

واحد‌های زمانی در چرخش زمین به دور خود از نظر ابوریحان بیرونی و فخرالدین رازی و تأثیر آنها بر عصر جدید

صالح نبی حمدامین^۱

عزیز جوانپور هروی^۲

حسین نوروزی تیمورلویی^۳

چکیده

مسلمانان در تکامل و پیشرفت نجوم و زمان و واحد‌های آن، نقش بسزایی داشته‌اند. پژوهش حاضر با توجه به همین نقش مسلمانان و خاصه فیلسوفان در علم زمان امروزی، به بررسی دیدگاه فیلسوفان مسلمان، ابوریحان بیرونی و فخر رازی در رابطه با واحد‌های زمانی و چرخش زمین و از آن ره، تأثیرشان بر عصر جدید پرداخته است. پژوهش به حسب هدف، کاربردی و به لحاظ ماهیت، کیفی و به لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی می‌باشد. یافته‌ها حاکی از آنست که بیرونی و رازی بر شکل زمین کروی، اتفاق نظر دارند و دلیل توزیع درجات طول جغرافیایی به ۳۶۰ درجه را چرخش زمین به دور خود به صورت دایره‌ای می‌دانند. آنها معتقدند خداوند متعال حرکت دایره‌ای را برای حفظ اجرام آسمانی در کهکشان، و حرکت خطی را برای جلوگیری از تداخل کهکشان‌ها تعیین کرده است. سیاره زمین، دارای دو سرعت ثابت و متغیر است که سرعت گردش زمین به دور خورشید (بیضوی) متغیر، و سرعت چرخش زمین حول محور خود ثابت است و به دلیل ثبات، انسان حرکت زمین به دور خود را احساس نمی‌کند. شب از نظر بیرونی و رازی، بر روز مقدم است؛ به این معنا که آغاز روز جدید با غروب خورشید شروع می‌شود تا غروب روز بعد از آن (سیستم غروب آفتاب). همچنین معتقدند قرآن کریم بر تعیین تعداد دقائق در شب و روز (۱۴۴۰ دقیقه)، مقدم است. آنها، دایره‌های عرض جغرافیایی را بین شمال و جنوب و خطوط طول جغرافیایی را بین شرق و غرب تقسیم کرده‌اند. در نهایت، بیرونی و رازی چندین قرن قبل از دانشمند انگلیسی اسحاق نیوتن در ذکر جاذبه زمین نوشته‌اند.

واژگان کلیدی

واحد زمانی، چرخش زمین، فخر رازی، ابوریحان بیرونی، عصر جدید.

۱. دانشجوی دکتری، گروه فلسفه و کلام اسلامی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

Email: Salih_wasani@yahoo.com

۲. دانشیار، گروه فلسفه و کلام اسلامی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول)

Email: a.javanpor@iaut.ac.ir

۳. استادیار، گروه فلسفه و کلام اسلامی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

Email: Dr.norози.tab@gmail.com

پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۳/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

طرح مسأله

زمان به عنوان یکی از ارکان پایه‌ای زندگی انسان در طول تمدن بشری همواره مورد توجه بوده است و سبب این امر، نیاز انسان به زمان‌بندی، تنظیم زندگی روزانه و ماهیانه و سالیانه، تمرکز بر وقایع و پیش‌بینی آنها، توسعه و بهره‌برداری از کشت و محصولات کشاورزی، فصل‌بندی سال، انجام معاملات، ایام دینی و مذهبی، حکومت‌داری و ... بوده و بر همین اساس، از قدیم‌الایام زمان همواره مورد توجه تمدنهای مختلف بشری، دانشمندان، منجمان، فیلسوفان و ... بوده است (أحمد فاروق، ۲۰۱۳: ۲۱). بر این مبنا بود که واحدهای زمان بر اثر مشاهده حرکت خورشید، ماه و ستارگان به روشهای مختلف تعیین می‌شدند که تکیه بر واحدهای طبیعی زمان در جوامع باستانی در ابتدا، نمونه بارز آن است که بر مراحل ماه برای تعیین روزهای ماه، اندازه‌گیری حرکت سایه خورشید برای تعیین ساعات روز و ستارگان برای تعیین فصول سال، متکی بود. سپس به مرور زمان و طی پیشرفتهای صورت گرفته، ماشین‌ها و دستگاه‌هایی ساخته شد تا واحدهای زمانی با دقت بیشتری تعیین شوند و اینگونه بود که علم زمان‌بندی در زمان ما به اوج پیشرفت رسیده است (جان بیار، ۲۰۰۹: ۳۲).

همانگونه که ذکر شد، علم زمان‌بندی یکی از علوم اکتسابی و حاصل تلاش تمدن‌های مختلف در طول قرن‌های متمادی است تا اینکه علم مدرن زمان‌سنجی واحدهای زمان را به دو بخش تقسیم کرد: واحد پایه^۱، برای اندازه‌گیری زمان و واحدهای مشتق شده^{۲،۳}. فیلسوفان به زمان که جزء اجزای هستی است و از منظر علم کلام، موضوعی مربوط به عقیده و عبادت و معاملات است، علاقه داشته‌اند و به همین دلیل، جستجوی آغاز و پایان

1. Basic Unit

۲. واحد اندازه‌گیری ثانیه

3. Derived Units

۴. واحدهای حاصل از آن یا بلند یا کوتاه هستند. واحدهایی برای اندازه‌گیری زمان وجود دارد که از ثانیه بیشتر است، مانند دقیقه، ساعت، روز، هفته، ماه، سال، دهه، قرن، هزاره و بالاتر، یا واحدهایی که کوتاه‌تر از آنها هستند، دسی ثانیه، سانتی ثانیه، ۱ میلی ثانیه و ۱ میکروثانیه.

زمان و واحد‌های آن از زمان پیدایش علم فلسفه، کار اکثر فیلسوفان بوده است. در این بین، نقش برخی فیلسوفان پررنگ‌تر است. فیلسوفان مانند ابوریحان بیرونی و رازی نقش برجسته‌ای در ایجاد مبانی قواعد واحد‌های زمانی از جمله واحد‌های زمانی از طریق چرخش زمین به دور خود داشتند (حسن بن محمد، ۲۰۰۷: ۷۱). بیرونی چرخش زمین به دور محور خود را شش قرن قبل از گالیله ذکر کرد و جهت حرکت زمین را بیان نمود و گفت: حرکت به سمت دوم حرکت زمین باز می‌گردد در حالیکه بدون آن، حرکت از جلوی خود به سمت مشرق است (علی حسن، ۱۹۹۸: ۳۸). وی درباره تقسیم زمین بر اساس درجات طول می‌گوید: به راحتی می‌توان این را به عنوان مقطعی از محیط ۳۶۰ در نظر گرفت، سپس یک خط از انتهای ارتفاع ظهر به مرکز بیرون می‌آید و از انتهای ارتفاع اندازه‌گیری شده، خطی به موازات قطر به آن متصل می‌شود. رازی نیز در وصف صورت کسی که بر روی خود می‌چرخد می‌گوید: هر جسمی که به دور خود بچرخد دایره‌ای به دور خود می‌کشد؛ شکل جهان کروی است. پس جهان از نظر مکان محدود به شکل کره به کل است و در نهایت، حرکت خورشید دلیل بر وقوع سال شمسی است (زغلول، ۲۰۱۷: ۱۲). روشن است که مسلمانان در تکامل و پیشرفت نجوم و زمان و واحد‌های آن، نقش بسزایی داشتند. آنها در قرآن کریم شب را بر روز و زمستان را بر تابستان مقدم دانسته‌اند که این امری کهن و دلیلی بر صحت شروع با آنها در محاسبه اوقات است. مسلمانان تاریخ را با شبهای قبل از روزهای خود رقم می‌زنند، چون شب بر روز خود مقدم است (القلقشندی، ۲۰۰۶: ۴۳۳).

در رابطه با پژوهش حاضر تاکنون چه در داخل و چه در خارج تحقیقات چندانی به صورت آکادمیک صورت نگرفته است که در اینجا به دلیل فقدان پیشینه مطالعاتی خاص در این زمینه، به دو نمونه از پژوهشهای نسبتاً نزدیک با این پژوهش پرداخته می‌شود. اخوان و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان "مفاهیم فیزیک و نجوم از دیدگاه دانشمندان ایرانی قدیم" عنوان می‌کنند که هرگاه بستری مناسب برای ظهور اندیشه‌های نو در عرصه علم و هنر و سازندگی در این کشور فراهم شده، نوابغی ظهور کرده و آثار شگرفی ایجاد کرده‌اند که در روند پیشرفت جهانی علم فیزیک و نجوم مؤثر افتاده است. روشن است که

دانشمندان گذشته ایرانی در طرح و حل و بحث مفاهیم علمی فیزیک و نجوم دارای افکار پویایی بوده‌اند. برای یافتن نشانه‌هایی از این نبوغ موارد بسیاری را می‌توان یافت ولی شاید ذکر یک نمونه مربوط به هزار سال پیش کفایت کند: ابوریحان بیرونی در کتاب التفهیم، بسیاری از مفاهیم اساسی اصطلاحهای علمی و آلات و ابزار اندازه‌گیری را مطرح کرده و با دقیق‌ترین و ساده‌ترین بیان به فارسی نوشته شده است. (Fiqih Cholidi (2022)، در مقاله ای با عنوان "کیهان‌شناسی در اسلام، ساخت اسلامی‌سازی علوم طبیعت" عنوان می‌کند که کیهان‌شناسی یکی از موضوعات فلسفی و علمی است که مورد توجه فیلسوفان یونانی بویژه ارسطو قرار گرفته است. اما با گذشت زمان، این کیهان‌شناسی دقیقاً در مفهوم آسمان و زمین در قرآن یافت شد. سپس علما و فیلسوفان اسلامی به این موضوع می‌پردازند و آن را بعنوان واسطه‌ای در ساخت علم اسلامی یا اسلامی‌سازی دانش طبیعت برمی‌گزینند که با ساختار شکنی اساسی مواجه است، بنابراین موجب نقص معرفت‌شناختی مدرن می‌شود. فارابی پیش از این، کیهان‌شناسی را در ادغام اسلام و دانش مشارکت داشت. نکته جالب اینکه دانشمند مسلمان فخرالدین رازی چگونه از نشانه‌های خلقت بعنوان منبع کیهان‌شناسی در اسلام تعبیر می‌کند که این امر را به نشانه‌هایی برای متفکران سوق می‌دهد. نه تنها، این مفاهیم کیهان‌شناسی برگرفته از علما و فیلسوفان مسلمان معاصر، حکمت آفرینش طبیعت را از کیهان صغیر و کلان آن و نه تنها برای افزایش ایمان و نشانه مردم، بلکه یکی از مفاهیم اصلی اسلامی‌سازی دانش طبیعت را تبیین می‌کند.

بنابر آنچه بیان شد، نوآوری پژوهش حاضر را می‌توان در این مساله دید که تاکنون پژوهشی با موضوع پژوهش حاضر به رشته نگارش درنیامده است و از طرف دیگر خلا پژوهشی در این زمینه، نوآوری این پژوهش با تا حد زیادی می‌تواند پوشش دهد. پژوهش پیش رو با توجه به نقش شگرفت مسلمانان و خاصه فیلسوفان در علم زمان امروزی، بر آنست دیدگاههای فیلسوفان مسلمانی مانند بیرونی و رازی را در رابطه با واحدهای زمانی و چرخش زمین و از آن ره، تاثیرشان بر عصر جدید را بررسی نماید.

روش پژوهش

پژوهش حاضر به حسب هدف، کاربردی و به لحاظ ماهیت، کیفی و به لحاظ روش، توصیفی - تحلیلی می‌باشد. در واقع، این پژوهش به شیوه کتابخانه‌ای - اسنادی انجام گرفته و روش جمع‌آوری داده‌ها نیز بر اساس بهره‌گیری از کتب تخصصی، مقالات داخلی و خارجی خصوصاً زبان‌های انگلیسی و عربی، فیش‌برداری از پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع، سایت‌های تخصصی معتبر و ... بوده است. همچنین، قلمرو موضوعی پژوهش حاضر حوزه زمان‌شناسی و واحدهای آن و حرکت وضعی زمین، قلمرو زمانی ۱۴۰۲ و قلمرو مکانی نیز به صورت عام شمول و فاقد گستره مکانی بوده است.

واحدهای زمان و تقسیمات آنها

می‌توان گفت واحد زمان، اندازه‌گیری یکی از قسمت‌های محدود زمان است و در زمان شروع و پایان محدودیتی دارد که افزایش و کاهش ندارد و نام خاصی دارد که با آن شناخته می‌شود و متمایز از دیگران، جزء "علم‌الوقت" است که به وسیله آن، شرایط آن و چگونگی رسیدن به آن معلوم می‌شود (مجمع اللغة العربیة، ۱۹۹۸: ۳۷). واحدهای زمانی به دو قسمت تقسیم می‌شوند: یکی از آنها طبعی و دیگری تقلیدی است. واحدهای طبعی بر عملیات گردش طبعی تکیه دارد مانند روز و سال که پس از فاصله زمانی معینی تکرار می‌شود؛ اما واحدهای تقلیدی که برای نیازهای اجتماعی خاص بشری است، به تقدیر زمانی با آن موافق است مانند آغاز سال میلادی و آغاز روز پس از نصف شب (محمد شوکت، ۲۰۱۰: ۴۹).

گردش زمین به دور خود از نظر بیرونی و رازی

خورشید و ماه و زمین هر کدام حرکتی مستقل دارند. طوسی می‌گوید: خورشید برخلاف حرکت همه در منطقه البروج با حرکت معتدل حرکت می‌کند و آن را دایره شمسی می‌گویند. نام آن "حرکت سالانه" و بسیار منظم است، یعنی خورشید در هر سال مساوی مسافتهای نجومی را طی می‌کند و به حرکت ماه نیز "ماه قمری" می‌گویند (عبدالواسع، ۲۰۰۸: ۱۸).

رازی می‌گوید: حرکت خورشید دلیل بر وقوع سال شمسی است. رازی حرکت خورشید و ماه را دایره‌ای دانسته و حرکت ستارگان و سیارات را حرکتی مستقیم به سمت بالا بیان کرده است، چنانکه می‌گوید: خورشید و ماه را در حرکت دایره‌ای قرار داد و ستاره به حرکت مستقیم به سمت بالا است.

حرکت خورشید در قرآن کریم آمده است: هنگام طلوع و غروب آفتاب، حرکت ذاتی خورشید نیست، بلکه این حرکت نسبت به آنچه چشم انسان می‌بیند می‌باشد، لذا در ابتدای آیه و قبل از تفصیل چیزی فرموده است، یعنی آنچه را که به تفصیل می‌آید، آن چیزی است که چشم انسان می‌بیند نه حرکت ذاتی آن. خداوند می‌فرماید: "وَالشَّمْسُ إِذَا طَلَعَتْ تَزَاوَرُ عَنْ كَهْفِهِمْ ذَاتَ الْيَمِينِ وَإِذَا غَرَبَتْ تَقْرِضُهُمْ ذَاتَ الشَّمَالِ". پس با این فرمول، حرکت برای خود خورشید است اما فعل (و می‌بینید) باعث شد که تمام جزئیات حرکتی که بعد از آن آمده است، به بینایی چشم نه به قرص یا جسم خورشید مربوط شود (ابن کثیر، ۲۰۰۹: ۳۷۸).

این عالم نمی‌تواند پایدار باشد مگر اینکه هر یک از اجسام آن در حالت حرکت مداوم باشد و اگر جسمی از حرکت باز می‌ایستد، فوراً جذب اجسام نزدیک به خود می‌شود؛ به همین دلیل، خداوند متعال حرکت دایره‌ای و خطی را برای حرکت این اجسام برگزیده است (آیه الدسوقی، ۲۰۱۸: ۱۰۶). سیاره زمین بخشی از این جهان است و دارای حرکت خاصی است که حول محور خود از غرب به شرق می‌چرخد و دارای دو سرعت است؛ سرعت اول که سرعت زمین به دور محور خود است یک سرعت ثابت و سرعت دوم که سرعت زمین به دور خورشید است، یک سرعت متغیر است، زیرا مدار زمین به دور خورشید دایره‌ای نیست، بلکه بیضی شکل است (ابن کثیر، ۲۰۰۹: ۴۰۲). این گردش زمین که به عنوان چرخه "محوری، دوکی یا چرخشی" شناخته می‌شود با سرعتی تقریباً سی کیلومتر در دقیقه (۴۶۵) متر در ثانیه $60 \times 27.9 = 1674$ کیلومتر در دقیقه X کیلومتر در هر ساعت، برای تکمیل یک چرخه کامل رخ می‌دهد. با وجود سرعت فوق‌العاده‌ای که زمین به دور خود یا به دور خورشید می‌چرخد، انسان حرکت آن را احساس نمی‌کند، زیرا این سرعت تابع یک قانون فیزیکی کلی است و پایداری و ثبات سرعت چرخش زمین،

امکان احساس حرکت آن را غیرممکن می‌کند (أسامه أحمد، ۲۰۲۰: ۴۷).

ابو البرکات می‌گوید: آنچه حرکت می‌کند در حالت سکون می‌ماند مگر اینکه چیزی با آن برخورد کند و آنچه در فضای باز حرکت می‌کند، همیشه در حرکت است مگر اینکه نیروی خارجی بر آن وارد شود. رازی می‌گوید: حرکت سریع حرکتی است که مسافت طولانی‌تر را در مدت زمان مساوی بپیماید یا مسافتی مشابه را در زمان کوتاه‌تری طی کند. نیوتن در قانون اول حرکت می‌گوید: یک جسم سرعت خود را حفظ می‌کند مگر اینکه یک نیروی خارجی نامتعادل روی آن وارد شود. وی در قانون سوم حرکت در مورد قانون گرانش می‌گوید: برای هر عمل، عکس‌العملی از نظر بزرگی برابر و جهت مخالف وجود دارد (اشرف صالح، ۲۰۰۸: ۹۴). آنچه در میان دانشمندان مشهور است این است که قبل از اسحاق نیوتن، در واقع بیرونی و رازی، چندین قرن پیش از او بودند و بیرونی با اشاره به کشف مکانیسم سقوط اجسام به زمین (جاذبه) گفته است: مردم روی زمین در حالت ایستاده هستند؛ ارتفاعات هم راستا با قطره‌های کره، و روی آنها نیز وزنه‌ها به پایین فرود می‌آیند. رازی در کتاب تحقیقات مشرق زمین در کلام و علوم طبیعی می‌گوید: اگر دو جسم در پذیرش حرکت با هم اختلاف داشته باشند، این اختلاف به دلیل نیروی حرکتی نیست، بلکه به دلیل اختلاف حالت حرکت است؛ زیرا نیرو در جسم بزرگتر از جسم کوچکتر است.

زمین دارای سه حرکت است: به دور خود، به دور خورشید و به دور مرکز کهکشان. چه بسا حرکت‌های دیگری نیز وجود داشته باشد که فقط خداوند متعال از آنها اطلاع دارد. اما آنچه مسلم است این است که حرکت چهارم زمین با کهکشان به دور مرکز خوشه کهکشانی وجود دارد که سرعت بسیار بالاتری دارد و به میلیون‌ها کیلومتر در ساعت می‌رسد. قرآن کریم به سه حرکت اشاره کرده است که عبارتند از: حرکتی که در شب و روز به دور خود می‌گردد، حرکت "هر چیز در مداری با خورشید و ماه است" و حرکت "همه برای زمان مشخصی با کهکشان‌ها حرکت می‌کنند" (عبدالواسع، ۲۰۰۸: ۲۶).

قرآن کریم، گردش زمین به دور خود را شنا بیان می‌کند. عبدالدائم کاهل در توضیح آیه شریفه می‌فرماید: {وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ}. او می‌گوید: این سخن دلیل محکمی از

قرآن کریم است به این دلیل که زمین شنا می‌کند، زیرا زمین را به دور خورشید می‌بینیم، اما اگر ما به خارج از منظومه شمسی برویم، زمین را می‌بینیم که بالا و پایین می‌رود و مسیری شبیه موج دریا و مانند ماه و خورشید می‌باشد (حمدامین، ۱۴۰۳: ۲۶۴).

آغاز شب و روز به روایت بیرونی و رازی

بیرونی در مورد چرخش حرکت شب و روز و آغاز آنها می‌گوید: می‌گوییم روز با شبش بازگشت خورشید است، با گردش کل برای آن روز با شب آن به دایره ای که از ابتدا تحمیل شد. رازی نیز می‌گوید: شب سایه زمین است. وی می‌گوید: ممکن است سایه بلند باشد، اگر خورشید پایین‌تر از زمین باشد، سایه آن در جو می‌افتد، پس سایه جمع می‌شود و سطح زمین را سیاه می‌کند. همچنین می‌گوید: این تاریکی، با غروب خورشید در جای آن نور واقع می‌شود و روشنایی آن با طلوع آن، در جای این تاریکی پدید می‌آید؛ همچنان که خانه‌ای با چراغ، روشن و با آن تاریک می‌شود (ابن فضل، ۲۰۰۳: ۱۸).

در رابطه با آغاز روز جدید به روایت بیرونی و رازی می‌توان گفت مسلمانان در قرآن کریم، شب را بر روز و زمستان را بر تابستان مقدم دانسته‌اند که این امری کهن و دلیلی بر صحت شروع با آنها در محاسبه اوقات است. مسلمانان تاریخ را با شب‌های قبل از روزهای خود رقم می‌زنند. چون شب بر روز خود مقدم است، خداوند متعال فرمود: «به هم پیوسته بودند، پس آنها را از هم جدا کردیم: {كانتا رتقاً ففتقناهما}». بیرونی می‌گوید: ظلمت از نظر مرتبه‌ای قدیمی‌تر از نور است و چون نور بر تاریکی می‌گذرد، اولی سزاوارتر است که از آن آغاز شود. رازی نیز گفته است: قبل از اینکه خداوند متعال خورشید و ماه را در آسمانها بیافریند، نوری در آنها نبود و تاریک و بی‌نور بودند؛ سپس چون آنها را ایجاد کرد و به صورت آسمانها، سیارات، خورشید و ماه قرار داد و آفرید (ابن کثیر، ۱۹۹۹: ۲۴).

یکی از اکتشافات علم جدید این است که شب مبدأ است و اینکه از همه جا زمین را احاطه کرده است، و قسمتی که در آن حالت روز شکل می‌گیرد، هوایی است که زمین را احاطه کرده و نمایانگر پوسته نازکی است که شبیه به آن است؛ و اگر زمین بچرخد، حالت لطیف روز که در اثر انعکاس ایجاد شده است، به وسیله پرتوهایی که از خورشید می‌آیند، به ذرات هوا برخورد می‌کنند که باعث بروز روز می‌شود و با این چرخش، شب از روز

جدا می‌شود. این همان چیزی است که آیه شریفه بر آن دلالت می‌کند: {وَأَيُّهُمُ اللَّيْلُ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ فَإِذَا هُمُ مُظْلِمُونَ}؛ روز پوست نازکی است و چون کنده شود، زمین برمی‌گردد و تاریکی است (سامی محمد، ۲۰۰۹: ۹).

درجات طول جغرافیایی با توجه به چرخش زمین به دور خود

به منظور سازماندهی زمان‌بندی و تعیین شروع ساعت صفر در زمان ما، سیستمی برای این کار ساخته شده و اکثر تایمرها بر اساس دو سیستم هستند که عبارتند از:

اول: منظومه غروب آفتاب، منظومه‌ای است که به نظام عرب معروف است که روز برای مسلمانان از غروب آفتاب شروع می‌شد و تا غروب بعدی آن امتداد می‌یافت و بدین ترتیب، شب آن بر روز خود مقدم می‌شد. لحظه غروب آفتاب در طول سال، ساعت ۱۲ تعیین می‌شود. بنابراین، تفاوت در طول و کوتاهی روز تنها با طلوع خورشید نشان داده می‌شود. شروع روز جدید در همان ساعات صفر (۰۰:۰۰) یا (۲۴:۰۰) بعد از غروب آفتاب، ساعت شش نیمه شب، ساعت دوازده در طلوع آفتاب، ساعت ۱۸ در نیمه روز، در ساعت بیست و چهار در غروب آفتاب و در ساعات تعداد آنها تغییر نمی‌کند، اما مدت ساعات آنها بر اساس اختلاف روز و شب متفاوت است.

سیستم نصف النهار: جاییکه روز از نیمه شب ساعت (۰۰:۰۰) یا (۲۴:۰۰) تا نیمه شب بعد شروع می‌شود. بنابراین، متوجه می‌شویم که روز آن بین دو نیمه شب قرار می‌گیرد و این سیستم اکنون در سطح جهانی پذیرفته شده است. قابل ذکر است که هر خط طولی دارای درجه معینی است؛ نصف النهار گرینویچ صفر درجه است و (۱۸۰) خط طول جغرافیایی در سمت راست و (۱۸۰) خط طول جغرافیایی در سمت چپ آن توزیع شده است. نیمه شب به وقت گرینویچ یعنی ساعت دوازده شب آغاز روز جهانی در نظر گرفته شد و به وقت خورشیدی، گرینویچ به وقت بین‌المللی تبدیل شد (جان بیار، ۲۰۰۹: ۷۹).

فخرالدین رازی در بیان جهات زمین می‌گوید: زمین جسمی است که در سه جهت امتداد دارد که عبارتند از طول، عرض و ضخامت. به گفته بیرونی، شبه آن طول و عرض و عمق است. بیرونی در تعیین خطوط زمین می‌گوید: دایره‌های عرض جغرافیایی بین ضلع شمالی و جنوبی و خطوط طولی بین ضلع شرقی و غربی قرار دارند. وی زمین را به هشت

جهت تقسیم می‌کند: شرق و غرب، شمال و جنوب، بین شرق و شمال، بین شرق و جنوب، بین غرب و شمال و بین غرب و جنوب. بیرونی می‌گوید: دایره‌ای را مربع می‌کنیم و بر نقطه ربع‌های آن، نام جهات را می‌نویسیم و برای آن، دو خط مربع در جهت‌هایش بر روی راست آن تا جاییکه بی‌نهایت امتداد دارد، می‌کشیم (فخر رازی، ۱۹۸۷: ۴۵).

وی درباره تقسیم زمین بر اساس درجات طول می‌گوید: به راحتی می‌توان این را بعنوان مقطعی از محیط ۳۶۰ در نظر گرفت، سپس یک خط از انتهای ارتفاع ظهر به مرکز بیرون می‌آید و از انتهای ارتفاع اندازه‌گیری شده، خطی به موازات قطر به آن متصل می‌شود. بیرونی درباره تقسیم درجات طول جغرافیایی در محیط زمین می‌گوید: افق بر نرخ روز و کره نیم روز به ربع و هر ربع به نود قسمت تقسیم می‌شود (فخر رازی، ۱۹۸۱: ۷۷). ظاهراً ناحیه دوم با این دو تقاطع و فاصله به ربع مساوی تقسیم می‌شود؛ پس معلوم می‌شود که هر ربع آن، نه لزوماً به سه قسمت مساوی به نام علامات تقسیم می‌شود و هر کدام علامتی دارد. سی قسمت مساوی به نام درجه و هر درجه شصت دقیقه و هر دقیقه شصت ثانیه و هر ثانیه شصت سوم است. معنی نام آنها به دقیقه اشاره دارد، زیرا دقیق‌تر است. نکته اصلی این است که تقسیم زمین به ۳۶۰ درجه طول جغرافیایی به دلیل چرخش زمین حول محور خود است، زیرا به صورت دایره‌ای می‌چرخد. از این نظر، اگر اندازه‌ای باشد، خواه مثلث، مربع، مستطیل یا دایره‌ای، به دور خودش می‌چرخد، به صورت دایره‌ای می‌چرخد و این یکی از حقایق ریاضیات است (فخر رازی، ۲۰۱۱: ۶۳).

تعداد ثانیه‌ها و دقیقه‌ها در یک ساعت از نظر بیرونی

بیرونی ساعت‌ها را به سیستمی تقسیم می‌کند که هر کدام شصت دقیقه و هر دقیقه شصت ثانیه است. به گفته بیرونی، هر دقیقه = ثانیه، سوم و چهارم است. تعداد دقایق در یک ساعت از نظر بیرونی نیز بدین صورت می‌باشد:

دقیقه: واحد زمان معادل یک شصتم ساعت و واحدی برای اندازه‌گیری طول یا عرض جغرافیایی برابر با یک شصتم درجه. هر دقیقه از روز به شصت ثانیه تقسیم می‌شود که هر یک را جاشک یا جکاک می‌گویند و هر یک از این ثانیه‌ها به شش قسمت تقسیم می‌شود که هر کدام را ثوان به معنای نفس می‌گویند و در کتاب "سردو" آمده است

(البیرونی، ۲۰۱۴: ۱۱۸).

تعداد ثانیه‌ها و دقیقه‌ها در یک ساعت در علم جدید را نیز می‌توان بدین صورت برشمرد:

در گذشته بر اساس نظریه‌های نجومی که میانگین روز خورشیدی را دقیقاً برابر با ۲۴ ساعت می‌دانند، ۸۶/۱ ۴۰۰ روز خورشیدی می‌دانستند که ۶۰ دقیقه و در هر دقیقه ۶۰ ثانیه است. با این حال، اندازه‌گیری‌ها نشان داده که این نظریه چرخش نامنظم زمین را در نظر نگرفته است؛ بنابراین این تعریف نمی‌تواند به دقت لازم به دست یابد. در سال ۱۹۵۶، کمیته بین‌المللی اوزان و معیارها تصمیم گرفت که آن را به شرح زیر تعریف کند:

دوم: ۹۷۴۷.۳۱۵۵۶۹۲۵/۱ سال گرمسیری سال ۱۹۰۰، ماه ژانویه، روز صفر، ساعت ۱۲ به وقت نجومی است.

بیست و ششمین کنفرانس عمومی اوزان و معیارها^۱ در ۱۶ نوامبر ۲۰۱۸ در ورسای فرانسه برگزار شد، که تعریف مجدد واحد دوم که نماد آن (Th) است، تصویب شد و از ۲۰ می ۲۰۱۹ اجرا شد. کنفرانس آن را به عنوان اتم دومی برابر با یک دوره (۹,۱۹۲,۶۳۱,۷۷۰) برابر دوره تابش متناظر با انتقال بین دو سطح بسیار دقیق از حالت پایه اتم سزیم Cs133 تعریف کرد (أسامه أحمد، ۲۰۲۰: ۴۸). دومی از نظر علمی شناخته شده و با توجه به موقعیت آن در واحدهای زمانی نام‌هایی دارد که عبارتند از:

اول: اتم دومی، برابر است با دوره (۹,۱۹۲,۶۳۱,۷۷۰) برابر دوره تابش مربوط به انتقال بین دو سطح فوق دقیق از حالت پایه هم‌رده اتم سزیم Cs133.

دوم: قوس دوم: یک قسمت از ۶۰ قسمت دقیقه و یک قسمت از ۲۴۰ قسمت یک درجه طول جغرافیایی.

سوم: ثانیه شمسی که یک قسمت در ۳۶۰۰ جزء یک ساعت و یک قسمت در ۸۶۴۰۰ قسمت از مرکز شمسی است.

چهارم: تقویم ثانویه نجومی (۳۱۵۵۶۹۲۵.۹۷۴۷) جزء سال گرمسیری است (جان بیار، ۲۰۰۹: ۸۵).

البتانی، قسمت‌های دقیقه را تقسیم می‌کند و ابتدا آنها را ثانیه و سپس سوم، چهارم، پنجم، ششم، هفتم، هشتم، نهم و دهم نام می‌برد. در واقع واحدهایی برای اندازه‌گیری زمان کوتاه‌تر از دوم وجود دارد. علم جدید توانسته است دومی را به میلیون‌ها قسمت یا بیشتر تقسیم کند که می‌توان به صورت ذیل بیان کرد: دیسی ثانیه، سنتی ثانیه، میکروثانیه، نانوثانیه، یک میلیارد ثانیه، یک تریلیون ثانیه، فمتو ثانیه (میلیونیم میلیونیم ثانیه)، آتو ثانیه، زپتو ثانیه، یوکتو ثانیه.

اُوکتو ثانیه = ۱۰۰ ثانیه، سکیلو ثانیه (حدود ۱۶.۷ دقیقه)، مگاثانیه = ۱۰۰۰۰۰۰ ثانیه (حدود ۱۱.۶ روز)، گیگاثانیه = حدود ۳۱.۷ سال، تیراثانیه = حدود ۳۱۷۰۰ سال، پیتا ثانیه = حدود ۳۱.۷ میلیون سال، اگر ثانیه = حدود ۳۱.۷ میلیارد سال، زیتا ثانیه = حدود ۳۱.۷ تریلیون سال، یوتا ثانیه = حدود (۳۱.۷) کوادریلیون سال.

در علم جدید، تعداد دقیقه در یک ساعت در سیستم بین‌المللی بدین صورت می‌باشد: دقیقه واحد زمان برابر با ۶۰ ثانیه و ۶۰/۱ ساعت است. یک ساعت، واحد زمان برابر با ۳۶۰۰ ثانیه یا ۶۰ دقیقه است یا ۳۶۰۰ ثانیه (آیه الدسوقی، ۲۰۱۸: ۲۳۸).

تعداد ثانیه‌ها و دقیقه‌ها در یک ساعت در قرآن کریم نیز بدین صورت می‌باشد: کمترین واحد زمانی ذکر شده در قرآن کریم، ثانیه است که معادل یک چشم به هم زدن است که در فرموده خداوند متعال آمده است: {قَالَ الَّذِي عِنْدَهُ عِلْمٌ مِنَ الْكِتَابِ أَنَا آتِيكَ بِهِ قَبْلَ أَنْ يَرْتَدَّ إِلَيْكَ طَرْفُكَ...}.

فاصله یمن تا فلسطین از سه هزار کیلومتر بیشتر نمی‌شود. کسی که علم به کتاب داشت در کمتر از یک چشم به هم زدن تخت بلقیس را انتقال داد. این امر از منظر نظری امکان‌پذیر است، اگر سرعت حرکت تخت بلقیس معادل یک درصد سرعت نور (یعنی سه هزار کیلومتر بر ثانیه) بود، حرکت تخت یک ثانیه طول می‌کشید که معادل سرعت نور است (یک چشم به هم زدن). بیرونی این مدت را با دهانه چشم البته بین دو انتها اندازه‌گیری کرد.

تعداد ثانیه‌های دقیقه در قرآن کریم: خداوند متعال نظام شصت ساله را در قرآن کریم به دو صورت ذکر کرده است:

خداوند سبحان نظام زمانی را به صورت (عدد، سال و حساب) ذکر فرموده است. کلمات (عدد، سال و حساب) جز در دو جا در قرآن کریم نیامده که در آیه شماره (۵) آمده است. در سوره یونس در فرموده خداوند متعال آمده است: {هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ}. و در آیه شریفه شماره (۱۲) سوره اسراء می‌فرماید: {وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا} (ابن حزم، ۱۹۹۶: ۱۶).

وقتی دو عدد با هم ضرب می‌شوند، سیستم زمانی به صورت زیر اندازه گرفته می‌شود:

جدول ۱- نظام شصت و شصت در قرآن کریم

سوره	آیه	شماره
یونس	هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْحِسَابَ	۵
الاسراء	وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحَوْنَا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضْلًا مِنْ رَبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْحِسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلًا	۱۲
کل	$60 = 12 \times 5$	-

تعداد دقایق و ساعات و شب و روز در قرآن کریم بدین صورت آمده است: خداوند تبارک و تعالی دقایق شبانه روز را ۱۴۴۰ دقیقه قرار داده و به این امر اشاره کرده که می‌فرماید: {لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ} (أحمد فاروق، ۲۰۱۳: ۸۸).

خداوند متعال سوره (یاسین) که شماره آن به ترتیب قرآن ۳۶ است، در آیه ۴۰ آن ذکر کرده که اگر آنها را ضرب کنیم به تعداد دقایق ساعات شب و روز است، می‌رسد؛ به شرح ذیل:

جدول ۲- تعداد دقایق در ساعات شبانه روز در قرآن کریم

ضرب	لا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ	-
۳۶×	شماره سوره یاسین	۱
۴۰	شماره آیه	۲
۱۴۴۰	کل	

تعداد ساعات شبانه‌روز از نظر بیرونی، رازی، قرآن کریم و علم جدید

در برخی تحقیقات گفته شده که سومریان اولین کسانی بودند که روز را بر اساس علوم نجومی خود به ۲۴ ساعت تقسیم کردند، زیرا دریافتند که آسمان دارای ۱۲ نشانه بهشتی است و بنابراین شب به تدریج از بین این دوازده نشانه می‌گذرد. بر این اساس، شب در یک روز به موازات روز است، پس روز را دوازده قسمت می‌دانستند و سپس شب و روز را با هم ترکیب می‌کردند و یک روز کامل را تشکیل می‌دادند؛ پس بیست و چهار قسمت داشتند که یک قسمت آن ساعت نام داشت. در مورد اینکه چرا روایت سومری‌ها را منطقی‌تر می‌دانند، دلیل آن کاملاً ریاضی است. این فرضیه از نظر عددی بهینه است زیرا عدد ۱۲ کوچکترین عددی است که بر (۱-۲-۳-۴-۶-۱۲) بخش پذیر است؛ یعنی می‌توانیم آن را به نصف، ربع، یا یک سوم و یا ششم‌ها بدون مشکل تبدیل کنیم و دقیقاً به همین دلیل دو جین از ۱۲ قطعه ساخته شده است نه از ۱۰ قطعه. به همین ترتیب، عدد ۶۰ یکی از اعدادی است که بیشترین مقسوم علیه‌ها را دارد که آن را ایده آل می‌کند که تعداد دقیقه‌ها و تعداد ثانیه‌ها و مبنایی برای سیستم اعداد زمانی کوچک و برای اندازه‌گیری درجات یک دایره باشد (سعد جرجیس، ۲۰۱۶: ۵۲).

به طور کلی افراد زمان را با دو ساعت اندازه‌گیری می‌کنند که عبارتند از:

ساعت زمانی: که نصف ششم روز را اندازه می‌گیرند و ساعتی است که اندازه آن فرق می‌کند ولی عددش فرق نمی‌کند.

ساعت: ساعتی است که مدت زمان را می‌سنجد نه سرعت گذر آن را که هر ساعت،

شصت دقیقه و هر دقیقه شصت ثانیه است.

بیرونی ساعت را به دو قسمت تقسیم می‌کند:

بخش اول: ساعات مسطح، معتدل، اعتدال و گرمسیری

ساعت: عبارت است از تراز و اعتدال و اعتدال و استوا و آن ساعتی است که قدرهای آن با حرکت اجزاء مساوی تعیین می‌شود و در شب و روز اگر با هم تفاوت داشته باشند، تعداد آن و هر ساعت آن تغییر می‌کند. با تحقیق پانزده مرتبه و ربع ششم صعودهای متعلق به دوره مشخص می‌شود، اما نسبت آن به زمان هر روز به نسبت پانزده به سه شصت و سه با حذف تمام اعتبار روز و سهم است. از ساعت از آن و از ساعت و هر ساعت اگر به موازات پانزده برابر باشد، برابر است (السید الحاج، ۲۰۱۱: ۱۹). در بررسی این تحقیق، این ساعات از جهتی که روزها با آن فرق می‌کند، تفاوت می‌کند، اما این یک خیال است و محسوس نیست. ساعت مستقیم در هند معادل نهصد نفس انسان معتدل است. منجمان ساعت را بر شصت دقیقه بر حسب درجه و زمان و جزء تقسیم می‌کنند و یهودیان آن را بر هزار و هشتاد حنجره می‌دانند.

یک ساعت، ۳۶۰۰ ثانیه = ۹۰۰ نفس، یعنی هر نفس = ۴ ثانیه. اگر آن را بر پانزده تقسیم کنیم برابر یک ساعت است با.

نکته اصلی این است که ساعت تراز، پانزده درجه طول جغرافیایی است و تعداد آن در روز و شب با توجه به تفاوت آنها متفاوت است. ساعات روشنایی روز در بهار بیشتر و ساعات شب در زمستان طولانی‌تر است.

بخش دوم: ساعات‌های کج، زمانی و استاندارد

ساعتی که کج و زمانی و قیاسی نامیده می‌شود، ساعتی است که عدد آن در هر روز و شب یکی باشد و از ۱۲ تغییر نکند و آن را کج گویند؛ چون مقدار روز با مقدار روز دیگر متفاوت است. مقدار شب را اگر با مجاورتشان فرق کنند و سهم هر یک صرف نظر از نصف ششم قوسی که در آن باشد، به آن می‌گویند. شب در منازل با عرض زیاد در طول سال متغیر است و از این رو قسمت‌های این ساعات نیز متغیر و ثابت نیست و به وسیله آنها

به کل روز و تمام شب و اجزای آن نسبت داده می‌شود و از این رو، به آن زمان می‌گویند و آن چیزی است که بر آلات نوشته می‌شود و به همین دلیل، آن را استاندارد می‌گویند و فقط تقسیم‌بندی نسبی در آن به کار می‌رود (السید سلامة، ۱۹۹۴: ۵۴).

بیرونی ساعات شبانه روز را بیست و چهار ساعت می‌داند و مدت روز را دوازده ساعت و به دو قسمت تقسیم می‌کند: نیمه اول روز شش ساعت و نیمه آخر آن شش ساعت است. یعنی از اول روز تا ظهر شش ساعت است که نصف روز است و از ظهر تا غروب آفتاب شش ساعت است.

ابوبکر رازی در کتاب "الحاوی فی الطب" در تشخیص‌های پزشکی و نسخه‌های درمانی به ساعات گرمسیری تکیه می‌کند و در آن علائم نوعی تب را ذکر می‌کند که در برخی افراد ادامه دارد. چنانکه می‌گوید: آنچه بعد از دیاستول است، آن را گاهی در مقام دیاستول می‌یابی، مساوی با آنچه قبلاً بوده، و گاهی آن را غیر مساوی می‌یابی، و توضیح این است که برای برخی از مردم دو ساعت از خط استوا باقی می‌ماند و برای برخی بیشتر و برای برخی کمتر (محمد بن أحمد، ۲۰۰۲: ۳۶). رازی در مورد تعداد ساعات شب و روز می‌گوید: خداوند متعال شب و روز را بیست و چهار ساعت آفرید؛ بر اساس آنچه ذکر کردیم که رازی فقط از ساعات زمانی استفاده می‌کرد.

در رابطه با تعداد ساعات شبانه‌روز در علم جدید می‌توان گفت ساعت واحد زمان برابر با ۳۶۰۰ ثانیه است که ۶۰ دقیقه می‌باشد. یک روز واحد زمان برابر با ۸۶۴۰۰ ثانیه، ۱۴۴۰ دقیقه یا ۲۴ ساعت است.

در رابطه با تعداد ساعات شبانه‌روز در قرآن کریم می‌توان گفت قرآن کریم تعداد ساعات شبانه روز را به این صورت ذکر کرده است:

اول: دوازده ساعت شب و دوازده ساعت روز در زمین

خداوند تبارک و تعالی در آیه شریفه تسخیر شب و روز را ذکر فرموده است: {وَسَخَّرَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنَّجْمُ مَسْخَرَاتٌ بِأَمْرِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ}، نشانه‌هایی است برای قومی که می‌فهمند و این آیه شریفه شماره ۱۲ است که عدد ساعت و شب و روز است.

خداوند تبارک و تعالی می‌فرماید: {وَجَعَلْنَا اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ آيَتَيْنِ فَمَحْوًا آيَةَ اللَّيْلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مُبْصِرَةً لِّتَبْتَغُوا فَضلاً مِّن رَّبِّكُمْ وَلِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَّلْنَاهُ تَفْصِيلاً} (ابن کثیر، ۲۰۰۹: ۴۶۶).

اولین بار که خداوند شب و روز را آفرید و آنها را بیست و چهار ساعت قرار داد و هر یک از آنها دوازده ساعت شد، این آیه شریفه {و ما شب و روز را دو نشانه} در سوره اسراء به شماره ۱۲ است و این تعداد ساعاتی است که خداوند متعال آنها را ۱۲ ساعت قرار داده است (الراغب الأصفهانی، ۱۴۰۴ق: ۱۲۵).

دوم: ۲۴ ساعت شبانه‌روز در زمین

در قرآن کریم آمده که شب و روز مساوی است. این آیه شریفه در سوره یونس به شماره ۲۴ است که به تعداد ساعات شب و روز است. خداوند متعال می‌فرماید: {عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلاً أَوْ نَهَاراً فَجَعَلْنَاهَا حَصِيداً كَأَنْ لَّمْ تَغْنِ بِالْأَمْسِ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ}، این همان چیزی است که به تفصیل برای قومی که فکر می‌کنند، توضیح می‌دهیم. سعدی در تفسیر تیسیر الکرم می‌گوید: یعنی گویی هرگز نبوده است، زیرا وضع دنیا همین است.

سیوطی می‌گوید: و کلام‌الله تبارک و تعالی: {حَتَّى إِذَا أَحَدَثَ الْأَرْضُ رُحْفَهَا وَازْيَنْتَ وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلاً أَوْ نَهَاراً}، نشان می‌دهد فرمان او به قیامت مجهول است و نسبت به زمین - که کروی است - وقتی فرمان قیامت به آن می‌رسد، یک طرف روز است و در یک طرف شب است (سعد جرجیس، ۲۰۱۶: ۴۱۲).

جدول ۳- تعداد ساعات شبانه روز در قرآن کریم

شماره	آیه	سوره
۲۴	أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلاً أَوْ نَهَاراً فَجَعَلْنَاهَا حَصِيداً كَأَنْ لَّمْ تَغْنِ بِالْأَمْسِ كَذَلِكَ نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ	یونس

اختلاف روز و شب از نظر بیرونی و رازی

بیرونی می‌گوید: روز و شب آن بازگشت خورشید است که با گردش کل به دایره‌ای که برای آن روز و شب آن وضع شده است. وی در مورد تفاوت طلوع و غروب خورشید می‌گوید: طلوع و غروب خورشید بر حسب آنچه که تکنیکی و دوگانگی در طول و عرض ایجاب می‌کند، با زمان تغییر می‌کند. بیرونی در ادله تفاوت روز و شب می‌گوید: فرق روز و شب آن شب با او روز دیگر، به انحراف خورشید بیشتر است و بر طبق عرض یک سرزمین، و به دلیل تفاوت در طلوع و غروب محاسبه می‌شود.

شب و روز در طول سال در خط استوا مساوی است (زغلول، ۲۰۱۷: ۷۲). بیرونی می‌گوید: معروف است که افق استوا مدارها را به موازات میانگین قطع می‌کند. روز را به دو نیمه می‌رساند و پس روز و شب، مساوی است. بیرونی استوا را توضیح می‌دهد و می‌گوید: "سطح متوسط روز کره زمین را نسبت به دو طرف در دو ردیف می‌برد و جدایی مشترک است. بین آن و سطح زمین را منفرد استوا می‌گویند و دلیل نامیدن آن این است که مدارها می‌گردند، در آن قرار می‌گیرند و کج نمی‌شوند و همسطح است، شب و روز برای ساکنان آن دائمی است، زیرا افق عبور آن بر قطب‌ها، هر مداری را بین آنها و بر آنها در دو ردیف قطع می‌کند، پس با شب و روز آن برابر است و دایره متوسط روز در تمام خانه‌های زمین بدون توجه به موقعیت موجود است و فاصله از سمت چپ سر تا زمانیکه موقعیت خود را تغییر ندهد، بر حرکت در آن تأثیر نمی‌گذارد. به این معنا دلیل تفاوت روز و شب، مایل بودن خورشید و اختلاف درجات طول و عرض جغرافیایی است. در خطوط دیگر، روز و شب در طول سال متفاوت است، به جز دو بار در اعتدال بهاری و اعتدال پاییزی، و روز در انقلاب تابستانی طولانی‌تر و در انقلاب زمستانی کوتاه‌تر است (أسامه أحمد، ۲۰۲۰: ۹۶).

در رابطه با تفاوت روز و شب در دیدگاه رازی می‌توان گفت روز و شب در تمام درجات طول و عرض جغرافیایی متفاوت است به جز ۴۵ درجه عرض جغرافیایی که روز و شب برابر باشد، شب ۱۲ ساعت و روز یکسان است. وی گفته است: روزها در خط استوا مساوی است ولی در جاهای دیگر متفاوت است. علت اختلاف روز و شب به حرکات

خورشید مربوط می‌شود. رازی می‌گوید: اختلاف حالات روز و شب به حرکات خورشید پیوند دارد که به سبب طولانی شدن روزها اتفاق می‌افتد. طولانی شدن شبها در زمانهای دیگر به دلیل اختلاف فصول که بهار و تابستان و پاییز و زمستان است، می‌باشد.

رازی در مورد فرق شب و روز می‌فرماید: همانگونه که شب و روز در طول و کوتاهی از نظر زمان با هم فرق می‌کنند، به قول کسانی که می‌گویند: زمین یک کره است برای هر ساعتی که قرار داده است. آن ساعت در یک جای زمین صبح است و در جای دیگر ظهر و در جای سوم بعد از ظهر است و در چهارم مغرب و پنجم عشا و ... این است اگر کشورهایی را در نظر بگیرید که از نظر طول متفاوت هستند و در مورد کشورهایی که از نظر عرض متفاوت هستند، هر کشوری که عرض شمالی آن بزرگتر است، روزهای تابستانی طولانی‌تر، شبهای تابستان کوتاه‌تر و روزهای زمستانی آن برعکس است. اگر کسی بگوید این تفاوت در مسیر خورشید است، گاهی قوس بالای زمین از قوس پایین زمین بزرگ‌تر می‌شود، شب کوتاه‌تر و روز بلندتر و گاهی شب بلندتر می‌شود، اگر هم برعکس باشد گاه مساوی می‌شوند، پس برابر می‌شوند (ابن تیمیّه، ۲۰۰۸: ۸۳۷).

نتیجه‌گیری

در طول تاریخ بشر، نیاز انسان به تنظیم ایام و فصول و سالها، توسعه و بهره‌برداری از محصولات کشاورزی، انجام معاملات، ایام دینی و مذهبی، حکومت‌داری و ... همواره عاملی برای توجه به بحث زمان بوده و بر همین مبنا، از گذشته همواره مورد توجه تمدنهای مختلف بشری، دانشمندان، منجمان، فیلسوفان و ... بوده است. بر این مبنا بود که واحدهای زمان بر اثر مشاهده حرکت خورشید، ماه و ستارگان به روشهای مختلف تعیین می‌شدند که تکیه بر واحدهای طبیعی زمان در جوامع باستانی در ابتدا، نمونه بارز آن است. فیلسوفان به زمان که جزء اجزای هستی است و از منظر علم کلام، موضوعی مربوط به عقیده و عبادت و معاملات است، علاقه داشته‌اند و به همین دلیل، جستجوی آغاز و پایان زمان و واحدهای آن از زمان پیدایش علم فلسفه، کار اکثر فیلسوفان بوده است. فیلسوفانی مانند ابوریحان بیرونی و رازی نقش برجسته‌ای در ایجاد مبانی قواعد واحدهای زمانی از جمله واحدهای زمانی از طریق چرخش زمین به دور خود داشتند به گونه‌ای که بیرونی چرخش زمین به دور محور خود را شش قرن قبل از گالیله ذکر کرد و جهت حرکت زمین را بیان نمود. بر این اساس، پژوهش پیش‌رو با توجه به نقش شگرفت فیلسوفان مسلمان در علم زمان امروزی، به بررسی دیدگاههای دو فیلسوف نامی ابوریحان بیرونی و رازی در رابطه با واحدهای زمانی و چرخش زمین و از آن ره، تاثیرشان بر عصر جدید پرداخت. مسلمانان در تکامل و پیشرفت نجوم و زمان و واحدهای آن، نقش بسزایی داشته‌اند. بیرونی و رازی بر شکل زمین کروی، اتفاق نظر دارند و دلیل توزیع درجات طول جغرافیایی به ۳۶۰ درجه را چرخش زمین به دور خود به- صورت دایره‌ای می‌دانند. آنها معتقدند خداوند متعال حرکت دایره‌ای را برای حفظ اجرام آسمانی در کهکشان، و حرکت خطی را برای جلوگیری از تداخل کهکشان‌ها تعیین کرده است. سیاره زمین، دارای دو سرعت ثابت و متغیر است که سرعت گردش زمین به دور خورشید (بیضوی) متغیر، و سرعت چرخش زمین حول محور خود ثابت است و به دلیل ثبات، انسان حرکت زمین به دور خود را احساس نمی‌کند. شب از نظر بیرونی و رازی، بر روز مقدم است؛ با توجه به آنچه در مطالعات موجود در این تحقیق ارائه شد، در خصوص ارائه درجات و واحدهای زمانی در چرخش زمین به دور خود از نظر بیرونی و رازی و تأثیر آن بر عصر

- جدید، نتایجی به دست آمد. این نتایج را می‌توان بدین صورت ذکر نمود:
- ابوریحان بیرونی و فخر رازی بر اینکه شکل زمین کروی است، اتفاق نظر داشتند.
 - دلیل توزیع درجات طول جغرافیایی به ۳۶۰ درجه به دلیل چرخش زمین به دور خود به صورت دایره‌ای است.
 - خداوند متعال برای حفظ اجرام آسمانی دو حرکت آفرید و حرکت دایره‌ای را برای حفظ آنچه در کپکشان‌هاست، انتخاب کرد.
 - حرکت خطی از جذب و تداخل کپکشان‌ها به یکدیگر جلوگیری می‌کند، زیرا آنها در خطوط مستقیم در جهت‌هایی که از مرکز انقلاب بزرگ خارج می‌شوند، حرکت می‌کنند.
 - سیاره زمین، سیاره‌ای است که حول محور خود از غرب به شرق می‌چرخد و دارای دو سرعت است. سرعت اول که سرعت زمین به دور محور خود است، سرعت ثابت و سرعت دوم که سرعت آن است، سرعت گردش زمین به دور خورشید می‌باشد که یک سرعت متغیر است؛ زیرا مدار زمین به دور خورشید دایره‌ای نیست، بلکه بیضوی است.
 - بیرونی و رازی چندین قرن پیش از دانشمند انگلیسی اسحاق نیوتن در ذکر جاذبه زمین نوشته‌اند.
 - انسان حرکت زمین به دور خود را احساس نمی‌کند، زیرا سرعت آن تابع یک قانون فیزیکی کلی است. ثابت بودن سرعت چرخش زمین اولین دلیلی است که انسان حرکت زمین را احساس نمی‌کند.
 - قرآن کریم بر تعیین تعداد دقیق در شب و روز که تعداد آنها ۱۴۴۰ دقیقه است، مقدم است.
 - شب در دیدگاه فخر رازی، سایه زمین است.
 - هر جسمی که به دور خود بچرخد، دایره‌ای به دور خود می‌کشد؛ شکل جهان کروی است و بنابراین، جهان از نظر مکان متناهی و محدود به کل شکل یک کره است.
 - شب از نظر بیرونی و فخر رازی، بر روز مقدم است؛ به این معنا که آغاز روز جدید با غروب خورشید شروع می‌شود تا غروب روز بعد از آن (سیستم غروب آفتاب).
 - بیرونی و رازی دایره‌های عرض جغرافیایی را بین شمال و جنوب و خطوط طول جغرافیایی را بین شرق و غرب تقسیم کرده‌اند.

فهرست منابع

- ١) ابن اکفانی، محمد بن ابراهیم (١٩٩٠)، إرشاد القاصد إلى أسنى المقاصد في أنواع العلوم، مصحح: عبدالرحمن، احمد حلمی، دارالفکر العربي - قاهره.
- ٢) ابن تیمیة (٢٠٠٨)، مجموع فتاوی شیخ الإسلام أحمد بن تیمیة، قسم: اوقاف، الناشر: مجمع الملك فهد لطباعة المصحف الشريف، ص ١٨٩٩٠.
- ٣) ابن حزم، علی بن احمد (١٤١٦هـ.ق، ١٩٩٦م)، الفصل في الملل و الأهواء و النحل، تصحيح: عميره، عبد الرحمن، دار الجليل - بيروت - لبنان.
- ٤) ابن كثير، عماد الدين، أبو الفداء إسماعيل ابن عمر القرشي الدمشقي (١٤٠٤هـ)، تفسير القرآن العظيم، تحقيق: سامي بن محمد السَّلامَة، الرياض، المملكة العربية السعودية، دار طيبة، ١٤٢٠هـ-١٩٩٩م، ط ٢.
- ٥) ابن كثير (٢٠٠٩)، تفسير القرآن العظيم تفسير، قسم: تفسير القرآن الكريم، الناشر: دار ابن حزم.
- ٦) أحمد فاروق أحمد حسن الدسوقي الفقي (٢٠١٣)، كشف حقائق قرآنية جديدة تُنبئ عن كروية الأرض وحركتها في القرآن الكريم، نسخة الإلكترونية فقط.
- ٧) أسامة أحمد ملحم (٢٠٢٠)، وحدات القياس: نشأتها وتطورها وتعريبها واستخداماتها ومتطلباتها القانونية وقواعد كتابتها، الطبعة: الثالثة، أبوظبي: مجلس أبوظبي للجودة والمطابقة.
- ٨) اشرف صالح محمد سيد (٢٠٠٨)، الآثار الباقية عن البيروني، قسم: التاريخ.
- ٩) آية الدسوقي، عباس حلمي الدسوقي (٢٠١٨)، ماهية الزمان بين فلسفة أرسطو و فيزياء نيوتن، باحثة ماجستير في الفلسفة اليونانية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دوره ٤، شماره ١، ٢٣٩-٢٨٦. DOI: 10.21608/philos.2019.121747
- ١٠) البيروني (٢٠١٤)، البيروني تحقيق ما للهند من مقولة مقبولة في العقل أو مردودة، قسم: البيروني، الناشر: العربية.
- ١١) البيروني: أبو الريحان محمد بن أحمد (١٩٢٣م - ٥٤٤هـ): الآثار الباقية عن القرون

- الخالية، المقدمة، نشره المستشرق سخاو.
- ۱۲) جان بیار فردي (۲۰۰۹)، كتاب تاريخ علم الفلك القديم والكلاسيكي، ترجمة: ريما بركة، دار النشر: المنظمة العربية للترجمة.
- ۱۳) الجرجاني، علي بن محمد السيد الشريف (۲۰۱۰)، معجم التعريفات، قسم: المعاجم و القواميس، الناشر: دار الفضيلة.
- ۱۴) حسن بن محمد باصرة (۱۴۲۸هـ/ ۲۰۰۷م)، الأستدلال بالنجوم، السعودية، الرياض، مطابع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.
- ۱۵) حمدامين، صالح نبى (۱۴۰۳)، درجات زينت آسمان بين قرآن كريم و علم اخترشناسى، فصلنامه پژوهشهای اعتقادی كلامی، سال چهاردهم، شماره ۵۳، ۲۵۹-۲۹۱.
- ۱۶) الراغب الأصفهاني (۱۴۰۴ق)، المفردات في غريب القرآن، الموضوع: علوم القرآن، الموضوعات الفرعية: المفردات، المجلد الأول، الطبعة الثانية، الناشر: دفتر نشر الكتاب.
- ۱۷) زغلول النجار (۲۰۱۷)، سر الليل والنهار في القرآن الكريم، المجلد ۱، مؤسسة بداية للنشر و التوزيع، مصر.
- ۱۸) سامي محمد صالح الدلال (۲۰۰۹)، المؤتمر العالمي الثامن للإعجاز العلمي في القرآن والسنة، الأقسام: علم التجويد.
- ۱۹) سعد جرجيس سعيد (۲۰۱۶)، الليل في القرآن الكريم (دراسة جمالية)، الناشر: صفحات للدراسات والنشر.
- ۲۰) السيد الحاج محمد بن عبد الوهاب ابن عبد الرزاق الاندلسي اصلا الفاسي المراكشي (۲۰۱۱)، ايضاح القول الحق في مقدار انحطاط الشمس وقت طلوع الفجر وغروب الشفق، (د.ت)(د.ط).
- ۲۱) السيد سلامة السقا (۱۴۱۴هـ، ۱۹۹۴م)، الزمن نظرة علمية و إسلامية، بيروت، لبنان، دار النهضة الإسلامية، ط ۱.
- ۲۲) صدر الدين الشيرازي (۲۰۱۴)، الحكمة المتعالية في الأسفار العقلية الأربعة دار إحياء التراث العربي، المجلد ۹، قسم: الرياضات العقلية.
- ۲۳) عبدالواسع بن يحيى الواسعي (۱۴۲۹هـ- ۲۰۰۸م)، كتاب كنز الثقات في علم الأوقات،

- مکتبة الإرشاد _ صنعاء، ط ۱.
- ۲۴) عرفان محمد عمور (۲۰۰۴)، المواسم وحساب الزمن عند العرب قبل الإسلام، قسم: أحكام الجهاد في الإسلام، العربية.
- ۲۵) علي حسن موسى (۱۹۹۸)، التوقيت و التقويم، الناشر: دار الفكر المعاصر.
- ۲۶) عمر محمد فؤاد (۲۰۱۷)، أبو الرُّبّ: الهلال بين الرؤية والحساب، جميع الحقوق محفوظة، نسخة إلكترونية دون فواصل omr-mhmd.yolasite.com.
- ۲۷) فاروق عبداللطيف سليمان (۲۰۰۶)، النظام العالمي لوحدات القياس، دارالعلوم للنشر والتوزيع - القاهرة، مكتبة طريق العلم.
- ۲۸) فخر رازی (۱۳۸۷)، المباحث المشرقية في علم الإلهيات و الطبيعيات، ناشر: بيدار، قم.
- ۲۹) فخر رازی (۱۴۰۷ق-۱۹۸۷م)، المطالب العالية من العلم الإلهي، چاپ اول، دار الكتاب العربي، بيروت - لبنان.
- ۳۰) فخر رازی (۱۹۸۱)، التفسير الكبير أو مفاتيح الغيب، المجلد ۴، قسم: تفسير الأحلام، دارالفکر.
- ۳۱) فخر رازی (۲۰۱۱)، التفسير الكبير، المجلد ۱۴، قسم: تفسير الأحلام، شركة صحافي نوین.
- ۳۲) فخر رازی (۲۰۱۱)، التفسير الكبير، المجلد ۱۴، قسم: تفسير الأحلام، شركة صحافي نوین.
- ۳۳) فخر رازی (۲۰۱۶)، التفسير الكبير، المجلد ۱۹، قسم: الفلسفة الإسلامية، شركة صحافي نوین.
- ۳۴) الفراء، محمد محمود محدین، طه عثمان الفراء، مدخل إلى علم الجغرافيا والبيئة، ط ۱.
- ۳۵) القلقشندي، أبو العباس أحمد (۲۰۰۶)، صبح الأعشى في كتابة الإنشاء ط دار الكتب، قسم: معاني اللغة العربية، دار الكتب المصرية.
- ۳۶) مجمع اللغة العربية (۱۹۹۸)، المعجم الوجيز، قسم: المعاجم والقواميس، الناشر: مجمع اللغة العربية.
- ۳۷) محمد بن أحمد البيروني (۲۰۰۲)، القانون المسعودي، الاصلاح: عبد الكريم سامي

الجندی، علم الفلك الإسلامي و علم الفلك—الرياضيات و الفلك—أعمال ما قبل سنة ۱۸۰۰.

۳۸) محمد شوکت عوده (۲۰۱۰م)، اشکالات فلكية وفقهية، بحث مقدم في مؤتمر الإمارات الفلكي الثاني، أبو ظبي الإمارات، ۳۰ آيار / مايو ۰۱ / حزيران يونيو.

۳۹) محمد علي التهانوي (۱۹۹۶)، موسوعة كشاف اصطلاحات الفنون و العلوم، تقديم و إشراف و مراجعة: رفيق العجم، بيروت، لبنان، مكتبة لبنان، ط ۱، ج ۱.

۴۰) نبهان، يحيى محمد (۲۰۱۲)، معجم المصطلحات التأريخ، قسم التاريخ، دار يافا للنشر والتوزيع، ۱-۳۰۵.

41) Fiqih Cholidi, Muhammad. (2022). COSMOLOGY In Islam, Constructing Islamization Of Nature Science. Jurnal Al-Dustur, Department of Constitutional Law, Postgraduate Program of IAIN Bone, Vol. 5.1.