


بازکاوی و امداری غرب به اسلام در علم نجوم

محمد فولادی / استادیار گروه جامعه‌شناسی مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی  fooladi@iki.ac.ir

آذر انجم‌شعاع / دانشجوی دکتری تاریخ و تمدن ملل اسلامی دانشگاه آزاد اسلامی قم a.anjom4839@gmail.com

پذیرش: ۹۴/۱۰/۲۳

دریافت: ۹۴/۶/۲۵

چکیده

امروزه غرب خود را پرچمدار علم و پژوهش می‌داند. در حالی که بجز چهار قرن اخیر، که شاهد موفقیت‌های علمی در غرب هستیم، پیش از این، بالغ بر هزار سال قلمرو وسیع تمدن اسلامی، مرکز تفکر و دانش و بسیاری از شهرها، قطب علمی و آموزشی جهان و ظهور نخبگان و اندیشمندان مسلمان بوده است. این پژوهش با رویکرد تحلیلی و توصیفی - تبیینی بر آن است تا نقش مسلمانان را در کشف اسرار آفرینش در علم نجوم، و چگونگی انتقال آن به اروپاییان بررسی نماید. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که منجمان مسلمان با الهام از آموزه‌های دینی، اقدام به بنای رصدخانه‌هایی با تجهیزات کامل نجومی، طی قرون ۳-۱۰ ق در بغداد، دمشق، مراغه، سمرقند و استانبول نمودند. منجمان مسلمان به نظریات نوینی، بر خلاف نجوم بطلمیوسی دست یافتند و آنچه در قرون ۱۶ و ۱۷ توسط کوپرنیک، گالیله و کپلر مانند قانون اینرسی، بیضویت مدارها، جاذبه عمومی مطرح گردید، قرن‌ها قبل توسط منجمان مسلمان ارائه شده بود که به نوعی سرقت علمی از سوی غرب به‌شمار می‌رود.

کلیدواژه‌ها: غرب، و امداری، نجوم، رصدخانه، کیهان‌شناسی، ستاره‌شناسی.

مقدمه

بشر از آغازین روزهای زندگی خود بر کره خاکی، به دنبال شناخت و کسب معرفت گام برداشت و هر آنچه کسب کرد، مانند میراثی گرانبها به آیندگان سپرد. هریک از ابناء بشر در حفظ و نگهداری و رشد درخت آگاهی، تلاش کرده و با تیزبینی و کنجکاوی، همواره در جست‌وجوی حل معماهای جهان و دست یافتن به اسرار و مکشوفات و کشف رابطه منطقی و علمی بین حوادث عالم بوده‌اند. اکنون آنها به پیشرفت‌های علمی بسیاری نایل آمده، به گونه‌ای که خود را در عصر علم و فناوری مشاهده می‌کنند. این جایگاه، ثمره مجاهدت‌های علمی اندیشمندان و متفکران از ملل و تمدن‌های گوناگون است که بعضی سهم بیشتری در کسب این موفقیت داشته و دارند. متفکران یونان، ایران، هند از مشعل‌داران این قافله بودند که با ظهور اسلام در اوایل قرن هفتم میلادی و تشویق و ترغیب به دانش‌اندوزی، زمینه اقتباس، ارزیابی، جرح و تعدیل، محاسبه، نوآوری و توسعه علمی میراث گذشته در تمدن اسلامی پدید آمد. وجود آثار نجومی، قواعد ریاضی، پیشرفت‌هایی که در قالب رصدخانه‌ها، تدوین زیج‌ها، تألیف کتبی همچون قانون، حواوی و منصوروی و ظهور دانشمندانی همچون حبیب‌حاسب، خوارزمی و بیرونی، ابن‌سینا و رازی، کاشانی و خیام و بئانی و ابن‌شاطر... که در غرب و جهان تأثیرگذار بوده‌اند، شاهد این مدعاست (نیرنوری، ۱۳۷۷، ص ۴۴-۶۰). به عبارت دیگر، امروزه آن هنگام که سخن از نجوم پیشرفته به میان می‌آید، بشریت بهت‌زده از این است که چه دستاوردهای عظیم و باارزشی انسان متمدن قرن بیستم به ارمغان آورده است. درحالی‌که با اندک تأمل در منابع موجود و اسناد معتبر تاریخی، و زندگانی و مشاهیر

اندیشمندان مسلمان، بطلان این سخن که دستاوردهای عظیم علمی بشر امروز، از آن انسان قرن بیستمی است، آشکار می‌گردد. با واکاوی متون تاریخی و مسائل علوم جدید، ملاحظه می‌شود که دستاوردهای عرصه علم نجوم، سابقه دیرینی در اقوام و ملت‌های گذشته دارد. گاهی دانشمندان غربی، از عصر نوزایی به این سو، نظریاتی را ارائه داده‌اند که دقیقاً و یا تقریباً در آثار علمی گذشتگان مسلمان نیز آمده است. حتی گاهی برخی اندیشمندان غربی، تلاش‌های اساسی از خود نداشته و شالوده مباحث و دستاوردهای پیشینیان را دست‌مایه نظریات خود قرار داده، همان مباحث را با اندک تغییراتی به نام خود ثبت کرده‌اند؛ زیرا نفوذ اروپاییان با اغراض نظامی، سیاسی، اقتصادی، علمی و...، زمینه انتقال علوم را از سرزمین‌های اسلامی به غرب فراهم ساخت. از قرن هفدهم، آنها با تجزیه قلمرو اسلام و تضعیف مسلمانان، خود را به مرتبه پیش‌قراولی علم رساندند. درحالی‌که آنان مرهون و وامدار اسلام و مسلمانان در بسیاری از شاخه‌های علمی، به‌ویژه علوم پایه و طب هستند. هرچند آنها هم اینک آن را انکار می‌کنند.

این پژوهش ضمن ارائه برخی گزارش‌های تاریخی، در قالب تحقیق نقلی و توصیفی، به تبیین و تحلیل و امرداری غرب به اسلام و مسلمانان در اخترشناسی و نجوم پرداخته و با تبیین نقش ارزشمند اسلام، مسلمانان و تمدن اسلامی در پیشرفت‌های علمی جهان امروز، سازوکار انتقال علوم به غرب را بررسی می‌نماید. افزون بر اینکه، تلاش دارد ضمن رعایت انصاف و عدالت، چهره حقیقی غرب را در طرح ادعاهای علمی کنونی آشکار سازد. هم‌اکنون نیز غرب با بهره‌گیری از فکر و

خلاقیت نخبگان شرقی، به طرق گوناگون به پیشرفت‌های علمی دست می‌یابند.

این پژوهش با هدف تبیین و واکاوی و امرداری تمدن غرب به اسلام در علم نجوم، در پی پاسخ به این سؤال است که آیا غرب، در دانش نجوم و اممدار اسلام و مسلمانان است؟ همچنین چگونه این علم از سرزمین‌های اسلامی به غرب راه یافت؟

اهمیت و ضرورت تحقیق

تاریخ هزاره نخست هجری قمری و سده‌های میانی، شاهد این است که در پرتو تمدن اسلامی، مسلمانان قرن‌ها طلایه‌دار علم و دانش در جهان بوده‌اند. با عنایت به دلدادگی برخی روشن‌فکران و سیاستمداران جامعه امروز ما به غرب و تقابل جدی فرهنگ و تمدن اسلامی با فرهنگ غربی، و حضور پر فروغ اسلام و تمدن اسلامی در عرصه اجتماعی، و عصر بیداری اسلامی، تفکر، تدبر و تذکار آن ایام و مرور افتخارات علمی پیشین به دلایل زیر ضرورت دارد؛ زیرا این پژوهش:

۱. زمینه‌ساز تنویر افکار عمومی، به‌ویژه جامعه علمی در خصوص میراث هزار ساله تمدن اسلامی است.
 ۲. زمینه ترغیب و تشویق جوانان به الهام گرفتن از پیشینیان و الگو قرار دادن آنها در جهان معاصر را فراهم می‌سازد.
 ۳. در ایجاد و تقویت حس خودباوری فرهنگی و اتکا به خود در جامعه امروز، که عصر تقابل فرهنگ و تمدن غربی و اسلامی است، بسیار مؤثر است.

۴. ضمن آشنایی با میراث عظیم اسلامی و افتخارات گذشته خود، زمینه پرهیز از غرور بی‌دلیل علمی و واپس‌گرایانه، حقارت نفس و خودباختگی و دلدادگی به

مغرب‌زمینان و بیگانگان را از میان خواهد برد.

۵. هشدار است به غربیان که بدانند آنچه امروز بدان می‌بالند ثمره تلاش و مجاهدت‌های دانشمندان، سیاستمداران و بزرگانی است که در پرتو تعالیم متعالی دین اسلام، علم و دانش را در قلمرو وسیع اسلامی به اهتزاز در آورده، خدماتی برجسته به جامعه بشری ارائه دادند و اینکه مشرق‌زمینان، به‌ویژه مسلمانان، استعداد تکرار تاریخ و فرهنگ و تمدن اسلامی را دارند و این بیداری اسلامی، زمینه‌ساز حرکت به سوی قله شکوفایی تمدن اسلامی است.

پیشینه تحقیق

در خصوص این پژوهش، به‌طور پراکنده آثار بسیار نگاشته شده است، اما کمتر می‌توان آثاری متمرکز بر موضوع این پژوهش یافت. تلاش شده است در حد وسع، از مهم‌ترین پژوهش‌های موجود در این زمینه بهره گرفته شود. اجمالاً، منابع موجود در این زمینه را می‌توان به چند دسته تقسیم کرد:

۱. برخی منابع موجود در این زمینه، به بررسی میراث علمی بخش‌های خاصی از قلمرو وسیع تمدن اسلامی چون ایران، هند، ماوراءالنهر، ترکیه، مغرب و یا آندلس با ذکر تاریخ آن پرداخته‌اند. از جمله می‌توان به کتاب‌های *سهم ارزشمند ایرانیان در فرهنگ جهان*، اثر عبدالحمید نیرنوری؛ *میراث اسپانیای مسلمان اثر سلمی خضرا جیوسی و دیگران: تاریخ دولت اسلامی در آندلس*، اثر محمد عبداللّه عسنان؛ *تاریخ اسپانیا، اثر کالمت*؛ *تاریخ المسلمین فی شبه القاره الهند و پاکستانیه و حضارتهم*، اثر احمد محمد الساداتی اشاره کرد.

۲. دسته‌ای دیگر از منابع، همچون *زندگی‌نامه ریاضی‌دانان دوره اسلامی*، اثر ابوالقاسم قربانی؛ *خیام به*

خورشید، حرکت ماه و سیارات، ستارگان و پدیده‌های آسمانی چون طلوع و غروب، خسوف و کسوف، رعد و برق، باران و برف و... بشر را تا حد پرستش موجودات سماوی پیش برد و سعادت و نکبت خود را به آنها مرتبط ساخت و کاهنان و منجمان پیش‌گو از مهم‌ترین افراد جامعه گردیدند. پیش از اسلام، از جمله علمی که عرب‌ها در آن پیشرفتی داشتند، معرفت احوال و تغییرات جوی بود که به کمک آن با نهایت دقت اوقات باران را تعیین می‌کردند (ابراهیم حسن، ۱۳۹۲، ص ۶۱). در همسایگی آنها، ایرانیانی بودند که از دوره مادها و سپس، هخامنشیان ستاره‌شناسی و اخترشناسی در میانشان رواج داشته و اخترماران (منجمان)، یکی از ارکان و ملازمان دائمی پادشاهان ایرانی در سفر و حضر ایشان بوده‌اند. ایرانیان برای هر امر و حادثه‌ای زایچه‌ای ترتیب داده و استخراج احکام می‌نمودند. ابوریحان بیرونی در آثارالباقیه می‌گوید: ایرانیان را در تمام ایام سال روزهای مختار و روزهای نحس و مکروه هست. طبری نقل می‌کند که در دربار خسرو پرویز، ۳۶۰ منجم و کاهن وجود داشته و همه اقسام تنجیم رواج داشته است (نیرنوری، ۱۳۷۷، ص ۹۸-۹۹). همسایه دیگر، امپراطوری روم، وارث یونان باستان با داشتن دانشمندانی همچون بطلمیوس به پیشرفت‌هایی در زمینه کیهان‌شناسی دست یافته بود. در هند نیز چنین بود. براهما گوپتا متولد ۵۹۸م کتابی نیز در این زمینه تألیف نموده بود. با بعثت پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله و ظهور دین اسلام، مردم با پرستش خدای یگانه و آگاهی از کلام وحی، راه کشف اسرار طبیعت را یافتند. قرآن کریم در آیات بسیاری به پدیده‌های طبیعی اشاره کرده، انسان را به تفکر و تعمق در این پدیده‌ها دعوت می‌نماید. آفرینش آسمان‌ها و زمین و

عنوان عالم جبر، اثر غلامحسین مصاحب و احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی و محمدتقی مدرس رضوی، دستاوردهای مسلمانان را در یکی از شاخه‌های علمی و یا شخصیت‌های موردنظر این پژوهش را مورد تحقیق و بررسی قرار داده‌اند.

۳. دسته‌ای دیگر از منابع، تمدن اسلامی با فراز و فرودهای آن و پیشرفت‌های علمی مسلمانان در شاخه‌های متنوع در قرون متمادی را به صورت خاص یا عام بررسی نموده‌اند. مانند کارنامه اسلام، اثر عبدالحسین زرین‌کوب؛ تاریخ تمدن اسلام، اثر جرجی زیدان؛ تمدن اسلام و عرب، اثر گوستاو لوبون؛ تاریخ علم اثر جرج سارتون؛ تاریخ علوم در اسلام، اثر حسن تقی‌زاده؛ تاریخ نجوم اسلامی، اثر کارلو آلفونسو تالینو؛ ۱۰۰۱ اختراع میراث مسلمانان در جهان ما، اثر سلیم الحسینی؛ هیئت و نجوم اسلامی، اثر علی زمانی‌قمشه‌ای.

۴. در این میان، منابعی نیز به چگونگی انتقال علوم از سرزمین‌های اسلامی به سایر سرزمین‌ها پرداخته‌اند. همچون مطالعات اسلامی در غرب، اثر محسن الویری؛ نقش مسلمانان در شکوفایی اروپا، اثر غلامرضا گلی‌زواره.

۵. علی‌رغم منابع و اسناد موجود، برخی منابع غربی نیز وامداری غرب به اسلام و مسلمانان را در علوم مختلف انکار می‌کنند. مانند آغاز و انجام تاریخ، اثر کارل یاسپرس و برخی منابع نیز به بررسی نظرات آنها پرداخته‌اند. مانند درباره غرب، اثر رضا داوری اردکانی.

مسلمانان و علم نجوم

۱. کیهان‌شناسی و ستاره‌شناسی

آسمان زیبای شب و روز همواره مورد توجه بشر بوده است. معماهای موجود در ذهن بشر با مشاهده درخشش

ماندگار از خود به جا گذاشتند. بعدها، نظریه‌های آنان از سوی غربیان به نظریه‌های پیش‌کپرنیکی مشهور شد (ولایتی، ۱۳۸۴، ص ۴۰).

۲. اختراع تقویم

حدود سال ۴۳۰ پ.م، متون، ستاره‌شناس یونانی چرخه متونی را ابداع کرد. این تقویم از ۱۲ سال با ۱۲ ماه قمری و ۷ سال با ۱۳ ماه قمری تنظیم شده بود. مسلمانان نیز از همین چرخه استفاده می‌کردند. خلیفه دوم، تقویم هجری قمری را پیشنهاد داد. این تقویم دقیقاً گردش ماه را دنبال می‌کرد. بیش از ۱۴۰۰ سال است که از تقویم قمری استفاده می‌شود. برای شروع ماه رمضان، باید هلال ماه رؤیت می‌شد و پیش‌بینی رؤیت هلال ماه چالش بزرگی بود. مسلمانان می‌دانستند که حرکت ماه باید با توجه به افق آن مطالعه شود. این مسئله، هندسه کروی نسبتاً پیشرفته‌ای را می‌طلبد. کندی منجم قرن سوم هجری در بغداد، اولین کسی بود که مفهوم هندسه کروی را گسترش داد و در کارهای نجومی خود از آن بهره برد. هندسه کروی در پیدا کردن قبله و جهت مکه برای مسلمانان، کاربرد بسیاری داشت (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۳۰۲ و ۳۰۳). افزون بر این، رصد دائمی ستارگان و تدقیق در نتایج آن، سبب آگاهی از مشخصات نجومی ستارگان و در نهایت، تعیین طول سال شمسی گردید. با رصدهای فراوان منجمان مسلمان، روش‌های متعددی نیز برای اعمال کیسه در انواع گاه‌شماری‌های مطرح در جهان اسلام طراحی و پیشنهاد شد. همچنین با پایش و رصد دائمی ستارگان، مفهوم نجومی تقدیم اعتدالین مطرح گردید (ولایتی، ۱۳۸۴، ص ۴۰). در دوره ملک‌شاه سلجوقی با همکاری عمر خیام تقویم جلالی به وجود آمد که از

خورشید و ماه، آمد و شد شب و روز، پدیده‌های ستاره‌شناسی را با بیان برخی موارد استفاده آنها، مانند نگه داشتن وقت و مسیریابی کشتی‌ها و... نشانه‌هایی برای خردمندان بیان می‌کند (از جمله: بقره: ۱۶۴؛ انعام: ۹۷؛ نحل: ۱۲؛ انبیاء: ۳۳؛ الرحمن: ۳۳ و ۳۴؛ یس: ۳۸-۴۰؛ نمل: ۸۸). ترغیب و تشویق اسلام به دانش‌اندوزی و بیان برتری عالم بر جاهل، انگیزه و تکلیفی الهی بود برای مردمی تیزبین، جویا و کنجکاو که همواره در اندیشه حل معماهای جهان و دست یافتن بر اسرار طبیعت و کائنات بودند تا با مطالعات علمی در این زمینه، برخی مسائل ضروری دین، همچون تشخیص اوقات نمازهای پنج‌گانه، جهت قبله، آگاهی از تقویم ماه و سال... آگاهی یابند. اینها همگی دلایل مهمی برای مسلمانان بود که به علم اخترشناسی توجه نمایند.

حتی منصور در زمان و مکان بنای شهر بغداد، با ابوسهل بن نوبخت مشورت نمود (حموی، ۱۳۸۰، ج ۱، ص ۵۹۱). این دقاق نیز در بنای شهر قاهره می‌گوید: جوهر قاهره را چنین نام کرد که بنیاد آن را به طالع مریخ نهاده بودند که ستاره‌ای «قاهر» است (ابراهیم حسن، ۱۳۹۲، ص ۱۰۲۸).

با گسترش قلمرو اسلام، زمینه دستیابی به اطلاعات نجومی سایر اقوام و ملل برای مسلمانان فراهم آمد. ستاره‌شناسان در سراسر قلمرو پهناور اسلامی، از شرق تا چین و از غرب تا آندلس، در طرح فرضیه و ارائه نظریات نجومی نوین، رصد ستارگان، تهیه جدول‌های نجومی، طراحی، ابداع و ساخت ابزارهای نجومی، ساخت مکان‌های علمی خاص نجوم، طراحی تقویم‌های مختلف، ترجمه و تألیف کتاب، ارزیابی، شرح و تعدیل و اصلاح نظرات سایر منجمان و... بسیار کوشیدند و آثاری

بعضی تقویم‌های مشابه که در اروپا به وجود آمده بود، دقیق‌تر بود و شاید عملی‌تر (زرین‌کوب، ۱۳۷۹، ص ۶۸).

۳. نهضت ترجمه

مسلمانان از سال (۸۵ق / ۷۰۴م)، اقبال خود را به نجوم به صورت علمی نشان دادند. هر کتاب نجومی که به دست خلفای اموی و عباسی می‌رسید، از هر زبانی به عربی ترجمه می‌شد. این اولین گام در جهت آشنایی ستاره‌شناسان مسلمان با نظرات نجومی دانشمندان برتر سایر ممالک بود. اولین ترجمه کتاب به زبان عربی، در زمان خالد بن یزید اموی (۸۵ق)، توسط علمای اسکندرانی صورت گرفت (سلطان‌زاده، ۱۳۶۴، ص ۵۸). او خود به نجوم علاقه‌مند بود و دستور داد کتاب‌هایی را از زبان نبطی و یونانی به عربی ترجمه نمایند (ابراهیم حسن، ۱۳۹۲، ص ۴۵۷). در آغاز کار از یونانیانی که آشنا به زبان عربی بودند، استفاده شد. اما پس از مدتی، دانشمندان مسلمان خود کار ترجمه را بر عهده گرفتند. آنها متن اصلی را مورد نقد و بررسی عالمانه و تخصصی قرار می‌دادند. پس از آن، در زمان منصور دوانیقی خلیفه عباسی (۱۳۶-۱۵۸ق) به دست آل‌نوبخت ایرانی ترجمه برخی کتب از پهلوی و فارسی به عربی صورت گرفت (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۳۲۳). کتاب *سوریا سد هانتا*، تألیف *براهما گوپتا* از سانسکریت، توسط محمد بن *ابراهیم فزاری* و *یعقوب بن طارقه* با نام *سند هند* تعریب گردید. از این زمان، توجه و ترجمه کتاب‌های علمی همچون نجوم و ریاضیات، با آوردن آنها از هند و ترجمه به عربی شروع شد. پس از پیروزی منصور دوانیقی بر رومیان، کتاب‌های موجود در شهرهای متصرفه نیز به بغداد منتقل و توسط *یوحنا بن ماسویه* به عربی ترجمه

شد (سلطان‌زاده، ۱۳۶۴، ص ۶۸-۶۸). پیش از پایان قرن دوم هجری، سه کتاب پهلوی به عربی ترجمه شد: یکی از آنها، *زیج شاه یا زیج شهریار* است و دو کتاب دیگر، در صناعت احکام نجوم بود. *زیج شاه*، بر روش هندیان تألیف شده بود و دو دیگر، ترجمه‌هایی از یونانی به پهلوی بوده است (تالینو، ۱۳۴۹، ص ۲۶۱). ترجمه متون علمی در زمان *هارون الرشید* (۱۷۰-۱۹۳ق) گسترش بیشتری یافت. بعدها *مأمون عباسی* (۱۹۸-۲۱۸ق) بیت‌الحکمه را برای نسخه‌برداری و ترجمه متون بیگانه تأسیس کرد (ابن‌ندیم، ۱۳۴۸ق، ص ۱۱۸). این عصر، اوج نهضت ترجمه بود (شلبی، ۱۳۸۱، ص ۱۴۰). یکی از نخستین آثاری که در دارالحکمه مأمونی در قرن سوم هجری به عربی ترجمه شد، اثر *بزر بطلمیوس* منجم اسکندرانی بود که نزد عرب‌ها به «مجسطی» معروف شد و تا ۵۰۰ سال بعد، اساس و مبنای کیهان‌شناسی قرار گرفت. اخترشناسان برای رصد حرکات سیارات و ستارگان به جایگاه‌های مناسب و ثابتی نیاز داشتند. این مسئله موجب بنای رصدخانه گردید. درحالی‌که پیش از مسلمانان، دیگران - از جمله *بطلمیوس* - با ابزارهای کوچک و قابل حمل کارهایی را در این زمینه انجام داده بودند.

۴. رصدخانه

مأمون خلیفه عباسی، پشتیبان ستاره‌شناسان بود و نجوم را به علمی مهم تبدیل کرد. او نخستین کسی بود که فرمان داد رصدخانه بسازند. جایگاه ثابت و ابزارهای بزرگ و ثابت، تعیین برنامه‌های کاری، کارگروهی دانشمندان و منجمان و پشتیبانی دولتی، از جمله نوآوری‌های *مأمون* بود. او سازنده نخستین رصدخانه در جهان است.

آسمان شب را نشان می‌داد و حتی رعد و برق مصنوعی نیز ایجاد می‌کرد (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۸۹).

۵. تهیه زیج

افزون بر آنچه گذشت، مسلمانان نقشه‌های ستارگان و جدول‌های نجومی را ابداع کردند و قرن‌هاست از آنها در اروپا و خاور دور استفاده می‌شود. آنها کوشیده‌اند هرچه دقیق‌تر به مشخصات نجومی ستارگان پی ببرند. عمده وظایف گروه‌های تخصصی در رصدخانه‌ها، تنظیم جدول‌های نجومی بود. نوشتن تقویم، تعیین طول سال شمسی، تقدیم اعتدالین از اموری بود که با بررسی زیج‌ها حاصل گردید. تعداد زیج‌هایی که در جهان اسلام از سده دوم تا دوازدهم هجری قمری نوشته شد، به بیش از ۲۲۰ عنوان می‌رسد. در زمان مأمون، محمدبن موسی خوارزمی زیج السنند را تألیف کرد (ولایتی، ۱۳۸۴، ص ۴۰). منجمان، رصدخانه شماسیه، نتیجه کار خود را در زیج ممتحن مأمونی که به نظر می‌رسد مؤلف آن ابن ابی منصور باشد، گرد آوردند (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۸۶ و ۲۸۷). احمدبن کثیر فرغانی (م بعد از ۲۲۷ق)، از منجمان مأمون خلیفه عباسی که بطلمیوس ثانی لقب گرفت، زیج بطلمیوسی را تصحیح نمود. ابن یونس مؤلف زیج کبیر، حاکی است که به گفته جرج سارتون، یکی از سه شاهرکار نجومی مسلمانان است (زرین‌کوب، ۱۳۷۹، ص ۶۸). خواجه نصیرالدین طوسی، زیج ایلخانی و فهرست ستارگان ثابت را تهیه کرد که قرن‌ها در سراسر جهان کاربرد داشتند (ولایتی، ۱۳۸۴، ص ۴۰ و ۴۲).

ابومعشر بلخی، که اروپایی‌ها در قرون وسطا وی را به نام Albumasar) می‌خواندند، مجموعه زیجاتی داشت که در آن حرکات سیارات از روی طریقه هندی و رصد گنگ

نخستین رصدخانه‌ها در محله شماسیه بغداد و نیز بر فراز کوه قاسیون دمشق در سال ۲۱۳ق ساخته شدند (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۸۶). حاکم فاطمی (۳۸۶-۴۱۱ق) نیز به نجوم اهمیت بسیار می‌داد و در دامنه المقطم رصدخانه‌ای بنیاد کرد و آن را «رصد حاکمی» نام دادند و ابوالحسن مصری را بر آن گماشت (ابراهیم حسن، ۱۳۹۲، ص ۱۰۲۸). رصدخانه مراغه به دستور هلاکوخان در ۶۶۲ق زیر نظر خواجه نصیرالدین طوسی ساخته شد. خواجه، قطب‌الدین شیرازی و کمال‌الدین فارسی از منجمان برجسته در رصدخانه مراغه بودند. رصدخانه سمرقند در قرن نهم در سه طبقه به دست الغ بیگ، رصدخانه ملک‌شاه در اصفهان و رصدخانه تبریز به دست غازان خان بنا شد. تقی‌الدین راصد، منجم قرن دهم هجری با جلب نظر سلطان مراد سوم، رصدخانه باشکوهی در سال ۹۸۵ق بر تپه‌های مشرف بر بخش اروپایی استانبول ساخت (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۸۶-۲۸۹).

در نوشته‌های مربوط به سلسله تاریخی «یوان» آمده است که چگونه منجمی که از رصدخانه مراغه به چین اعزام شده بود، ابزاری برای مشاهده آسمان ساخته و آن را روی دیوار بزر چین برافراشته بود. این مطلب، بیانگر اشراف و توانایی علمی منجمان مسلمان بوده که رصدخانه‌ها متخصصانی را به عنوان مستشار علمی به نقاط مختلف از جمله کشور چین اعزام نموده‌اند. حتی اولین رصدخانه که در اروپا شناخته شد، رصدخانه‌ای است که مسلمانان در اسیلیه آندلس تأسیس کردند (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۱۷).

مسلمانان علاوه بر رصدخانه، آسمان‌نما هم ساختند. ابن‌فرناس در اتاقی شیشه‌ای در خانه خود، آسمان‌نمایی بسیار شبیه به آسمان‌نماهای امروزی ساخته بود که در آن،

جمله‌اند. زرقالی (۴۸۰ق)، اسطرلابی پیشرفته به نام «صحیفه» ساخت که در همه مناطق جغرافیایی قابل استفاده بود. جابر بن افلاح (۵۴۰ق) نخستین طراح کره سماوی قابل حمل برای اندازه‌گیری مختصات سماوی بود.

الغ بیگ تیموری، که در قرن نهم هجری بر جنوب شرقی آسیا حکومت می‌کرد، خود ریاضیدان و منجم بود. بزرگ‌ترین، ظریف‌ترین و حساس‌ترین ابزار رصد مانند زاویه‌یاب سدس، کره سماوی و اسطرلاب در رصدخانه او وجود داشت که در زمان خود بسیار پیشرفته و دقیق بود. وی، طول سال خورشیدی را ۳۶۵ روز و شش ساعت و ده دقیقه و هشت ثانیه محاسبه کرد که با دقت ۰/۰۰۰۲ درصد فقط ۶۲ ثانیه با برآورد امروزی متفاوت است. جابر بن افلاح (۵۴۰ق) از اسپانیا، اولین کسی بود که یک کره سماوی قابل حمل به نام «ترکتوم» طراحی کرد. عبدالرحمن صوفی، یکی از برجسته‌ترین سازندگان کره‌های سماوی بود. تا قرن دهم هجری، کره‌های بسیار ساخته شد، اما از کره‌های سماوی که تا پیش از قرن پنجم هجری ساخته شده، هیچ کره‌ای به جا نمانده است.

ستاره‌شناسان مسلمان، تعدادی سدس و ربع اختراع کردند. ربع سینوس مجیب، برای حل مسائل مثلثاتی، ربع جهانی برای حل مسائل ستاره‌شناسی در هر عرض جغرافیایی، ربع ساعتی برای یافتن زمان به کمک خورشید، ربع مقنطره، که بر مبنای اسطرلاب تحول یافته، از ابداعات مسلمانان می‌باشد. ابوبکر بن سراج (۷۳۰ق) ربعی به نام «المقنطرات الیسرا» اختراع نمود. «سدس فخری» برای اندازه‌گیری تمایل دائرة البروج توسط خجندی در سال ۳۸۴ق با حمایت فخرالدوله آل‌بویه اختراع شد. تقی‌الدین راصد ترجیح می‌داد به جای سدس فخری، از پنجاهمین نوع ربع جداری استفاده کند. امروزه

دز محاسبه می‌شد (همان، ص ۶۷). بتانی، مؤلف زیج صابی و الغ بیگ و غیاث‌الدین جمشید کاشانی در به وجود آوردن زیج الغ بیگی نقش اساسی داشت که ترجمه آن در قرون هفدهم و نوزدهم در لندن و پاریس منتشر و مورد استقبال و تحسین فراوان قرار گرفت و یکی دیگر از شاهکارهای نجومی مسلمانان است (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۲۰). زرقالی (م ۴۸۰ق)، جداول معروف طلیطله را تهیه کرد. طلیطله اسپانیا در مدت ۳۰۰ سال که در اختیار مسلمانان بود، به مرکز نجوم جهان تبدیل شد و زیج‌های ساخته‌شده در آن، در طول دو قرن در اروپا کاربرد داشت. دلیسی اولیری استاد دانشگاه بریستول انگلستان می‌گوید: مسلمانان در ارساد فلکی و تهیه زیج‌ها مهارت کامل داشتند و تنها به این بسنده نکردند که آنچه را از یونانیان گرفته‌اند گسترش دهند، بلکه زیج‌ها و رصدخانه‌های قدیمی را مورد تدقیق قرار دادند و آنها را اصلاح کردند. (اولیری، ۱۳۵۵، ص ۷۰۶).

۶. ساخت ابزار

منجمان برای رصد ستارگان و انجام محاسبات دقیق، به ابزار بسیار دقیق نیاز داشتند. آنها برخی از ابزارها را از مدل‌های موجود در یونان، هند و ایران تهیه و با انجام اصلاحات لازم در آن، مورد استفاده قرار دادند. اما بعدها تمامی ابزارهای مورد نیاز توسط ستاره‌شناسان مسلمان ابداع، طراحی، ساخته و رصدخانه‌ها مجهز به دستگاه‌های نجومی پیشرفته گردیدند. پیشرفت‌های مسلمانان، به‌ویژه در حوزه مثلثات و هندسه آنها را موفق به ساخت ابزارهای نجومی دقیق نمود. اسطرلاب، ذات‌الشعبین، ذات‌الحلق، لُبْنه، حلقه اعتدالی، ذات‌الوتار، ذات‌السُمت و الارتفاع، ذات‌الجیب، سدس و ربع (زاویه‌یاب) از آن

پرتغالی‌ها ساخته شدند. جولینو سامسو (Julio Samsó) از دانشگاه بارسلونا می‌نویسد: «مسلمانان از ابزار محاسباتی جدیدی استفاده می‌کردند... آنان نوعی اسطرلاب جهانی را طراحی کرده بودند که کاربردهای زیادی داشت و اسطرلاب‌های استاندارد فاقد بعضی از این قابلیت‌ها بودند» (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۹۶). با تلاش مداوم این دانشمندان در ساخت و گسترش این وسیله بود که اسطرلاب به اروپا زادگاه نجوم جدید رسید. در قرن دوم هجری برای اولین بار، در بغداد ذات‌الحلق ساخته و از آن استفاده شد و در قرن چهارم، در دو نوع اصلی و رصدی و در سطحی پیشرفته‌تر تولید می‌شد. ذات‌الحلق برای مطالعه زمین و آسمان‌ها در رصدخانه‌هایی همچون رصدخانه مراغه، سمرقند، و استانبول برپا شد (همان، ص ۲۹۸). تقی‌الدین راصد، تمامی ابزارهای نجومی خود مانند کره عظیم سماوی و ساعت مکانیکی و... را در یکی از ساختمان‌های رصدخانه‌اش قرار داده بود. جالب اینکه ابزار ساخته شده به دست مسلمانان، قرن‌ها بعد مورد استفاده کوپرنیک قرار گرفت. او ابزارهایی را به کار می‌برد که در شرق مورد استفاده بودند. مانند خط‌کش اختلاف منظر، که فقط در رصدخانه‌های سمرقند و مراغه از آن استفاده می‌شد (همان، ص ۲۸۴). استفاده از این‌گونه ابزار که با محاسبات دقیق و رصد دائمی ستارگان همراه بود، تردید در نظریات دانشمندان سابق و رد آنها و طرح نظریه و نظریه‌های جدیدی را از سوی اخترشناسان مسلمان به دنبال داشت.

۷. کشف

بطلمیوس به تعدیل اول و دوم ماه پی برده بود. ابوالوفا بوزجانی ساکن قاهره، در سال ۳۶۵ق در بغداد در

اندازه این دستگاه‌های بصری ستاره‌شناسی به میزان زیادی کوچک شده، اما فناوری آنها بر اساس سدس است که در عصر مدرن، به صورت ابزاری قابل حمل درآمده است (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۹۰-۲۹۲).

هرچند اسطرلاب در گذشته در یونان باستان اختراع شده بود، اما مسلمانان آن را کاملاً بومی کرده، و متحول ساختند و به صورت گسترده از آن استفاده کردند. پیش از ابداع فناوری‌های نوین، مسلمانان به کمک ابزاری به نام «اسطرلاب» وقت نماز را تعیین می‌کردند و برای یافتن جهت قبله به آن نیاز داشتند. اسطرلاب‌ها رایانه‌های آنالوگ و ابزار نجومی زمان خود بودند و مسائل مربوط به موقعیت اجرام سماوی را حل می‌کردند. در زمان منصور دوانیقی، ابراهیم بن حبیب فزاری، صاحب زیج، اولین اسطرلاب را در عالم اسلام اختراع کرد. قدیمی‌ترین اسطرلاب موجود، ساخته شاگرد ماشاءالله یهودی در بغداد، در قرن چهارم است. از انواع اسطرلاب نوع مسطح آن توسط یونانیان ساخته شده بود، اما بیست نوع دیگر از جمله آسی، طبلی، حلزونی، سفرجلی، زورقی و... از نوآوری‌های مسلمانان است (زمانی قمش‌های، ۱۳۸۷، ج ۳، ص ۲۸۴). یکی از پیچیده‌ترین اشکال آن، اسطرلاب آفاقی بود که در طلیطله مرکز اسپانیا و در قرن پنجم هجری ساخته شد و تحولی در بازنمایی ستاره‌ها ایجاد کرد. علی بن خلف الشکار و زرقالی منجم در این تحول نقش مهمی داشتند.

ابوسعید سجزی اخترشناس قرون چهارم و پنجم هجری، چند قرن پیش از کوپرنیک بر اساس این نظریه که زمین به دور خورشید می‌چرخد، اسطرلاب زورقی ابداع کرد (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۲۰). درحالی‌که اسطرلاب‌های دریانوردی در اواخر قرن ۱۵ و ۱۶ میلادی به دست

۳۷۳). خواجه نصیرالدین طوسی نیز در کتاب تذکره خود، هیئت بطلمیوس را به شدت مورد انتقاد قرار داده است. اثبات و طرح عیوب سیستم بطلمیوس به ضرورت اظهار طرح تازه‌ای که بعدها به وسیله کوپرنیک عرضه شد، کمک کرد (تقی‌زاده، ۱۳۷۹، ص ۹۷).

۸. آثار مکتوب

دانشمندان مسلمان در نهایت دقت، نسبت به ثبت، نگارش و شرح فعالیت‌های خود، در تمامی ابعاد، زمینه‌ها و مراحل پرداخته‌اند و نتیجه تلاش‌های خود را همچون میراثی گرانبها برای آیندگان به یادگار گذاشته‌اند. بسیاری در مورد ابزارهای نجومی نوشته‌اند. از آن جمله ابوبکر بن سراج (۷۳۰ق)، رساله‌ای درباره کار با *ربع المقنطرات الیسرا* نوشت. اثر نفیس «الدرّ الغریب فی عمل بدائرة الطیب» درباره کار با دوائر برای یافتن سینوس‌ها نیز از آن اوست. احمد حلبی (۸۶۰ق)، کتاب *بغیه الطلاب فی العمل بالربع الاسطرلاب* را نوشت. عزالدین وفایی ریاضیدان اهل قاهره، آثار بسیاری در باب ابزارآلات تدوین کرد که در میان آنها می‌توان به «النجوم الظاهره فی عمل بالربع المقنطرات» اشاره کرد.

قدیمی‌ترین رساله‌ها در مورد اسطرلاب، متعلق به قرن سوم هجری به قلم ماشاءالله یهودی و خوارزمی است. رساله معروف *ابراهیم بن یونس زرقالی* در اسطرلاب، با داشتن نکات ابتکاری به زبان‌های عربی، اسپانیولی، ایتالیایی و لاتینی ترجمه شد (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۱۱۷). فزاری در رساله «کتاب العمل بالاسطرلاب و هو ذات الحلق»، درباره ذات‌الحلق نوشت. زرقالی آثار بسیاری درباره مثلثات کروی دارد. اما در قرن چهارم، بَنانی در عراق مطالبی درباره کره‌های سماوی

تحقیقات خود، تعدیل سوم حرکت ماه را کشف کرد و آن را «زاویه انحراف ماه» نامید. تیکو براهه شش قرن بعد، در حدود سال ۱۵۸۰م در اروپا، این سومین تعدیل حرکتی ماه را بار دیگر کشف کرد. بَنانی (۳۱۸ق) را اگر کاشف نخستین مفاهیم نسبت‌های مثلثاتی امروزی ندانیم، دست‌کم می‌توان او را مروج آنها دانست. او نظریه‌های جدیدی را به جای نظریه‌های بطلمیوسی مطرح کرد. وی حرکت نقطه اوج آفتاب را کشف کرد و بعضی اقوال بطلمیوس را در این باب نقد و اصلاح نمود. ملاحظات او در باب خسوف در محاسباتی که دانتورن (Dunthorn) از علمای قرن ۱۸ اروپا کرد، به عنوان یک راهنما و محرک تلقی شد (زرین‌کوب، ۱۳۷۹، ص ۶۸).

عبدالرحمن صوفی، ستاره‌شناس ایرانی یک رصدکننده و پژوهشگر واقعی ستارگان بود که در سال ۳۵۳ق کهکشان *امراةالمسلسله*، نزدیک‌ترین همسایه ماه را تشریح کرد و «ابر کوچک» نامید. این اولین ثبت نظام ستاره‌ای (کهکشانی) در خارج از کهکشان ما بوده است (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۳۰۶). ابن‌رشد، منجم قرن ششم هجری در قرطبه، لکه‌های خورشیدی را کشف کرد. ابن‌شاطر منجم قرن هشتم هجری، نظریه بطلمیوس را در رابطه با حرکت ماه اصلاح کرد و با بررسی یادداشت‌های دیگر منجمان مسلمان پیش از خود، نقدی درباره نظریه یونانی سیارات نوشت (همان، ص ۲۸۲-۲۸۵). در جایی که ابن‌رشد به نظام بطلمیوس در خصوص سیر عبور سیارات و صور فلکی اعتراض می‌کند، نظریه *ابن‌طفیل آندلسی*، شاگرد ابن‌ماجد را در این باره کامل‌تر و شامل فواید افزون‌تر می‌داند. یکی از شاگردانش از اختراع نظامی نجومی با قواعدی جدید برای حرکات مختلف افلاک گزارشی ارائه کرده است (دهخدا، ۱۳۷۷، ج ۱، ص

مسلمانان می‌داند (زرین‌کوب، ۱۳۷۹، ص ۶۸). رساله‌های دیگری نیز در باب اسطرلاب و چگونگی استفاده از کره‌های سماوی و مباحث نظری نجومی نوشته شده است که امکان ذکر آنها در این مجال نیست.

راهیابی نجوم از سرزمین‌های اسلامی به مغرب‌زمین

در باب شیوه‌ها و راه‌های انتقال علم نجوم از سوی مسلمانان و سرزمین‌های اسلامی، به مغرب‌زمین عوامل مختلفی نقش آفرین بودند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۱. سفرهای علمی

یکی از سازوکارهای مهم در آشنایی با فرهنگ و تمدن کشورها، مهاجرت و سفر، به‌ویژه سفرهای علمی است. سفرهای علمی و استفاده از استادان مبرز از مفیدترین انواع سفر می‌باشد. همان‌گونه که ابن‌خلدون می‌گوید: «برای دانشجویان، مسافرت در راه دانش‌اندوزی و دیدار دانشمندان برجسته برنامه‌ای است بایسته و گریزناپذیر. برای برخورداری از دانش ژرف و گسترده، یک دانشجوی باید از سفر کردن و دیدار هر چه بیشتر دانشمندان به نام بهره‌گیرد» (شلبی، ۱۳۸۱، ص ۲۴۷). همان‌گونه که مسلمانان طالب علم از هر سو به مراکز علمی در محدوده قلمرو اسلام رو می‌آوردند، افرادی نیز به قصد کسب علم از اروپا و غرب راهی سرزمین‌های اسلامی می‌شدند و پس از سیراب شدن از چشمه فیاض علمی تمدن اسلامی، به موطن خود بازمی‌گشتند. شاگردی و یا همکاری در پروژه‌های علمی، عامل مهمی در انتقال علوم به غرب بودند. ژربرت (Gerbert)، پاپ سیلویستر اول (I Pop Sylvester) که در اواخر قرن دهم میلادی /

نوشت. رساله وی با طرح بطلمیوس، کاملاً متفاوت بود. کوپرنیک در کتاب خود با عنوان «اندر باب گردش افلاک آسمانی»، بارها از زرقالی و بتانی، که از منجمان قرن‌های ۵ و ۴ هجری بوده‌اند، یاد کرده است. بسیاری از ستاره‌شناسان مسلمان درباره کره‌های حلقه‌دارِ رصدی مطالبی نوشته‌اند. از جمله جابر بن افلاح از اشبیلیه در جنوب اسپانیا، که در اواسط قرن ششم هجری می‌زیست و در غرب با نام لاتین جِبر (Geber) او را می‌شناسند. جعفر بن عمر بلخی معروف به ابومعشر از منجمان بزرگ دوران دوم عباسی بود. از جمله کتاب‌های او اثبات‌العلوم و هسیئة‌الفلک است (ابراهیم‌حسن، ۱۳۹۲، ص ۹۸۳). تقی‌الدین راصد نیز چندین کتاب نجومی، ریاضی و مهندسی از خود به یادگار گذاشته است.

ستاره‌شناسان مسلمان تألیفاتی نیز در طرح، شرح و تفسیر نظریات جدید و ردّ تئوری‌های پیشین داشتند. رژیو مونتئوس ریاضیدان و منجم دوره رنسانس در قرن ۱۵ به کتاب‌های مسلمانان به عنوان منابع نوشته‌های خود اعتماد داشت. ابوریحان بیرونی (۳۶۳-۴۴۰ق)، منجم و ریاضیدان مشهور ۱۵۰ اثر از جمله ۳۵ رساله درباره نجوم پایه نوشت که شش رساله از آنها باقی مانده‌اند. معروف‌ترین کتاب فرغانی فی الحركات السماویة و جوامع علم‌النجوم، توسط گِراردوی کرمونایی و یوهانس هیسپالنسیس ترجمه و هفت سده در اروپا مرجع و مورد استفاده بوده است (ولایتی، ۱۳۸۴، ص ۱۲۲). ابن‌یونس (۳۶۷ق)، عبدالرحمن صوفی منجم ایرانی قرن چهارم، رساله‌ای در باب تصاویر صور فلکی با عنوان صورالکواکب الثابته برای سازندگان کره سماوی نوشت که جهان اسلام و نیز اروپاییان را بسیار تحت تأثیر قرار داد، به‌گونه‌ای که جورج سارتون، آن را شاهکار نجوم

زیادی با مسئله انتقال دانش و تمدن اسلامی به غرب دارد. عموم فعالیت‌های انجام‌شده در این دوره، که به‌ویژه شامل ترجمه متون پزشکی، ستاره‌شناسی، ریاضی و غیر آن بود، از زاویه تأثیر تمدن اسلامی در خیزش علمی غرب و پیدایش عصر رنسانس و خروج ظلمت قرون وسطایی، مورد توجه و ارزیابی مورخان و نویسندگانی از غرب و شرق بوده است (الویری، ۱۳۸۱، ص ۴۸ و ۴۹).

۳. تصرف اقطاب علمی و فرهنگی

در سال ۴۷۸ق، در پی تصرف شهر طلیطله به وسیله مسیحیان شمال اسپانیا، اسقف اعظم مسیحی نهضت علمی بر مبنای ترجمه متون کتب موجود در این شهر را به راه انداخت و از مترجمان ماهر یهودی و مسیحی خواست در این حرکت او را یاری کنند. از این زمان، طلیطله یکی از مراکز مهم انتقال علوم اسلامی به اروپا بود. شهر اشبیلیه نیز چنین شد. در واقع، آندلس دروازه انتقال علوم اسلامی به مغرب‌زمین بود (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۱۲۹). با حضور مسلمانان از قرن دوم در آندلس، دانش اسلامی از جمله علوم مربوط به اسطرلاب به اروپای غربی وارد شد. به همین دلیل، قدیمی‌ترین ابزار به‌جامانده مسیحی یا غربی متعلق به بعد از قرن هفتم هجری است (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۹۴). حتی هم‌اکنون زیج طلیطله زرقالی و شرح صحیفه زرقیال به زبان لاتینی در کتابخانه ملی پاریس موجود است (زمانی قمشه‌ای، ۱۳۸۷، ج ۳، ص ۳۰۲).

۴. نهضت ترجمه

یکی از مهم‌ترین سازوکارهای صدور علوم و دستاوردهای علمی دانشمندان از سرزمین‌های اسلامی به اروپا و مغرب‌زمین، ترجمه کتاب‌ها و متون از زبان عربی

چهارم هجری در قرطبه تحصیل و سپس به رم بازگشت، از جمله افرادی است که دانش ریاضی مسلمانان را به غرب منتقل کرد. فیبوناتچی (Fibonacci) با نام اصلی لئوناردی پیزایی، در قرن سیزدهم میلادی/هفتم هجری، اعداد عربی را به مردم اروپا شناساند. او از شخصی به نام سیدی عمر، که ریاضیدان بغداد و موصل و مباحث دستگاه‌ها و معادلات جبری بود، ریاضیات را آموخت و با اعداد آشنا شد. فیبوناتچی پس از بازدید از کتابخانه‌های اسکندریه، قاهره و دمشق کتاب معروف خود، «محاسبات» را به زبان لاتینی نوشت (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۶۶). جربرت دی اورالیاک (Jerbert de Oraliac)، در اواسط قرن دهم میلادی از فرانسه به اسپانیا رفت و نزد استادان مسلمان در سویل و کوردوا ادبیات عرب، ریاضیات و فلک آموخت. سپس به ایتالیا رفت (الویری، ۱۳۹۲، ص ۴۷). دانش‌پژوهان کشورهایمانند فرانسه و انگلستان، عربی و علوم اسلامی را در مدارس آندلس و سیسیل می‌آموختند (العقیقی، ۱۹۶۵، ج ۱، ص ۱۳۸). اولین گروه اعزامی برای تحصیل، جماعتی بود به ریاست شاهزاده الیزابت، دختر خاله لویی ششم، پادشاه فرانسه (۱۱۰۷-۱۱۳۷م). روش دیگر آشنایی اهل علم انگلستان با فرهنگ و تمدن و علوم اسلامی، درس‌آموزی نزد دانش‌آموختگان مدارس سیسیل و اسپانیا بود که به انگلستان بازمی‌گشتند، مانند ابراهیم بن عزرا (العقیقی، ۱۹۶۵، ج ۱، ص ۱۱۱).

۲. جنگ‌های صلیبی

در دو قرن دوازدهم و سیزدهم، که مقارن با جنگ‌های صلیبی بود، تلاش‌های گسترده برای شناخت تمدن اسلامی، از طریق ترجمه آثار اسلامی به زبان انگلیسی به عمل آمد. بنا بر اعتراف غربیان از جمله، هونکه و گرونباوم دوره همزمان با جنگ‌های صلیبی، پیوند و همبستگی

(سلوم، ۱۹۹۰، ص ۱۰۶-۱۰۷)، تا ۱۵۰۰، جلد کتاب گزارش نموده‌اند (عزتی، ۱۳۵۵، ص ۱۱). از این میان آثار ترجمه شده در زمینه پزشکی ۹۰ جلد، در زمینه ریاضیات و فلکیات ۷۰ جلد و در زمینه نجوم، کیمیا و علوم غریبه ۴۰ جلد بوده است (مقداد، ۱۹۹۲م، ص ۲۵). به نظر می‌رسد، در این گزارش رقم ۱۵۰۰ جلد بیشتر به واقعیت نزدیک باشد؛ زیرا سرمایه‌گذاری عظیم اروپا برای فعالیت ده‌ها نهاد آموزشی و صدها مترجم غربی، که به فراگیری زبان عربی و کار ترجمه مأموریت داشتند، در کنار عرب‌زبانانی که به آنان کمک می‌کردند، برای ترجمه ۳۰۲ جلد کتاب انجام نیافت و کتاب‌های ترجمه شده توسط برخی از این مترجمان، بالغ بر ۷۰ تا ۹۰ جلد و یا در حد یک کتابخانه بوده است، چگونه ممکن است شمار برگردان‌های چندصد نفر تنها در ۳۰۰ حتی ۱۵۰۰ جلد خلاصه شود؟

۵. تأسیس نهادهای آموزشی زبان‌های عربی و

شرقی در اروپا

از قرن دوازدهم میلادی به بعد مدارس، دانشسراها و دانشگاه‌های متعددی به دستور رهبران مذهبی یا سیاسی و فرهنگی اروپا در نقاط مختلف غرب، به‌ویژه اروپا برای آموزش زبان‌های شرقی، به‌ویژه عربی تأسیس گردید. ترجمه کتب مسلمانان به زبان‌های یونانی، لاتین، انگلیسی، فرانسوی، پرتغالی و... مهم‌ترین وظیفه آنها بود. ریموند (Rimond)، اول رئیس اسقفان تولدو، با تأسیس مرکزی برای ترجمه آثار برگزیده عربی به لاتین در ۱۱۳۰م، گام‌های مهمی در نهضت بیداری اروپاییان برداشت. وجود این مرکز، عامل مهمی در جذب طالبان علم از انگلستان، فرانسه، ایتالیا و آلمان برای فراگیری علوم و فرهنگ عربی به تولدو بود. وی تحت تأثیر ادبیات، هنر، فلسفه، نجوم، طب و ریاضیات مسلمانان

و فارسی به زبان‌های انگلیسی و لاتین می‌باشد. مشاهیر و دانشوران زیادی از کشورهای اروپایی، به طلیطله روی آورده و به عنوان مترجمانی توانا به وطن خود بازگشتند. معروف‌ترین محقق و مترجم اسپانیا، که حق بزرگی بر گردن مردم اروپا دارد، آلفونس دهم پادشاه کاستیل بود که در جهان به آلفونس حکیم شهرت دارد (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۱۲۹). جوارد کرم‌انویی در ۱۱۶۵م. به اسپانیا رفته، زبان عربی را آموخت و به ترجمه ۷۰ جلد کتاب و نظارت بر کار ترجمه دیگران مبادرت ورزید. عبدالحسین زرین‌کوب می‌گوید: «در قرن سیزدهم میلادی ترجمه کتب اسلامی و شروح آنها در مدارس عالی آکسفورد، با شوق دنبال می‌شد. مایکل اسکات بعضی آثار ابن‌سینا، ابن‌رشد و ابن‌البطرجی را به لاتینی ترجمه کرد» (زرین‌کوب، ۱۳۷۹، ص ۱۶۸). رابرت گروستست، که مدتی سرپرست دانشگاه آکسفورد بود، محرک اصلی برای پیشرفت علمی، با تماس علمی با سنت اسلامی و ترجمه آثار علمی از عربی به لاتین بود (نصر، ۱۳۵۹، ج ۲، ص ۱۳۷ و ۱۳۸). رابرت چستر (Robert of Chester)، در قرن دوازدهم میلادی / ششم هجری دومین کتاب خوارزمی (دارای اعداد غباری دوم) را ترجمه کرد (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۶۶). به گفته برخی محققان غربی، متون ترجمه شده از آثار دانشمندان بزرگ مسلمان همچون ابن‌سینا، غزالی، فارابی، کندی و فرغانی و... توسط یوحنا اشبیلی در قرن ۱۲ میلادی، یک کتابخانه واقعی را تشکیل می‌داد (گلی‌زواره، ۱۳۸۸، ص ۱۳۰). ویسل دورانت اعتراف می‌کند که این ترجمه‌ها در اروپای لاتین تحولات بسیاری به وجود آورد و حتی رنسانس ایتالیا، فرانسه و سایر کشورهای اروپایی مدیون همین ترجمه‌ها بودند (دورانت، ۱۳۶۸، ج ۴، ص ۱۲۳۰-۱۲۳۳). تعداد متون ترجمه شده طی دو قرن ۱۲ و ۱۳ میلادی را بالغ بر ۳۰۲

آثاری پدید آورد.

در زمان آلفونسوی دهم نیز دانشسرایی برای مطالعات عالی در ماری در سال ۱۲۶۹م تأسیس شد و از بزرگان مسلمان و یهود و نصارا و در رأس آنها ابوبکر رقوطفی برای کار و تدریس دعوت به عمل آمد. آلفونسو بعدها این مرکز را به سویل منتقل کرد. پاره‌ای آثار فلکی نیز از جمله آثار ترجمه شده در این مرکز بود (الویری، ۱۳۸۱، ص ۵۳ و ۵۱). فردریک دوم، مرکزی برای ترجمه در ایتالیا زیر نظر میخائیل اسکات تأسیس نمود. در این مرکز، حدود سیصد جلد از منابع برگزیده یونانی و عربی در حوزه طبیعیات، ریاضیات، نجوم، طب و... به لاتین ترجمه شد. او همچنین در سال ۱۲۲۴م دانشگاه ناپولی را بنا نهاد و متون ترجمه شده را متن درسی آن قرار داد. مدرسه چارتر در فرانسه، دانشگاه تولوز (۱۲۱۷م)، دیر عکا (۱۲۲۱م)، مدرسه‌ای در قطلونیا (۱۲۶۱م)، دانشگاه لیسبون (۱۲۹۰م) و... در شمار این نهادهای آموزشی هستند. برخی مراکز علمی اروپاییان به طور رسمی، مانند دانشگاه شهر مونپلیه، که شعبه‌ای از دانشگاه سالرنو بود و از مراکز اصلی طب اسلامی و نجوم به حساب می‌آمد، به آموزش علوم اسلامی می‌پرداخت (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۹۷).

نقد و بررسی

در بررسی و نقد این پندار عمومی که از زمان ارسطو تا زمان گالیله عقیده بر تأثیر نیروی جاذبه بر حرکت اجسام بوده است، ابن‌سینا، فیلسوف شهیر ایرانی مسلمان، معتقد است: اگر جسمی در اثر نیروی خارجی وارد بر آن، به حرکت درآید بعد از آنکه علاقه جسم با نیروی خارجی از بین رفت، آن جسم برای همیشه به حرکت خود ادامه می‌دهد، مگر آنکه عوایقی در کار باشد و مانع ادامه آن حرکت شود. روشن است قانون جبر نیوتن و گالیله عین

این مطلب می‌باشد (مطهری، ۱۳۶۸، ج ۳، ص ۱۳۸). صدرالمتألهین نیز در گزارشی از کتاب الحدود ابن‌سینا، نظریه «جاذبه عمومی» را با توضیحات بسیار جالب و زیبا به او نسبت داده است (صدرالمتألهین، بی‌تا، ج ۴، ص ۷۷؛ ابن‌سینا، ۱۳۵۸، ص ۴۵). جالب اینکه این نظریه در نوآوری‌ها و دقت نظرهای ابوریحان بیرونی نیز به چشم می‌خورد که در مخالفت با نظریه مشهور منجمان درباره فلک، ثقل عام را مطرح می‌کند (نصر، ۱۳۵۹، ص ۱۱۴؛ مطهری، ۱۳۷۰، ج ۱، ص ۱۱۴). این موضوع، به ویژه در مورد قانون جاذبه زمین صادق است؛ زیرا از جمله افسانه‌هایی که غربی‌ها برای مصادره نظریه جاذبه زمین به نام خود، ساخته و پرداخته‌اند، ماجرای سببی است که به سر نیوتن خورده و ذهن وی را متوجه این مسئله کرده است (هالیدی و رزنیک، ۱۳۷۷، ج ۱، ص ۳۸۵)؛ زیرا این نظریه، قبلاً از سوی عده‌ای از منجمان دوره اسلامی از جمله ثابت بن قره حرّانی مطرح شده بود (زمانی قمشه‌ای، ۱۳۸۷، ج ۱، ص ۱۰۹). حداکثر هنر نیوتن، که در جای خود قابل تحسین است، فرمول‌بندی و بیان ریاضی این قانون می‌باشد.

همچنین همین پندار غلط عمومی، درباره قانون اینرسی نیز صادق است. درحالی‌که این قانون در نظریات دانشمندان و فلاسفه دوره اسلامی به طور صریح به چشم می‌خورد و اساساً تبیین و تشریح فلاسفه و منجمان اسلامی درباره این قانون بسی بیشتر و پرمحتواتر از آن چیزی است که گالیله و دیگران گفته‌اند (مطهری، ۱۳۶۹، ص ۱۴۵). دانشمندان اسلامی هر دو جنبه قانون اینرسی را به خوبی و با تفصیل بسیار مورد بررسی و کنکاش قرار داده بودند؛ یعنی حرکت دائمی اشیای متحرک در خلأ به شرط عدم مانع، و نیروی درونی اشیای متحرک به جهات گوناگون (مطهری، ۱۳۷۱، ص ۱۸۴). این قانون، همچنین

سرقت نظریات علمی مسلمانان است که نویگه بائر در یک تقریر رسمی، موضوع ارتباط کسوپرنیک و اخترشناسان مکتب مراغه و ابن شاطر دمشقی را مطرح و چنین اظهار نظر کرد: «همانندی بنیادین روش‌های کوپرنیکی با روش‌های دوره اسلامی نیاز به تأکید در هر مورد بخصوصی ندارد» (زمانی قمشه‌ای، ۱۳۸۷، ج ۱، ص ۴۵). ابوالقاسم بن الاعلم بغدادی، از منجمان نیمه اول قرن چهارم (۳۵۰ق/۹۶۱م)، اولین منجمی بود که اقمار مشتری را شش قرن پیش از گالیله کشف و رصد کرد و حرکت کلف‌های خورشید را قرن‌ها قبل از به وجود آمدن تلسکوپ‌های پیشرفته، مورد بحث و مطالعه قرار داد و مدار خارج از مرکز ستاره‌های دنباله‌دار را محاسبه و تعیین کرد (ابن طاووس، ۱۳۸۷، ص ۱۳۵). نظریه گردش زمین به دور خورشید به طور صریح و قاطع، ۲۰۰ سال پیش از کوپرنیک و گالیله توسط عضدالدین عبدالرحمن بن احمد در عالم اسلام مطرح شده بود (نعمه، ۱۴۰۵ق، ص ۸۵). این مختصر گزارشی اجمالی از سرگذشت تمدن اسلامی در زمینه علم نجوم بود. این جهش و اوج از قرن اول تا دهم هجری مدیون تأکیدات قرآن کریم بر تعلم، تعقل، تدبر و تفکر در آفاق و درس‌آموزی در مکتب امامان معصوم علیهم‌السلام و حاصل تلاش نخبگان مسلمان بود. مبانی متعالی دین اسلام، عامل اساسی تحول و تطور در علم نجوم بود. مقارن با دوره رنسانس علمی در تمدن اسلامی، غرب گرفتار جمود و تحجر کلیسا بود. مسیحیت با ترک دنیا و اقبال به آخرت علم را بلوکه و عالمان را معدوم می‌نمود. ویل دورانت، فیلسوف، تاریخ‌نگار و نویسنده آمریکایی در بیان وضعیت اروپا و امپراطوری روم در آن روزگار می‌نویسد: «علی‌رغم تفتیش افکار، فکر در ایتالیا، آزادتر و فرهنگ پیشرفته‌تر از هر کشور دیگر در قرن پانزدهم و اوائل قرن شانزدهم بود. در جو

در اندیشه صدرالمتألهین و نیز در لابه‌لای اشکالات ابوریحان به ابن سینا مشاهده می‌شود که بسیار قابل توجه است (مطهری، ۱۳۷۰، ص ۱۲۰).

از سوی دیگر، بسیاری از پیچیدگی‌های نظریه ریاضی بطلمیوس درباره حرکت اجرام آسمانی و سیارات، از مبنای «دایره‌ای بودن مدارات» ناشی می‌شد که موجب شده بود بسیاری از تخیلات نادرستی مثل فلک‌های تدویر خارج مرکز را وارد سیستم توجیهی حرکت سیارات کنند. این معضل با وارد شدن تصویر بیضوی برای حرکت سیارات حل می‌شد. به نظر غربی‌ها کپلر اولین کسی بود که طرح نوین بیضویت مدارات را پی‌ریزی کرد و مشکلات اساسی سیستم مزبور را برطرف نمود. این ماجرا نیز یکی از افسانه‌های بی‌اساس آنهاست که با سرقت این نظریه، به اسم یوهانس کپلر ساخته شده است. درحالی‌که نخستین کسی که بیضویت مدارات سیاره‌های منظومه شمسی را فرض اساسی سیستم گردش اجرام آسمانی قرار داد، ابوسعید سجزی (اوائل قرن ۱۱م) بود. وی حرکت سیارات در مداری بیضوی را نه تنها از لحاظ ثنوری فرض گرفت، بلکه از لحاظ کاربردی اسطرلابی طراحی و ساخت که براین اساس کار می‌کرد (ابوریحان بیرونی، ۱۳۸۰، ص ۱۲۸).

در زمینه حرکت سیارات نیز سرقت علمی از سوی غربیان صورت گرفته است. بطروجی از جمله دانشمندان اسلامی است که درباره حرکت سیارات بسیار تلاش نمود و با رصد و محاسبات ابتکاری خود، گردش سیارات به دور خورشید را تشخیص داد. وی منجمی بود که از ریاضیات زمان خود بهره فراوان برد، به گونه‌ای که عده‌ای از شرق‌شناسان در اوج عظمت علمی او مبهوت مانده، به طور مفصل به بیان ابعاد علمی او پرداخته‌اند (بروکلمن، بی‌تا، ج ۱، ص ۲۱۰). مسئله حائز اهمیت اقتباس و

آلمان و احتمالاً اروپا در سال ۱۵۵۸م/۹۴۶ق در کاسل بنا شد (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ص ۲۸۶).

امروزه هم ردپای نجوم اسلامی را می‌توان مشاهده کرد. واژه «سمت الرأس» (زنیت)، سمت (ازیموت) و نام‌های ستارگان مثلث تابستانی، شامل الواقع، الطایر، و ذنب همه عربی هستند. هنوز هم هزاران دست‌نوشته منجمان مسلمان ناشناخته باقی مانده‌اند. درحالی‌که برجسته‌ترین این منجمان هزار ساله که عمری را در مشاهده آسمان صرف کرده‌اند، به مرور شناخته می‌شوند. اُمستد معترف است که ستاره‌شناسی، تنها دانشی است که شرق آن را به صورت کاملاً رشد یافته به غرب داد و تنها دانشی است که بزرگ‌ترین پیروزی‌هایش در شرق در دوره‌های دیرترش به دست آمد.

در سال ۱۶۵۱م جان باپتیستا ریکسیولی (Joannes Baptista Riccioli) ایتالیایی، پروفیسور نجوم و فلسفه در اثر جامع خود «المجستوم نووم» کتاب نجوم، ضمن ارائه نقشه کاملی از سطح ماه، اشکال سطحی آن را به یاد ستاره‌شناسان برجسته قرون وسطا نام‌گذاری کرد. این اسامی در سال ۱۹۳۵م به تأیید کنفرانس اتحادیه بین‌المللی نجوم رسید. از ۶۷۲ عارضه سطحی ماه، ۱۳ مورد نام ستاره‌شناسان بزرگ مسلمان را به خود گرفتند و پس از آن هم، تعداد بیشتری به آنها افزوده شد. مسّالا، مسانون، فرغانوس، بتیگنیوس، ثیبیت، ازوفی، الهازن، ارزاشل، جیر، نصیرالدین، الپطراگیوس، ابوالفدا و الغ بیگ، حفره‌ها، سطوح حلقوی و رشته کوه و دهانه‌هایی در سطح ماه هستند که به ترتیب به یاد منجمان بزرگ روزگار تمدن اسلامی ماشاءالله یهودی، مأمون، فرغانی، بتانی، ثابت بن قزّه، عبدالرحمن صوفی، ابوعلی الحسن بن الهیثم، زرقالی، جابربن افلح، خواجه نصیرالدین طوسی، نورالدین بن عشاق بتروجی، ابوالفدا و الغ بیگ،

خرافه‌پرستی و در لایه‌های زیرین ایتالیا در قرن ۱۴ علم پیشرفت مختصری کرد. تا آن زمان حمایت و افتخار علمی تنها نصیب هنر، دانشوری و شعر بود و هنوز در زندگی اقتصادی یا عقلی ایتالیا ندای روشنی برای روش‌ها و افکار علمی به گوش نمی‌رسید. در همان ایام در ایتالیا کتابخانه بزرگی وجود نداشت. کالبدشکافی تازه آغاز شده بود. میکروسکوپ هنوز اختراع نشده بود... و هیچ تلسکوپیی که بتواند ستاره‌ها را بزرگ کند و ماه را نزدیک زمین آورد، هنوز در اختیار بشر نبود. مشکل بتوان اسم یک دانشمند رنسانس را بجز لئوناردو به خاطر آورد» (دورانت، ۱۳۷۳، ص ۵۶۱). این در حالی است که تنها در کتابخانه رصدخانه مراغه (۶۵۷ق/۱۲۵۸م)، چهارصد هزار جلد کتاب وجود داشته است. لئوناردو که شاهکار دوره رنسانس معرفی شده، علم احکام نجوم و کیمیا را طرد می‌کرد و انتظار زمانی را می‌کشید که تمام علمای علم احکام نجوم را خصی کنند (همان، ص ۲۴۷)... گالیله (قرن ۱۷)، به عنوان مبلغ دینی به هندوستان و چین رفت. از راه تبت به ایران بازگشت. از مشهودات خود نوشت و بر آنچه مارکوپولو یک نسل پیش گزارش کرده بود، وصف گرانمایی افزود (همان، ص ۵۶۲).

این دستاوردهای عظیم علمی مسلمانان در علم نجوم، چند قرن قبل از گالیله بود. اما او در محکمه کلیسا پا بر زمین کوبید و گفت: «و تو خود خوب می‌دانی که در حرکت هستی» (قربانی و راعی، ۱۳۸۴، ص ۷۳). در اروپا جز لئوناردو دانشمندی نمی‌شناختند، اما در قلمرو اسلام نام صدها دانشمند تنها در علم نجوم بر تارک تمدن اسلامی و جهان در هزاره نخست هجری قمری می‌درخشید.

رشد علمی از نظر زمان نیز قرن‌ها پیش از اروپا در تمدن اسلامی رخ نمود. تاریخ بنای اولین رصدخانه در قلمرو اسلام در ۲۱۳ق بود. درحالی‌که نخستین رصدخانه

نام‌گذاری گردیده‌اند (همان، ص ۳۰۴-۳۰۵). در واقع، این پژوهشگران اسامی و قدر ۱۰۲۲ ستاره را تعیین کردند. امروزه بیش از ۱۶۵ ستاره هنوز نام‌هایی با بازتاب نام عربی‌شان دارند. مانند ستاره نسر طائر به معنای عقاب در حال پرواز (سلیم‌الحسنی، ۱۳۹۰، ۳۰۴-۳۰۵).

نتیجه‌گیری

این مختصر، برگگی از دفتر زرین اخترشناسان مسلمان از قرن اول تا دهم هجری قمری است که سندی گویاست بر هزار سال علم و فناوری در دوران شکوهمند تمدن اسلامی و بهره‌مندی اروپا و غرب از آن در احراز جایگاه علمی خود در جهان امروز. با این حال، آیا می‌توان در امداری غرب به تمدن اسلام و مسلمانان تردید داشت؟ بنابر آنچه گذشت، اجمالاً نتایج یافته‌های این پژوهش حاکی از امداری غرب به اسلام و مسلمانان در دانش‌های نوین از جمله علم نجوم است. در اسلام تشویق به تعلم، تعقل و طرح مسائل نجومی در کلام وحی و استخراج برخی مسائل ضروری دین به وسیله شگفتی‌های افلاک، دلایل مهمی برای توجه مسلمانان به علم نجوم می‌باشد. استفاده از منابع نجومی یونانی، هندی و پهلوی از طریق ترجمه آنها، اولین گام مسلمانان در نگاه علمی به نجوم بود. دانشمندان مسلمان، با شرح و تفسیر آثار پیشینیان، مطالب مبهم و پیچیده را روشن ساخته، با دقت آنها را آزموده، و بررسی‌های دقیق به اصلاح عیوب آنها پرداخته، و به کشف و ابداع در دانش‌های گوناگون دست زدند.

از سوی دیگر، ترجمه کتاب‌های یونانی به زبان عربی عاملی برای ماندگاری علوم یونانی بوده است. غرب هرچند خود را در دانش‌های نوین مدیون یونان می‌داند، اما این مسلمانان بودند که با ترجمه میراث علمی یونانی به مدت هزار سال از آن محافظت نموده، آن را به غرب

انتقال دادند.

منجمان مسلمان برای رصد دائمی ستارگان، اقدام به بنای رصدخانه‌هایی طی قرون ۳-۱۰ق در بغداد، دمشق، مراغه، سمرقند و استانبول نمودند و آنها را مجهز به ابزارهای نجومی پیشرفته ساختند. رصد دائمی ستارگان و بررسی نتایج آنها از زیج‌های توین شده، منجر به ابداع تقویم هجری قمری، تقویم جلالی، تعیین طول سال شمسی، روش‌هایی برای اعمال کبیسه، طرح تقدیم اعتدالین و... گردید. اخترشناسان مسلمان به فناوری‌های نوین در ابداع و ساخت تجهیزات و ابزارهای نجومی دست یافتند و کتب بسیاری در شرح و معرفی آنها تألیف نمودند. پیشرفت‌های مسلمانان در این زمینه، به شکل‌گیری ستاره‌شناسی دوره رنسانس غرب کمک کرد. از سوی دیگر، منجمان مسلمان به نظریات نوینی، بر خلاف نجوم بطلمیوسی دست یافتند و به کشف موضوعات جدیدی نائل گشتند و تألیفات بسیار در این زمینه ارائه کردند. آنچه که در قرون ۱۶ و ۱۷ توسط کوپرنیک، گالیله و کپلر مطرح گردید، مانند قانون اینرسی، بیضویت مدارها، جاذبه عمومی، قرن‌ها پیش توسط منجمان مسلمان ارائه شده بود که به نوعی سرقت علمی از سوی غرب به‌شمار می‌آید.

سفرهای علمی، جنگ‌های صلیبی، تصرف قطب‌های علمی، فرهنگی و غارت سرمایه‌های علمی، ترجمه کتب از زبان عربی و فارسی به لاتین و انگلیسی، تأسیس نهادهای آموزشی زبان عربی و شرقی در اروپا، از جمله عوامل مهم در انتقال علم نجوم از سرزمین‌های اسلامی به غرب و اروپا به‌شمار می‌رود.

صدرالمتألهین، بی تا، *الحکمة المتعالیة فی الاسفارالعقلیة الاربعة*، قم، مصطفوی.

عزتی، ابوالفضل، ۱۳۵۵، *نفوذ اسلام در اروپا در قرون وسطی*، قم، دارالتبلیغ اسلامی.

عقیقی، نجیب، ۱۹۶۵، *المستشرقون*، القاهرة، دارالمعارف.

عنان، محمد عبدالله، ۱۳۶۶، *تاریخ دولت اسلامی در آندلس*، ترجمه عبدالمحمد آیتی، تهران، کیهان.

قربانی، ابوالقاسم، ۱۳۶۵، *زندگی نامه ریاضی دانان دوره اسلامی*، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.

قربانی، رحیم و مهدی راعی، ۱۳۸۴، «وامداری غرب به اسلام در علم نجوم»، معرفت، ش ۹۴، ص ۷۳-۸۴.

کالمت، ژوزف لوئی آنوان، ۱۳۶۸، *تاریخ اسپانی*، ترجمه امیر معزی، تهران، دنیای کتاب.

گلی زواره، غلامرضا، ۱۳۸۸، *نقش مسلمانان در شکوفایی اروپا*، قم، صحیفه خرد.

لوبون، گوستاو، بی تا، *تمدن اسلام و عرب*، ترجمه هاشم حسینی، تهران، اسلامیه.

محمدالساداتی، احمد، ۱۹۷۰، *تاریخ المسلمین فی شبه القاره الهند و پاکستانیه و حضارتهم*، مصر، جامعة القاهرة.

مدرس رضوی، محمدتقی، ۱۳۵۲، *احوال و آثار خواجه نصیرالدین طوسی*، تهران، بی تا.

مصاحب، غلامحسین، ۱۳۷۹، *خیام بعنوان عالم جبر*، تهران، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی.

مطهری، مرتضی، ۱۳۶۸، *اصول فلسفه و روش رئالیسم*، چ ششم، تهران، صدرا.

_____، ۱۳۷۰، *مقالات فلسفی*، چ سوم، تهران، حکمت.

مقداد، محمود، ۱۳۹۲، *تاریخ الدراسات العربیه فی فرنسا*، الکویت، المجلس الوطنی للثقافة و الفنون و الآداب.

نالیانو، کارلو آلفونسو، ۱۳۴۹، *تاریخ نجوم اسلامی*، ترجمه احمد آرام، تهران، نشر و پژوهش های اسلامی.

نصر، سیدحسین، ۱۳۵۹، *علم و تمدن در اسلام*، ترجمه احمد آرام، چ دوم، تهران، خوارزمی.

نیرنوری، عبدالحمید، ۱۳۷۷، *سهام ارزشمند ایران در فرهنگ جهان*، تهران، وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

ولایتی، علی اکبر، ۱۳۸۴، *فرهنگ و تمدن اسلامی*، قم، معارف.

هالیدی، دیوید و رابرت رزینیک، ۱۳۷۷، *فیزیک*، چ سیزدهم، تهران، مرکز نشر دانشگاهی.

یاسپرس، کارل، ۱۳۷۳، *آغاز و انجام تاریخ*، ترجمه محمدحسن لطفی، تهران، خوارزمی.

منابع

ابراهیم حسن، حسن، ۱۳۹۲، *تاریخ سیاسی اسلام*، ترجمه ابوالقاسم پاینده، تهران، جاویدان.

ابن سینا، حسین بن عبدالله، ۱۳۵۸، *حدود یا تعریفات*، ترجمه محمدمهدی فولادوند، تهران، انجمن فلسفه ایران.

ابن ندیم، محمدبن اسحاق، ۱۳۴۸ق، *الفهرست للندیم*، تهران، مکتبه الجعفری التبریزی.

ابوریحان بیرونی، محمدبن احمد، ۱۳۸۰، *استعیاب الوجوه الممكنه لصنعة الاسطرلاب*، مشهد، آستان قدس رضوی.

الویری، محسن، ۱۳۸۱، *مطالعات اسلامی در غرب*، تهران، سمت.

اولیری، دلیری، ۱۳۵۵، *انتقال علوم یونانی به عالم اسلام*، ترجمه احمد آرام، چ دوم، تهران، جاویدان.

بروکلمن، کارل، بی تا، *تاریخ ریاضیات*، بی جا، بی تا.

تقی زاده، حسن، ۱۳۷۹، *تاریخ علوم در اسلام*، تهران، فردوس.

حموی، یاقوت، ۱۳۸۰، *معجم البلدان*، ترجمه علی نقی منزوی، تهران، سازمان میراث فرهنگی کشور.

خضرا جیوسوی، سلمی و دیگران، ۱۳۸۰، *میراث اسپانیای مسلمان*، ترجمه عبدالله عظیمایی و دیگران، مشهد، بنیاد پژوهش های اسلامی.

داوری اردکانی، رضا، ۱۳۸۶، *درباره غرب*، تهران، هرمس.

دورانت، ویلیام جیمز، ۱۳۹۰، *تاریخ تمدن*، ترجمه ابوطالب صارمی، تهران، علمی فرهنگی.

دهخدا، علی اکبر، ۱۳۷۷، *لغت نامه*، تهران، دانشگاه تهران.

زرین کوب، عبدالحسین، ۱۳۷۹، *کارنامه اسلام*، تهران، امیرکبیر.

زمانی قمشه ای، علی، ۱۳۸۷، *هیئت و نجوم اسلامی*، قم، مؤسسه امام صادق علیه السلام.

زیدان، جرجی، ۱۳۶۹، *تاریخ تمدن اسلام*، ترجمه جواهرکلام، تهران، امیرکبیر.

سارتون، جرج، ۱۳۳۶، *تاریخ علم*، ترجمه احمد آرام، تهران، فرانکلین.

سلطان زاده، حسین، ۱۳۶۴، *تاریخ مدارس ایران از عهد باستان تا تأسیس دارالفنون*، تهران، آگاه.

سلوم، داود، ۱۹۹۰م، «ترجمات التراث القصصی العربی الی اللغات الاروبیه»، *الاستشراق*، العدد الرابع، دارالشؤون الثقافه العامه.

سلیم الحسنی، ۱۳۹۰، ۱۰۰۱ *اختراع میراث مسلمانان در جهان ما*، ترجمه سیواش شایان و دیگران، تهران، طلایی.

شلمی، احمد، ۱۳۸۱، *تاریخ آموزش در اسلام از آغاز تا فروپاشی ایوبیان در مصر*، ترجمه محمدحسین ساکت، تهران، دفتر نشر فرهنگ اسلامی.