمسی محسوب می‌شوند؛ فقط در کبیسه‌ها اختلاف دارند. تفاوت سال تقویم هجری شمسی با تقویم مسیحی در فاصلهٔ بین اول ژانویه (۱۱ دی‌ماه) و ۲۱ مارس (اول فروردین) برابر ۶۲۲ و از ۲۱ مارس تا ۳۱ دسامبر برابر ۶۲۱ است (بیات، ۱۳۷۰).