

مطالعه تطبیقی انقلاب نجومی و نجوم در عصر صفوی

رضا صحت‌منش*

زهرا اسفندیاری مهنی**

چکیده

نجوم همواره یکی از عرصه‌های مهم فعالیت‌های علمی ایرانیان بوده است. این دانش در ایران همانند دیگر نقاط جهان پیشینه طولانی دارد و در زندگی روزانه و فعالیت‌های مردم تأثیرگذار است. بنابه گزارش منابع داخلی و سفرنامه‌های سیاحان اروپایی، نجوم از علوم مورد توجه دولتمردان صفویه بود و در همه امور، اعم از مسائل کشوری، لشکری، اعیاد و مراسم سوگواری، تأثیر داشت. این پژوهش به روش توصیفی - تحلیلی و بر مبنای منابع دست اول تاریخی و سفرنامه‌های سیاحان اروپایی به بررسی فاصله نجوم ایرانی با انقلاب علمی در دوره صفوی می‌پردازد و در پی یافتن پاسخ این پرسش است که نجوم ایرانی در دوره صفوی چه نسبتی با انقلاب نجومی داشت؟ یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که در دوره صفوی تحول سیاسی و مذهبی مهمی در تاریخ ایران رخ داد اما همه جنبه‌های زندگی ایرانیان دچار تحول و ترقی نگردید. معاصر با انقلاب علمی اروپا با محوریت نجوم، نجوم دوره صفویه دچار تحول چشم‌گیری نشد و ادامه سنت نجومی اسلامی و ایرانی قرون گذشته بود.

کلید واژه‌ها

انقلاب نجومی، نجوم، تنجیم، صفویه.

rsm.hist@gmail.com

esfandiyari_z@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۲۷

*. استادیار دانشگاه جیرفت (نویسنده مسئول).

**دانشجوی دکتری تاریخ ایران اسلامی، دانشگاه شهید بهشتی.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱۸

طرح مسئله

تحولاتی که در اروپا از نیمه سده چهاردهم میلادی آغاز شده بود، در ابتدای قرن شانزدهم میلادی به بار نشست. در این دوره اروپا تحت تأثیر رنسانس، انقلاب مذهبی و انقلاب نجومی قرار گرفت و فضای فکری و فرهنگی آن دچار تحول شد. انقلاب نجومی مرحله اول انقلاب علمی بود که سنت علمی قرون وسطایی را نفی و بنیاد جدیدی برای علم و دانش پی‌ریزی نمود. مهم‌ترین شاخص آن تردید در زیربناهای علمی و عقیدتی بود و به سیطره جهان‌بینی علمی قرون وسطی مبتنی بر آموزه‌های کلیسائی پایان داد. این انقلاب تنها در همین برهه زمانی متوقف نشد، بلکه روندی رو به رشد را طی کرد و دانشمندان بعدی اروپائی هرکدام به فراخور امکان آن را به چالش کشیدند و نظریات جدیدی طرح نمودند. انقلاب نجومی و انقلاب علمی به حوزه‌های فکری و فرهنگی اروپا سرایت نمود و به مجادلات کلامی نیز منجر گردید. نجوم در ایران نیز مبتنی بر پیشینه طولانی از دوره باستان و تمدن‌های هم‌جوار بود. نجوم سنتی در سده‌های آغازین دوره اسلامی تحت تأثیر نهضت ترجمه رشد قابل‌ملاحظه‌ای یافت، اما بعد از آن همچون بسیاری از حوزه‌های فکری و فرهنگی جامعه ایران دچار رکود شد تا اینکه از دوره مغولان توجه جامعه علمی ایرانی را برانگیخت و نتیجه آن تأسیس رصدخانه‌ها و جمع‌آوری اطلاعات علمی همچون زیج ایلخانی و زیج الغیبیگ بود. دوره صفوی از نظر زمانی هم‌عصر با تحول علمی اروپا بود. در این دوره مباحث فکری و فرهنگی رونق دوباره‌ای یافت. بنابه شواهد موجود از دوره صفوی (۱۱۳۵ - ۹۰۶ ق / ۱۷۲۲ - ۱۵۰۱ م)، نجوم از جمله دانش‌هایی بود که هم در دربار و هم مؤسسات علمی و تقریباً در همه لایه‌های اجتماعی مورد توجه قرار گرفت. سرایت تفکرات نجومی به‌صورتی گسترده در جامعه می‌توانست دارای پیامدهای مثبت یا منفی زیادی باشد؛ زیرا انقلاب علمی با محوریت نجوم در اروپا نشان داد که رابطه نزدیکی بین تفکرات نجومی با ترقی و تحولات فرهنگی و اجتماعی برقرار است. بدین معنی که علم بر اجتماع و فرهنگ اثر دارد و هر نوع نگرشی - اعم از علمی یا غیرعلمی - به نجوم، منجر به تکانه‌های اجتماعی و فرهنگی می‌شد. چنین دیدگاهی در پژوهش پیش‌رو به کار گرفته شد تا تحول جامعه ایرانی از منظر علمی سنجیده شود. این پژوهش در پی آن است تا به بررسی رابطه انقلاب علمی با نجوم ایرانی در دوره صفویه بپردازد و سؤال اصلی پژوهش این است که چه نسبتی بین نجوم اسلامی - ایرانی با انقلاب علمی برقرار بود؟ علم نجوم در دوره صفوی تا چه اندازه نسبت به سنت نجومی اسلامی - ایرانی دچار تغییر و تحول شد؟ با مطالعه منابع دست اول تاریخی دوره

صفویه و به‌ویژه گزارش‌های سیاحان اروپائی، این فرضیه مطرح شد که نجوم در دوره صفوی ادامه سنت نجومی اسلامی - ایرانی قرون گذشته بود و با وجود اینکه دوره صفویه از نظر زمانی با تحولات جدید علمی در اروپا معاصر بود، از تحولات علمی این دوره با فاصله زمانی طولانی آگاه شد، در نتیجه نجوم در دوره صفویه تحول چشمگیری نیافت و متأثر از آن فضای علمی و فرهنگی دوره صفوی نیز فضای مطلوبی نبود.

از معدود آثاری که در آن می‌توان پیرامون نجوم عصر صفویه جستجو کرد، تاریخ نجوم در ایران^۱ اثر حمیدرضا گیاهی (۱۳۸۸) است که در پنج فصل به رشته تحریر درآمده است. در فصل پنجم، تحولات نجوم جدید در ایران به‌صورت توصیفی و به اختصار از دوره صفویه تا دوره کنونی بررسی شده است. در این اثر بیشتر به نجوم ماقبل صفوی پرداخته شده و نویسنده در خصوص نجوم در دوره صفویه توضیحی اجمالی ارائه داده است. رضا عبداللهی در مقاله‌ای با عنوان جایگاه و اهمیت علم نجوم و منجمان اصفهان در دوره صفویه^۲ گزارشی از وضعیت نجوم در ایران و اروپا ارائه داده است. در تحقیقات صورت‌گرفته، مقاله مهسا رایگانی و ابراهیم ویسی^۳ (۱۳۸۸)، با عنوان وضعیت نجوم و جایگاه منجمان عصر صفوی از دید سفرنامه‌نویسان اروپایی تا اندازه‌ای بحث نجوم صفوی را از دیدگاه اروپائیان بررسی نموده است. به‌نظر می‌رسد تحقیقات پیرامون نجوم در دوره صفوی تحت‌تأثیر فضای نگرش علمی به نجوم در این عصر است. در تحقیقات تاریخی بیشتر به تاریخ نجوم در قرون اولیه اسلامی و نیز دوره ایلخانی و تیموری توجه شده است. این تحقیقات از پرداختن به نجوم جدید به‌عنوان زیربنای تحول انقلاب علمی بازمانده و به‌دنبال برقراری نسبتی بین نجوم صفوی و انقلاب علمی بر نیامده‌اند. در پژوهش پیش‌رو تأثیرگذاری نجوم بر تحول اجتماعی و فکری به‌عنوان مفروض نگریسته شده که می‌توانسته منشأ تحول اجتماعی باشد و از این منظر در تحقیقات نجومی نادیده گرفته شده است.

انقلاب نجومی در اروپا

مجموعه نوآوری‌های علمی از سال ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ م / ۹۰۶ تا ۱۰۷۹ ق در اروپای غربی در پدیدار شدن قرون جدید و تمدن مدرن تأثیر عظیمی داشت. در میان دانشمندان این دوره،

۱. بنگرید به: کتابنامه.

۲. بنگرید به: کتابنامه.

۳. بنگرید به: کتابنامه.

نیکولاس کوپرنیک^۱، کپلر^۲، گالیله^۳ و آیزاک نیوتون^۴ در ایجاد علم جدید مقام بلندی دارند. کوپرنیک متعلق به قرن شانزدهم و دیگران قرن هفدهمی بودند.^۵ ابتدای این نوآوری‌ها، انقلاب نجومی و انتهای آن انقلاب علمی بود. در میان سردمداران علم جدید، فعالیت و یافته‌های کوپرنیک را می‌توان انقلاب نجومی نامید. او در سال ۱۵۴۳ م / ۹۴۹ ق با نوشتن کتابی تحت عنوان *درباره دوران افلاک آسمانی*، رمزآلودگی هستی را برای انسان آشکار کرد. کپلر و گالیله بانیان انقلاب علمی بودند. تحولات علمی این دوره دیدگاه انسان را نسبت به مسائل این جهانی و ماورایی تغییر داد. کوپرنیک با طرح بزرگ‌ترین فرضیه علمی که خورشید در مرکز عالم و زمین سیاره‌ای همانند سیارات دیگر از مدار خورشید است (انقلاب نجومی)، راه را برای یک انقلاب علمی در آغاز قرن هفدهم توسط کپلر و گالیله باز کرد و نشان داد که چگونه با عدم تعصب نسبت به آرای علمی پیشینیان، می‌توان به اندیشه جدیدی دست یافت و شناخت کاملاً تازه‌ای از طبیعت پیدا کرد.^۶ نتیجه کار او کوتاه کردن دست زمین از کانون‌نشینی جهان بود و زمین را هم‌نشین سایر سیاره‌ها نمود: «بنیاد سامان سستی جهان را به باد می‌داد و ساختار رتبی آن را فرو می‌ریخت». این انقلاب در درازمدت موجب خردگرایی و شک‌آوری انسان گردید.^۷

یوهانس کپلر و گالیلهو گالیله در سال ۱۶۰۰ م / ۱۰۰۹ ق که در آستانه فعالیت‌های علمی‌شان بودند، عوامل اصلی تسجیل انقلابی شدند که کوپرنیک پنجاه سال پیش آغاز کرده بود. این دو کوپرنیک را استاد خود می‌دانستند و فعالیت خود را وقف تثبیت انقلابی کردند که در نظریه نجوم آغاز شده بود، اما هرکدام با توجه به سهمی که در تثبیت انقلاب داشتند، در مکتب کوپرنیک جرح و تعدیل کردند. چیزی که شاید اگر خود کوپرنیک زنده بود نمی پذیرفت؛ زیرا که وی ضمن وفاداری به خطوط کلی و چارچوب رایج علم ارسطویی، اصلاحات محدودی در نظریه سیارات وارد کرده بود. اما عصر کپلر و گالیله که سر رسید، این اصلاحات محدود به انقلابی ریشه‌ای شد و کار سده هفدهم که شالوده بنای علم جدید را گذاشت، این شد که پرسش‌های طرح شده از سوی کپلر و گالیله را دنبال کند.^۸

1. Nikolaus Kopernikos.
2. Johannes Kepler.
3. Galileo Galilei.
4. Isaac Newton.

۵. راسل، *تاریخ فلسفه غرب*، ج ۳، ص ۶۴.

۶. رنان، *تاریخ علم کمبریج*، ص ۴۶۱.

۷. کویره، *گذار از جهان بسته به کیهان بی‌کران*، ص ۴۲.

۸. وستفال، *تاریخ پیدایش علم جدید*، ص ۱۲ - ۱۱.

یکی از بارزترین ویژگی‌های انقلاب علمی در اروپا تداوم و تسلسل فکری و ابزاراری در روند انقلاب علمی بود. به این معنا که نظریه‌های نجومی جدید به کوپرنیک محدود نشد، بلکه سایر علمای اروپائی این علم را گسترش دادند و نظریات کوپرنیک را توسعه بخشیدند. تا نیم قرن بعد از کوپرنیک به استثنای تنی چند از ریاضی‌دانان، کسی جرئت دفاع از نظریه وی را نداشت. در اواخر قرن شانزدهم پاره‌ای از نظریات کوپرنیک نظر کپلر را جلب کرد و او تبدیل به دومین منجم بزرگ قرون جدید شد. کپلر برای اینکه نظریه خورشیدمحوری مقبول واقع شود، آن را در لفافه کلامی پوشانید و به اصل تثلیث^۱ در مسیحت مرتبط نمود. استدلال می‌نمود که خورشید خداست به وصف پدری، و فلک ثوابت خداست به وصف پسری، و واسطه اثیری که حاصل قدرت خورشید است به سیارات تا آنها را در مدارشان براند، خداست به وصف روح‌القدس^۲. کپلر و گالیله به کمک هم، انقلاب کوپرنیکی را تسجیل و تکمیل کردند. گالیله در ۱۶۴۲ م / ۱۰۵۲ ق درگذشت. در آن هنگام شاید حتی در میان منجمان هم عده اندکی نظام خورشید مرکزی را پذیرفته بودند. با این وصف، در کار کپلر و گالیله مزایای کامل این نظام آشکار و به ایرادهای عمده آن پاسخ گفته شد. پذیرش عام آن فقط مستلزم گذشت زمان بود. البته اهمیت عمده کپلر و گالیله در نسبتی نبود که با کوپرنیک و گذشته داشتند، بلکه بیشتر در نسبت آنها با سده هفدهم بود که از راه می‌رسید. آن دو، ضمن حل کردن مسائل گذشته، مسائل آینده را مطرح کردند: کپلر مسئله دینامیک آسمانی را طرح کرد و گالیله مسئله مکانیک زمینی را. با تکمیل کاری که آنها آغاز کردند، علم سده هفدهم به بزرگ‌ترین دستاوردهای خود نایل شد.^۳ کوپرنیک به اخترشناسی روحیه جدید انتقادی بخشید و تحسین اشکال استحسانی و دریافت عمیق متون ویرایش‌شده را از نو زنده کرد. همچنین صحت گفته‌های قدیمی را با مقایسه متون مختلف به محک آزمایش زد.^۴ به دنبال انقلاب علمی و گسترش آن سایر حوزه‌های علمی نیز دچار تحول شد و دانشمندان بزرگی چون فرانسیس بیکن و رنه دکارت،^۵ پا به میدان گذاشتند. ویلیام هاروی^۶ نیز انقلاب علمی را به قلمرو بدن انسان گسترش داد. انقلاب علمی با معتقدات

۱. اقاییم یا اصل‌های سه‌گانه در مسیحیت اب، ابن و روح‌القدس هستند.

۲. برت، *میادی ما بعد الطبیعی علوم نوین*، ص ۴۷ و ۵۱.

۳. وستفال، *تاریخ پیدایش علم جدید*، ص ۱۲ - ۱۱ و ۳۹.

۴. برنال. *علم در تاریخ*، ج ۲، ص ۲۹۶.

5. Descartes.

6. William Harvey.

کلیسائی در تعارض قرار گرفت و این امر کلیسا را وحشتزده ساخت؛ چون با بینش کلیسا در تعارض بود.^۱

اینکه انقلاب علمی با پیشتازی علم نجوم در اروپا آغاز گردید، نباید موجب این استنباط شود که نجوم کاملاً به صورت علمی دنبال می‌شد و کاملاً با گذشته قطع ارتباط نمود. اما نکته مهم این است که کار علمی - نجومی از دانش نجوم جدا شد. «علم جدید در برخی از جنبه‌های مابعدالطبیعی و روش‌شناسی به کلی و از بنیاد جدید و نو بود. با وجود این، قطعات بی‌شماری از دستاوردهای علمی سده‌های میانه را گاهی بدون تغییر و گاهی با تغییراتی در شکل و هیئت که با بافت جدید سازگار درآید، جزو خود کرده بود. لیندبرگ معتقد است دوران قبلی، دوران بعد را تشکیل می‌دهد و بنابراین جزئی از گذشته و تبار علم جدید است».^۲ همراه و در جنب نجوم علمی هنوز عده‌ای متنجم وجود داشتند که مدعی آگاهی از نجوم بودند، اما این عده در چارچوب علم نجوم قرار نمی‌گیرند. شخصیتی چون کپلر بین دانش ستاره‌شناسی و طالع‌بینی تمایز قائل شده بود: «علاوه بر ستاره‌شناسی، طالع‌بین هم بود و زمانی که به طالع‌بینی شخص امپراتور یا شخصیت‌های بزرگ می‌پرداخت، از آنها دستمزد نقدی هم دریافت می‌کرد».^۳ بنابر آنچه که ویل دورانت اشاره کرده است، علم احکام نجوم با دعوی تکا بر قانون حاکم جهان، پهلوه‌پهلوی علم قرار گرفت. موازی با کار علمی نجوم در قرن شانزدهم سی هزار نفر عالم احکام نجوم در پاریس بودند که به طالع‌بینی می‌پرداختند.^۴

پیشینه نجوم در ایران

پیشینه نخستین فعالیت‌های نجومی در ایران به دوره باستان و به‌ویژه به دوره ساسانیان می‌رسد. «زیج شاه» از مهم‌ترین و معتبرترین آثار نجومی دوران ساسانی بوده است. این زیج را «زیج شهریاران» یا «زیج شاهی» و یا «زیج هزارات» نیز می‌نامیدند و به دلیل اهمیت و اعتبار علمی‌اش، نقش مهمی در کارهای نجومی دوران بعد از اسلام داشته است.^۵ در قرون اولیه

۱. لطفی و علیزاده. تاریخ تحولات اروپا در قرون جدید ص ۳۴۰ - ۳۳۹؛ برنال، علم در تاریخ، ج ۲، ص ۲۷۷.

۲. لیندبرگ، سرآغازهای علم در غرب (سنت علمی اروپایی در بافت فلسفی، دینی، و تأسیساتی آن ۶۰۰ قبل از میلاد تا ۱۴۵۰ میلادی)، ص ۴۹۰ - ۴۸۹.

۳. راسل، نبرد علم و دین، ص ۱۸.

۴. دورانت، تاریخ تمدن، ج ۶، ص ۱۰۱۳.

۵. نالینو، تاریخ نجوم اسلامی، ص ۲۲۶؛ ورجاوند، کاوش رصدخانه مراغه و نگاهی به پیشینه دانش ستاره‌شناسی در ایران، ص ۴۴.

اسلامی منجمان و مترجمان بزرگ مسلمان از جمله ابراهیم بن حبيب فزاری کتاب *سند هند کبير* را در نجوم تألیف و بعضی کتب نجوم هندی را نیز به عربی ترجمه نمود. در این دوره، همچنین زیج‌هایی به روش زیج سند هند، زیج‌های بطلمیوس و رصد‌های جدید نیز ترتیب داده شد.^۱ علم نجوم در اواخر سده چهارم و در سده پنجم هجری با برآمدن ابوریحان بیرونی (۴۴۰ - ۳۶۲ ق)، ابن سینا (۴۱۶ - ۳۵۹ ق) و ابوسعید احمد بن محمد بن عبدالجلیل سگزی به یکی از نقاط اوج و شکوفایی خود رسید. شهرت سگزی بیشتر از آن جهت بود که وی اسطرلابی موسوم به اسطرلاب ذورقی بر مبنای حرکت زمین به دور خورشید ساخته بود.^۲ از دیگر شخصیت‌های تأثیرگذار در نجوم ایرانی اسلامی سده پنجم هجری قمری باید حکیم عمر خیام نیشابوری (۵۲۴ - ۴۳۹ ق) را نام برد که در زمان تاخت‌وتاز ترکان سلجوقی، در صحنه علمی ظاهر شد. از جمله آثار او در نجوم می‌توان به *رساله مصادرات* یا *رساله فی شرح ما أشکال من مصادرات اقلیدس* و *تقویم جلالی* یا *زیج ملکشاهی* اشاره کرد.^۳

از دیگر دوره‌های مهم و تأثیرگذار علم نجوم در تاریخ ایران، دوره مغول و تیموریان می‌باشد که با فعالیت‌های علمی افرادی چون خواجه نصیرالدین طوسی، مؤلف اثر مهم زیج ایلخانی، علی‌شاه بن شمس‌الدین محمد بن قاسم خوارزمی بخاری معروف به علاء منجم، الغ بیگ (۷۹۶ ق / ۱۳۹۴ م) شاهزاده تیموری با نوشتن جدولی نجومی که به زیج الغ بیگ یا زیج گورکانی معروف است، صلاح‌الدین موسی مشهور به قاضی‌زاده رومی، غیاث‌الدین جمشید بن مسعود بن محمود کاشانی با نوشتن زیج خاقانی به نام شاهرخ تیموری و ملا علی قوشچی پیگیری شد. تأسیس رصدخانه مراغه نشان‌دهنده اوج پیشرفت علم نجوم در ایران بود که با تلاش و حمایت خواجه نصیرالدین طوسی ایجاد شد. این رصدخانه را می‌توان نخستین رصدخانه نجومی به معنای کامل دانست. بعد از رصدخانه مراغه، مهم‌ترین واحد علمی در رابطه با سرزمین ایران، رصدخانه سمرقند بود که در سال ۸۲۴ ق / ۱۴۲۱ م و در زمان الغ بیگ تأسیس گردید. این رصدخانه به‌طور شایسته، سنتی را ادامه داد که سلسله‌های آل بویه، سلجوقیان و مغولان بنا نهاده بودند.^۴

۱. نالینو، *تاریخ نجوم اسلامی*، ص ۱۹۰ و ۲۱۸.

۲. فرشاد، *تاریخ علم در ایران*، ج ۱، ص ۱۸۰.

۳. نبئی، *هدایت طلاب به دانش اسطرلاب*، ص ۳۶؛ نصر، *علم در اسلام*، ص ۱۶۲.

۴. بنگرید به: وصاف الحضرة، *تاریخ وصاف*، ص ۳۱ - ۳۰ و ۵۰؛ قربانی، *زندگینامه ریاضی‌دانان دوره اسلامی*، ص ۱۴۰ - ۱۳۹؛ ورجاوند، *کاوش رصدخانه مراغه و نگاهی به پیشینه دانش ستاره‌شناسی در ایران*، ص ۳۸۴.

مراکز علمی در عصر صفوی

در دوره‌ای که در اروپا علم و دین از یکدیگر جدا شدند و هریک به صورت حوزه‌های تخصصی درآمدند، در سرزمین ایران علم و دین به هم آمیخته بودند. عالم، شخصی بود که ابتدا در علوم دینی تبحر داشت و این عنوان بیشتر به علمای دین اطلاق می‌گردید. علما علاوه بر تبحر در مسائل مذهبی، با فلسفه و نجوم نیز آشنا بودند. از این رو بخشی از تلاش‌های شاهان صفوی معطوف به ترویج تشیع و جلب نظر علمای شیعی بود و در این راه به ایجاد مدارس و بسترهای مناسب برای آموزش دانش‌های مذهبی می‌کوشیدند. در دوره صفویه تعدادی از فقهای جیل‌عامل (لبنان) و مناطق دیگر همچون بحرین، احسا و حلّه، به ایران مهاجرت نمودند. ورود علمای شیعی و رونق گرفتن علوم دینی موجب تأسیس مؤسسات علمی نظیر مدارس، کتابخانه‌ها، موقوفات و ... شد. با ظهور علمایی مانند، امیرغیاث‌الدین منصور، شیخ بهایی، شیخ محمدباقر استرآبادی معروف به میرداماد، ابوالقاسم میرفندرسکی، ملاصدرای شیرازی، ملاعبدالرزاق لاهیجی، ملامحسن فیض کاشانی و ملامحمدباقر مجلسی صاحب کتاب *بحارالانوار*، علم دینی در دوره صفویه رونق گرفت. در رواج و رونق علم و مراکز علمی شاهان صفوی نقش مهمی داشتند و علمای مهاجر شیعی را در مدارس مستقر می‌نمودند. نمونه چنین مدرسی در شهرهایی مانند شیراز، تبریز، قزوین، مشهد، قم و اصفهان ایجاد شد و در هریک از شهرها مسجدی نیز بنا گردید. نویسندگان این دوره، تعداد مدارس اصفهان را پنجاه و هفت باب ذکر می‌کنند. اداره امور مدارس، پرداخت مستمری علما و طلاب و رسیدگی به اوقاف به عهده شخصی به نام ملاباشی بود که از بین علمای مشهور برگزیده می‌شد.^۱

با وجود اینکه برخی از علما به نجوم توجه داشتند، این دانش در برهه‌هایی فراز و فرود داشت. در مواقعی به خصوص در نیمه دوم دوره صفوی، نجوم در معرض تحریم و نهی عالمان قرار گرفت و حتی گاهی آموزش و فراگیری آن را حرام می‌دانستند. چنین نگاهی احتمالاً به سبب اشتباهاتی بود که در محاسبات نجومی این عصر رخ داده بود و این محاسبات ارتباط تنگاتنگی با ادای فریضه‌های دینی و مذهبی داشت.^۲ یکی از مدارس نمونه این دوره، مدرسه شیراز بود که در

رمان تاریخ علم کمبریج، ص ۲۵۶ - ۲۵۵؛ نوایی، *مجالس النفایس در تذکره شعرا قرن نهم*، ص ۳۱۴؛

نبئی، *هدایت طلاب به دانش اسطرلاب*، ص ۳۲.

۱. شاردن، *سیاحت‌نامه شاردن*، ج ۵، ص ۴۶؛ کمپفر، *سفرنامه کمپفر*، ج ۲، ص ۱۴۰ - ۱۳۸.

۲. رایگانی و مهسا ویسی، «پژوهشی در وضعیت نجوم و جایگاه منجمان دوره صفویه براساس سفرنامه‌های سیاحان خارجی»، کتاب *ماه علوم و فنون*، ش ۱۲۲، ص ۱۹ - ۱۸.

آنجا فلسفه، ستاره‌شناسی، فیزیک، شیمی و ریاضیات تدریس می‌شد. این مدرسه معروف‌ترین مدرسه ایران بود. در مدارس سنت‌ها تقدیس می‌شد و جامعه ایران فاقد تمایل و شوق عمومی به اختراع و ابداع بود. ایرانیان به علوم انسانی و فقه بسیار علاقه و تمایل داشتند.^۱

در این دوره اصفهان مرکز علمی و سیاسی و فرهنگی ایران بود، اما در مورد دانش نجوم مراکز دیگری نیز فعالیت داشتند. گناباد^۲ یکی از شهرهایی بود که فعالیت‌های مرتبط با نجوم و دانش ستاره‌شناسی در آنجا رونق داشت. یکی از منجمین این خطه ملا مظفر گنابادی تقویم‌ها را به دو دسته تام و غیرتام تقسیم‌بندی نمود. براساس آن، تقویم تام، کامل‌ترین صورت استخراج تقویم‌ها و شامل انواع گاه‌شماری‌ها و اطلاعات و احکام نجومی بود که در آن زمان امکان محاسبه آنها وجود داشت. در باب پانزدهم کتاب شرح بیست باب در معرفت تقویم اثر ملامظفر گنابادی که به بررسی تقویم تام و غیرتام پرداخته، آمده است: «از جمله اموری که در اکثر احوال در تقویم تام بیاورند، ایام مشهوره از تاریخ مشهوره مثل یوم العرفه، نهم ذیحجه و عید اضحی، دهم ذیحجه می‌باشد».^۳

جایگاه علم نجوم در دوره صفوی

علم در عصر صفوی خصلت عمومی داشت و جنبه تخصصی به خود نگرفته بود. در دوره صفویه در بیشتر موارد به نجوم به صورت تفریحی و به قصد لذت بردن به جای کار علمی، می‌پرداختند. ستاره‌شناسی و نجوم به خصوص از آنجا که ستاره‌شناسی کلید لغزش ناپذیری به سوی آینده را ارائه می‌داد، از رایج‌ترین علوم بودند. منبع اصلی نجوم در دوره صفویه آثار بطلمیوس بودند که در قرون اولیه اسلامی نیز به عنوان مهم‌ترین منبع دانسته‌های نجومی اسلامی محسوب می‌شدند.^۴ در مقایسه با اروپا در دوره مورد مطالعه، یعنی عهد صفویه، دانشمندان و عامه مردم، هیئت و نجوم را از تنجیم و احکام نجوم، متمایز نمی‌دانستند و نجوم بیشتر در میان عوام ریشه داشت: «ایرانیان آنها را هرگز از یکدیگر تجزیه نمی‌کنند، بالعکس می‌توان گفت، که نخستین را فقط

۱. پژوهش دانشگاه کمبریج، تاریخ ایران (دوره صفویان)، ص ۲۸۵.

۲. گناباد یکی از شهرهای جنوب خراسان است، این شهر از شمال شرقی به تربت حیدریه، از شمال غربی به کاشمر، از جنوب شرقی به قاینات و از جنوب غربی به فردوس محدود است. به اشکال دیگر از جمله: جناور، جنابد، گنابد و گوناباد نیز خوانده می‌شود. (زمانی، گناباد پیر تاریخ، ص ۴ - ۳)

۳. گنابادی، شرح بیست باب در معرفت تقویم، ص ۱۲۴ - ۱۲۳.

۴. پژوهش دانشگاه کمبریج، تاریخ ایران (دوره صفویان)، ص ۲۸۶.

به خاطر دومی می‌آموزند».^۱ در این دوره معمولاً منجمین را با القابی همچون نجابت و رفعت معالی پناه، فضیلت، عزت و کمالات دستگاه، مقرب الخاقانی، بطلمیوس الزمانی و ملک المنجمین می‌خواندند.^۲ براساس مشاهدات سیاحان اروپایی، ایرانیان دوره صفوی از میان فعالیت‌های نجومی بیشتر به رمل و فالگیری می‌پرداختند و حتی پیش‌بینی‌های سیاسی نیز در زمره نجوم بود.^۳ تاورنیه نیز در فصل جداگانه‌ای به نجوم صفوی پرداخته و رمل، فالگیری و حتی استخاره را از مهم‌ترین فعالیت‌های نجومی آنان برشمرده است.^۴ اولتاریوس^۵ می‌نویسد:

ایرانیان از علمی که مربوط به حرکت ستارگان می‌شود و نیز از اثر ستارگان که براساس آن به پیشگویی مبادرت می‌کنند، چندان سر در نمی‌آورند. هیچ‌کدام از آنان به آموختن علم هیئت علاقه‌ای ندارند و برعکس به تنجیم اهمیت بیشتر می‌دهند؛ زیرا معتقدند که اولی به مادری فقیرمانند است و دومی به دختری ثروتمند که به یاری او می‌توان به مکتب و ثروت رسید و نان خورد.^۶

تلاش صفویان برای ایجاد مراکز علم نجوم

آغاز حکومت صفویه، تقریباً مقارن با نوزایی (رنسانس) علمی اروپا بود. تحول اخترشناسی مانند بسیاری از دیگر رشته‌های علوم، جزئی از این نوزایی علمی بود. قابل توجه آنکه اخترشناسی از نخستین علمومی بود که تحول یافت و خود شالوده تحول علوم دیگر را فراهم آورد. چنان‌که بعدها، برخی از شاخه‌های فیزیک و ریاضیات با توجه به دستاوردهای اخترشناسان، بنا نهاده شد یا متحول شدند. نجوم در عصر صفوی عموماً به شرح و بسط آثار اخترشناسان مسلمان پیشین اختصاص داشت و بدین ترتیب آثار اخترشناسان این دوره عموماً رده دوم یا سوم به حساب می‌آیند. نمونه آن آثار شیخ بهائی است که در آنها نه تنها هیچ‌گونه نوآوری دیده نمی‌شود، بلکه در مواردی نسبت به آثار گذشتگان عقب‌افتاده‌تر است.^۷

۱. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۲۳.

۲. نصیری، القاب و مواجب دوره صفویه سلاطین، ص ۴۴.

۳. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۳ - ۱۲؛ فریر، برگزیده و شرح سفرنامه شاردن، ص ۲۱۳ - ۲۱۲.

۴. تاورنیه، سفرنامه، ص ۶۱۶ - ۶۱۵.

5. Adam Olearius.

۶. اولتاریوس، سفرنامه، ص ۳۱۰.

۷. گیاهی یزدی، تاریخ نجوم در ایران، ص ۹۵.

رصدخانه‌های مراغه از دوره ایلخانی و رصدخانه سمرقند از دوره تیموری، دو مؤسسه مهم نجومی قبل از دوره صفویه بودند. بسیاری از اطلاعات نجومی دوره صفوی از این دو رصدخانه باقی مانده بود. مهم‌ترین آنها زیج ایلخانی (۶۷۰ ق / ۱۲۷۱ م) و زیج جدید سلطانی (۸۴۱ ق / ۱۴۳۷ م) از الخ بیگ بودند. دستاوردهای نجومی الخ بیگ که به زبان‌های فارسی، ترکی و عربی انتشار یافته بود، در دوره چارلز اول در انگلستان رواج یافت.^۱ شاهان صفوی به‌عنوان حامیان و مروجان علم در دوره صفوی سعی در تقلید از چنین مؤسساتی داشتند. شاه اسماعیل (۹۳۰ - ۸۹۲ ق) بنیان‌گذار سلسله صفوی سعی در تجدید بنا و احیای رصدخانه مراغه نمود که به‌دلیل طولانی بودن مدت تجدید بنا و مخارج گزاف، این طرح به اجرا درنیامد و متوقف شد.^۲

شاه طهماسب اول، دومین پادشاه صفوی (۹۴۸ - ۹۳۰ ق / ۱۵۷۶ - ۱۵۲۴ م) نیز طرح ایجاد رصدخانه‌ای در تالار کاخ سلطنتی اصفهان^۳ را ریخت تا جداول تازه‌ای تهیه نماید، ولی این طرح تحقق نیافت، اما رساله ارزشمندی تهیه شد که هنوز باقی است و طرح ابنزاری را که سابقاً در رصدخانه‌های اسکندریه، مراغه و سمرقند به کار رفته بودند، توصیف کرده است.^۴ براساس اطلاعات موجود، شاه‌عباس نیز قصد احیای رصدخانه مراغه را داشت و در سفری که با شیخ بهایی در آذربایجان بود، به شیخ مأموریت داد تا نسبت به طرح نقشه و تجدید بنای رصدخانه مراغه که از کارهای خواجه نصیرالدین طوسی بوده و در آن زمان به‌صورت مخروبه‌ای در آمده بود، اقدام کند. اما با توجه به اینکه آذربایجان دائماً در معرض تهدید عثمانی‌ها بوده، مجال احیای این بنا پیدا نشد.^۵

به‌نظر می‌رسد شاهان صفوی از علم نجوم حمایت شایسته نمی‌کردند و علاقه آنها به نجوم ریشه در باورهای عامیانه داشت و کارکردهای علمی را از رصدخانه و علم نجوم طلب نمی‌کردند. شاردن نیز که در بخشی از سفرنامه خود وضع نجوم در ایران را در آن دوره توصیف کرده است، می‌نویسد: «منجمان دوره صفوی در بحث‌ها عموماً به زیج‌های ایلخانی و الخ بیگ مراجعه می‌کردند.»^۶ براساس شواهد موجود، منجمان آن دوره به نتایج و دستاوردهای منجمان پیشین

۱. پژوهش دانشگاه کمبریج، تاریخ ایران (دوره صفویان)، ص ۲۸۸.

۲. یوسف جمالی، حیات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و مذهبی شاه اسماعیل اول، ص ۱۱۹.

۳. احتمالاً منظور از این تالار، مجموعه دولت‌خانه قدیم بوده که تا قبل از انتقال پایتخت به اصفهان در زمان شاه عباس، به‌عنوان دولت‌خانه و مقر حکومتی شهر اصفهان بوده است.

۴. پژوهش دانشگاه کمبریج، تاریخ ایران (دوره صفویان)، ص ۲۸۹.

۵. فلسفی، زندگانی شاه‌عباس اول، ج ۲، ص ۵۶؛ نبی، تقویم و تقویم‌نگاری در تاریخ، ص ۱۷۲.

۶. شاردن، سفرنامه شاردن، ص ۱۳۵.

بسنده می‌کردند و در پی تجدیدنظر یا احیای رصدها و روش‌های نجومی پیشین نبودند. شاردن با توصیفی دقیق وضع اجتماعی نجوم در آن دوره را چنین توصیف می‌کند:

ایرانیان عقیده دارند که نجوم به‌طور قطع، طالبین را به مطلوب می‌رساند و به‌همین جهت نسبت به کلیه احکام نجومی که از دانش اخترشماری (احکام نجوم) استخراج می‌شود، اعتقاد زیاد و معتقدات خرافی دارند و نیز کسانی که اخترشماران را به شعبده و شیادی منسوب می‌دارند، جاهل و نادان خوانند. برای درک و فهم میزان اعتقاد ایرانیان به اخترشماری کافی است که تعداد اخترشماران (احکامیان) و مقام و منزلت آنان و خرج و مخارجی را که شاهنشاه برای ایشان می‌دهد، به نظر آوریم. به‌اصطلاح ادبی می‌توان گفت که در اصفهان پایتخت ایران، تعداد اخترشماران به شماره اختران آسمان است.^۱

با توجه به نوشته شاردن می‌توان نتیجه گرفت که حاکمان و مردم، بی‌توجه به ماهیت علم نجوم در دوره اسلامی، تا حد زیادی به خرافه‌گرایی و تنجیم (احکام نجوم) روی آورده بودند. این موضوع را نه‌تنها متون تاریخی، بلکه پژوهش فهرست آثار مکتوب دوره صفوی نیز نشان می‌دهد. پژوهش انجام‌شده بر فهرست کتاب‌های فارسی (نسخ خطی)، جلد ۴، نشان می‌دهد که حدود هفتاد رساله یا کتاب نجومی در دوره صفویه نگاشته شده است که یک سوم این تعداد به نجوم عمومی و بقیه به تقویم یا اسطرلاب می‌پردازند. اما در باب احکام نجوم به‌تنهایی شصت رساله مستقل نگاشته شده است.^۲

گزارش شاردن همچنین برداشتی از پرداختن به نجوم را تأیید می‌نماید:

ایرانیان نجوم را کلید دانش کارهای آینده می‌دانند و به‌همین جهت اینان و دیگر مشرق‌زمینی‌ها به‌طرز شگفت‌انگیزی شیفته آموزش علم مزبور می‌باشند، و آموختن این دانش، غایت مطلوب تحصیلات ایشان به‌شمار می‌رود.^۳

در قیاس با دوره صفویه، نجوم اروپائی، سنت علمی گذشته را به چالش کشید. در ابتدا آرای کوپرنیک حکم فرضیاتی داشت که فقط اهل فن از آن مطلع بودند. اکثر علمای هیئت چندی در قبول آن تردید نشان دادند و با بینه‌ای که تا آن موقع اقامه گردیده بود، ضروری نمی‌دیدند که

۱. همان، ص ۱۳۶ - ۱۳۵.

2. Heidarzadeh, from Maragha School to Darolfonun: A History Review of Astronomy in Iran from 13th to 19th Centur, p. 405.

۳. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۲۴ - ۱۲۳.

آرای متداول عهد را تا این درجه مجدداً تعدیل نمایند.^۱ با این همه بعد از او کیپلر، گالیله و نیوتن^۲ نظریه نجومی نوین را براساسی ساده‌تر و دقیق‌تر استوار ساختند. تیکو براهه فرضیه «خورشید مرکزی» کوپرنیک را باطل شمرد؛ زیرا گفته‌های کوپرنیک را در رد دلائل و عقاید بطلمیوس^۳ قانع‌کننده نیافته بود. از سوی دیگر انقلاب علمی منجر به تحول در جهان‌بینی اروپائیان شد و به یک معنا بزرگ‌ترین گسستگی را در کل نظام فکری قدیم پدید آورد.

ستاره‌شناسی مبتنی بر «خورشید مرکزی» مردمان را وادار می‌کرد که خدای خود را از نو درک کنند، با خصوصیتی کمتر محلی و کمتر شبیه به صفات انسانی. در سراسر تاریخ، این نظریه شدیدترین لطمه را بر الهیات وارد کرد. از این رو انقلاب کوپرنیکی به مراتب ریشه‌دارتر از جنبش اصلاح دینی بود و در برابر آن اختلافات میان اصول عقاید جزمی کاتولیک‌ها و پروتستان‌ها دیگر ناچیز می‌نمود. انقلاب کوپرنیکی قدم از عصر اصلاح دینی فراتر می‌نهاد و عصر روشنگری را پی‌ریزی می‌کرد؛ از اراسموس و لوتر می‌گذشت و به ولتر می‌رسید و حتی ولتر را نیز پشت سر می‌گذاشت و روی به سوی قرن نوزدهم و بدبینی فلسفه لادری می‌آورد؛ قرن نوزدهمی که می‌بایست بلیه داروینی را بر بلیه کوپرنیکی بیفزاید.^۴

علم نجوم از دیدگاه شاهان صفوی

تلاش صفویان برای تأسیس مدارس و مراکز علمی از جمله تأسیس مراکز نجومی ناشی از چه انگیزه‌ای بود؟ آیا آنان به مسائل علمی توجه داشتند یا دغدغه‌های شخصی آنان را به چنین تصمیمی وامی‌داشت؟ بررسی اقدامات شاهان صفوی نشان می‌دهد که بیش از دغدغه کار علمی، مسائل شخصی و باورهای عامیانه سبب توجه به علم نجوم در این دوره بوده است. در حالی که در غرب متنجمین در میان عامه مردم به پیش‌بینی و طالع‌بینی می‌پرداختند، در ایران هریک از شاهان، منجم (متنجم) مخصوص به خود را داشت که همه پیشگوئی‌ها و مراسم براساس نظرات او انجام می‌گرفت. تاج‌گذاری و به رسمیت شناختن شاه جدید، از وقایع مهم سیاسی دوره صفویه محسوب می‌شد که از اهمیت مضاعفی برخوردار بود. بنابه باورهای رایج، موفقیت شاه در امر حکومت به این امر بستگی داشت که تاج‌گذاری او در زمان سعد و میمونی انجام پذیرد. چنین

۱. پالمر. تاریخ جهان نو، ج ۱، ص ۴۷۳.

2. Sir Isaac Newton.

3. Claudio Ptolemy.

۴. دورانت، تاریخ تمدن، ج ۶، ص ۱۰۲۸ - ۱۰۲۷.

دیدگاهی حاکی از نوعی تقدیرگرایی در مورد مسائل مهم کشوری و لشکری بود.

بنابه اظهار نظر منجمین، شاه طهماسب برای جلوس بر تخت شاهی، مراسم تاج‌گذاری را ده روز به تعویق انداخت. شاه اسماعیل دوم نیز بعد از آزاد شدن از قلعه قهقهه، به جهت تعیین ساعت، برای مدتی بر تخت نشست. برای تاج‌گذاری محمد میرزا خدابنده، منجمان روز پنجشنبه ذیحجه سال ۹۸۵ ق را ساعت سعد برای تخت نشستن اعلام نمودند.^۱ دیگر شاهان صفوی نیز به همین ترتیب به صلاح و نظر منجمان تاج‌گذاری می‌کردند. شاه عباس دوم در ساعت سعدی که محمد شفیع منجم تعیین کرده بود، تاج‌گذاری کرد.^۲ برای تاج‌گذاری شاه سلطان حسین: «مقرر شد که منجمین بی‌نظیر و ستاره‌شماران به رموز افلاک، ملاحظه طالع وقت و اختیار ساعت باسعادت نمایند».^۳ تاج‌گذاری این پادشاه در نیمه شب انجام شد: «وقتی که ساعت سعد معین شده از طرف منجمان جهت تاج‌گذاری نزدیک تر شد، به بازرگانان و پیشه‌وران بازار دستور دادند که هر کدام چراغی روشن کنند و تا نصف شب در بازار بمانند و گرنه به پرداخت دوازده تومان محکوم خواهند گردید».^۴ شاه اسماعیل دوم چون خود از علم نجوم آگاهی داشت، ساعت تاج‌گذاری را خود اختیار نمود. اما برای شاهان صفوی بعد از او، منجمان بودند که ساعت سعد را برای تاج‌گذاری انتخاب می‌کردند.^۵

شاه سلیمان دومین پادشاه صفوی بود که دو بار تاج‌گذاری کرد. این پادشاه صفوی به جهت قحطی و گرسنگی در کشور دچار خوف و هراس گردید و درباریان نیز بیماری شاه را به مسائل نجومی ارتباط دادند. از این رو تصمیم بر آن گرفته شد تا تاج‌گذاری شاه را در زمان سعد و میمونی که منجمین برآورد می‌کردند، برگزار کنند. علاوه بر آن تصمیم گرفته شد تا نام اصلی او «صفی» را حذف و برای او نام «سلیمان» را انتخاب کنند.^۶ بدین ترتیب که شخصی زرتشتی را بر تخت سلطنت نشانند و با او همچون شاهان رفتار شد و «چون ساعت معین فرارسید ... شاه از نو به

۱. هینتس، شاه اسماعیل دوم صفوی، ص ۷۸؛ قزوینی، *فوائد الصغویه*، ص ۳۳؛ حسن بیگ روملو، *احسن التواریخ*، ص ۵۰۲.

۲. وحید قزوینی، *عباسنامه یا شرح زندگانی ۲۲ ساله شاه عباس ثانی*، ص ۱۸.

۳. نصیری، *القاب و مواجب دوره سلاطین صفویه*، ص ۱۷۹.

۴. کارری، *سفرنامه کارری*، ص ۱۱۱ - ۱.

۵. پارسادوست، *شاه‌عباس اول (پادشاهی با درس‌هایی که باید فراگرفت)*، ج ۱، ص ۶۵.

۶. کروینسکی، *سفرنامه کروینسکی*، ص ۱۹؛ کمپفر، *سفرنامه کمپفر*، ص ۵۲.

تخت نشست و اسم خود را نیز به سلیمان مبدل ساخت.^۱ در سفرهای شاهان و بزرگان نیز منجمان ساعت خروج از شهر و ورود به شهر دیگر را معین می‌کردند. چنانچه در سفر شاه‌عباس از شهر اصفهان، ملاجلال در ساعتی نیکو، او را از اصفهان بیرون آورد.^۲ در یک نوبت شاه‌عباس در بازگشت به اصفهان، سه روز در پشت حصارهای شهر به حکم ملاجلال برای وارد شدن به شهر اصفهان در وقت مناسب توقف کرد؛ زیرا زمان سعد نبود.^۳

نفوذ شبه‌نجوم و افراط در آن تا اندازه‌ای در دربار و دوره صفوی رایج بود که برای برش پارچه‌های لباس روز تاج‌گذاری، منجمین دخالت می‌کردند. چنان‌که در مورد سلطان حسین «منجمان درباری ساعت هفت بعدازظهر روز بعد را برای برش پارچه‌های پوشاک روز تاج‌گذاری شاه، سعد و میمون تشخیص داده بودند».^۴

شبه‌نجوم صفوی گاهی در شکل طالع‌بینی و پیشگویی انجام می‌شد. شاه اسماعیل به تفأل و طالع‌بینی آن‌قدر اهمیت می‌داد که پس از تولد پسرش شاه طهماسب یکی از مشاهیر تنجیم را به نام مولانا نصیر - از کاشان به حضور طلبید تا از آینده فرزندش طهماسب میرزا مطلع گردد. پس از شنیدن مطالب مولانا نصیر بود که حاضر شد فرزندش را در ساعتی سعد و میمون به حضور پذیرفته، چهره‌اش را ببیند.^۵ در مورد خود او نیز وقتی در سیزده سالگی بود، با رمل و اسطرلاب پیش‌بینی کرده بودند که روزی سرور آسیا خواهد شد. مردم نیز بر این اعتقاد بودند که شاه اسماعیل از آنچه در آینده اتفاق خواهد افتاد، باخبر است و حوادث آینده را پیشگویی می‌کند.^۶ با اینکه شغل منجمین از رویکرد علمی نجوم فاصله داشت، شاهان صفوی بخش مهمی از بودجه کشور را به شکل نقدی و اقطاع به آنان اختصاص داده بودند. شاردن نوشته است که اخترشماران (منجمین) شاهنشاه سالیانه چهارمیلیون لیور^۷ خرج دارند. شاه عباس دوم در سال ۱۰۷۷ ق /

۱. کارری، سفرنامه کارری، ص ۸۹ - ۸۸.

۲. منجم یزدی، تاریخ عباسی یا روزنامه ملاجلال، ص ۲۱۲.

۳. دلاواله، سفرنامه پیتر دلاواله، ج ۱، ص ۸۸۱.

۴. کارری، سفرنامه کارری، ص ۱۱۲ - ۱۱۱.

۵. عالم آرای شاه اسماعیل، ص ۹۵.

۶. باربارو و دیگران، سفرنامه‌های ونیزیان در ایران، ص ۲۴۶؛ جهانگشای خاقان، تاریخ شاه اسماعیل، ص ۶۵.

۷. لیور واحد قدیم پول فرانسه بوده است. هر ۴۵ لیور برابر با یک تومان است. (سانسون، سفرنامه سانسون:

وضع کشور شاهنشاهی ایران در زمان شاه سلیمان صفوی، ص ۴۱)

۱۶۶۰ م دستور داد تا میزان حقوق منجمین را تعیین کنند، اما منجمین با دخالت در روند تحقیق حقوق واقعی خود را پنهان کردند. بنابه اظهارات شاردن علاوه بر حقوق، مبلغ قابل توجهی نیز از طریق اقطاع و عطایای شاهنشاه نصیب منجمین می‌شد.^۱

نقش نجوم در مسائل لشکری

زندگی شخصی شاهان صفوی و نیز مسائل مهم لشکری و کشوری با آرای متنجمین پیوند خورده بود. اعزام سپاه برای دفع دشمن مسئله بسیار مهمی بود، اما شاهان صفوی گاهی تا یک ماه از اعزام سپاه ممانعت می‌کردند؛ زیرا هنگام عزیمت موقع «قمر در عقرب» بود.^۲ صفویان اولین علت پیروزی خود را در جنگ و لشکرکشی، بیشتر مرتبط با دور فلکی و موقعیت ستارگان در آسمان می‌دانستند، تا تحت تأثیر توان رزمی و نظامی. مقدم بودن نظر منجم بر فرماندهان نظامی و حتی شاه، در بسیاری موارد موجبات شکست سپاه صفوی را فراهم و به کشور ضررهای جبران‌ناپذیری را وارد کرد.

در منابع دوره صفوی ذکر شده است که شاه سلطان حسین هجوم افغان‌ها را نیز بر پایه مشیت خداوند و قضاو قدر می‌دانست. منجمان به‌عنوان عنصری که از مدت‌ها پیش در دربار حضور ویژه‌ای داشتند و در همه امور، نظرات خود را به شاه عرضه می‌نمودند، درخصوص سقوط سلسله صفویه، نقشی مؤثر و ویژه داشتند. منجمان که جزو بهترین اطرافیان شاه محسوب می‌شدند، با بررسی ستارگان و وضعیت آنان در افلاک، اگر طالع را سعد نمی‌یافتند، در بحبوحه روزهای اولیه جنگ اجازه نبرد به سپاهیان صفویه را نمی‌دادند.^۳ تنها به این دلیل که زمان، مسعود نیست و بخت و پیروزی با سپاه صفویه همراه نخواهد شد. سپاهیان صفوی نیز از دستورات آنان که بر پایه احکام نجومی صادر می‌شد، پیروی و تبعیت می‌کردند. در مقامی دیگر منجمان به خدمت شاه می‌آمدند و عرضه می‌داشتند که ستاره اصفهان مشتری است؛ هم‌اکنون مقارنه نحسین شده، بعد مقارنه سعدین می‌شود. آنگاه دشمنان پراکنده می‌شوند و خداوند این طالع تو را به عالمیان عرضه می‌دارد.^۴

۱. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۲۸ - ۱۲۷.

۲. همان، ص ۲۶۱.

۳. لکه‌پارت، انقراض سلسله صفویه و ایام استیلای افغانه در ایران، ص ۱۵۸.

۴. آصف، رستم التواریخ، ص ۱۴۳.

چنان که اشاره شد ایرانیان عصر صفوی تمام تحولات سیاسی و نظامی را در چارچوب امور فراتاریخی تحلیل می‌کردند و آن را به آسمان و حرکت خورشید و ستارگان نسبت می‌دادند. در چنین حالتی افراد و شاهان بیشتر نقش انفعالی داشتند. درحالی که به دنبال انقلاب علمی در اروپا، نگرش به صورت معکوس درآمد و به جای نگرش از آسمان به زمین، از زمین به آسمان (خورشید و سایر سیارات) نگریده شد: «کوپرنیک از روی زمینی گردنده به دور خود، از روی سیاره‌های چو نان سیاره‌های دیگر به جهان نگریده است»^۱.

آثار منجمان صفوی

با پیروی از سنت نجومی دوره اسلامی و بدون توجه به مبانی علمی نجوم، صفویان به علم هیئت یا نجوم توجه داشتند. متخصصان عمده این بخش از علوم که به خدمت دعوت می‌شدند، از بین محفل محدود متخصصان درباری - دانشمند بودند.^۲ در این چارچوب، در دوره صفوی افراد فراوانی بودند که رسالات نجومی تألیف می‌کردند. از آنها می‌توان به میرزا قاضی بن کاشف‌الدین محمد یزدی (وفات ۱۶۶۴ م / ۱۰۷۵ ق)، شیخ‌الاسلام نویسنده اثری با عنوان *تحفه عباسیه* و نیز، محمدعلی «حزین» لاهیجی (تولد ۱۶۹۲ م / ۱۱۰۳ ق) صاحب اثر *رساله در هیئت*، اشاره کرد.^۳ از دیگر نویسندگان نام‌آور این بخش از علوم، بهاء‌الدین محمد بن حسین عاملی معروف به شیخ بهایی (وفات ۱۶۲۱ م / ۱۰۳۱ ق) بود که کتاب *تشریح الافلاک* را به زبان عربی درباره نجوم نوشت. او تألیف کم حجم دیگری به زبان عربی با عنوان *الصحفه* داشت که شرحی مستوفی در باب صفحه اسطرلاب بود. از جمله دیگر تألیفات مهم شیخ بهایی در علم نجوم، رساله اسطرلاب فارسی معروف به *تحفه حاتمی* می‌باشد که در سال ۱۶۰۴ م / ۱۰۱۳ ق برای میرزا حاتم بیگ اردوبادی، وزیر شاه عباس نوشته شده است.^۴ در *تذکره الملوک* در خصوص وظایف منجمان، چنین آمده است:

مشارالیه هر روزه به دستور اطبا به در دولتخانه حاضر می‌باشد که اگر پادشاه و مقربان به جهت بنای امری، و اختیار سفری، و رخت نو پوشیدن و بریدن،

۱. برنال، *علم در تاریخ*، ج ۲ - ۱، ص ۲۷۷.

۲. بنائی و جمعی از نویسندگان، *صفویان*، ص ۱۴۸.

۳. پژوهش دانشگاه کمبریج، *تاریخ ایران (دوره صفویان)*، ص ۲۹۳ و ۱۳۸۰.

۴. نفیسی، *کلیات اشعار و آثار فارسی شیخ بهایی*، ص ۶۹ - ۶۷؛ بهائی، *تحفه حاتمی*، ص ۱۵.

تحقیق ساعت سعد فرمایند، عرض نمایند و در خسوف و کسوف، و در روز مولود سلاطین وجوه تصدقی که قورچی باشیان و سایر امراء به نظر آفتاب اثر می‌رسانیده‌اند، در اوایل ازمنه سلاطین بعضی اوقات افضل و اصلح فضلا و عصر در درگاه معلی حاضر بوده‌اند. بمستحقین تقسیم می‌نمودند و در بعضی اوقات منجم باشیان قسمت می‌کردند و در ایامی که ملاباشی تعیین شد وجوه مزبور را وی به اهل اسحقاق قسمت می‌نمود. خلاصه اینکه رسانیدن وجه تصدق خسوف و کسوف در روز مولود به جماعت مستحقین، به منجم‌باشی یا ملاباشی بی‌نسبت نیست.^۱

درسال ۱۷۲۲ م / ۱۱۳۵ ق با حمله محمود افغان به ایران سلسله صفویه سقوط کرد. از آن زمان تا مرگ آقامحمدخان قاجار، یعنی حدود هشتاد سال، ایران یکی از پرفراز و نشیب‌ترین دوران‌های تاریخ خود را گذراند. اوضاع نابسامان اجتماعی و جنگ‌های متعدد موجب نزول هرچه بیشتر فعالیت‌های علمی شد. در این دوره برخی ایرانیان به هند مهاجرت کردند و در دربار برخی پادشاهان به فعالیت‌های نجومی پرداختند. آثار علمی زیادی از جمله حدود چهارده زیج به زبان فارسی در همین دوره در هند تألیف شده است.^۲ یکی از زیج‌های مهم این دوره، زیج محمدشاهی است که به نام و دستور محمدشاه گورکانی حاکم مغول (۱۷۴۸ - ۱۷۱۸ م / ۱۱۶۱ - ۱۱۳۱ ق) در شهر دهلی که آن زمان شاه جهان‌آباد نامیده می‌شد، تألیف شده است. این زیج تحت سرپرستی راجه جیسی‌نگ سوائی و دستیارانش که ظاهراً برخی ایرانی بوده‌اند، تألیف شده است. این گروه تجربه بسیاری در رصد ستارگان و تأسیس رصدخانه در سرزمین هند داشتند. چنان‌که پنج رصدخانه در شهرهای دهلی، جیبور، متهرا، بنارس و اجین ساخته بودند. امروزه این رصدخانه‌های سنگی که مجموعه‌ای از سدس‌ها، ساعت‌های آفتابی و غیره را شامل می‌شوند، همچنان پابرجا هستند.^۳

در دوره صفوی مرادوات بالنسبه زیادی با اروپا برقرار بود که بیشتر در زمینه‌های سیاسی، نظامی و تجاری بودند. میزان تبادلات علمی چشمگیر نبود، اما شواهد نشان می‌دهد که دست‌کم برخی از اقدار حکومتی و فرهیختگان جامعه از تحولات علمی در اروپا مطلع بودند. در دوره حکومت سلطان محمد خدابنده (۱۵۷۷ م / ۹۸۵ ق) کشیشی اسپانیایی به نام پرسیمون مورالس

۱. میرزا سمیعا، *تذکره الملوک*، ص ۲۰.

۲. گیاهی یزدی، *تاریخ نجوم در ایران*، ص ۱۰۰.

۳. راجسوارا سارما، *دانشنامه جهان اسلام*، مدخل «جیسی‌نگ»، ج ۱۱، ص ۵۷۷.

به ایران آمد. وی که فارسی می‌دانست به دستور شاه به پسر بزرگ وی، حمزه میرزا، ریاضی و نجوم درس می‌داد.^۱ اما در آغاز، این ارتباطات مختصرتر از آن بود که بر جامعه آن زمان ایران تأثیر گذارد.^۲

ابزار و آلات نجومی در دوره صفویه

یکی از ویژگی‌های ممتاز دوره صفویه در زمینه نجوم، اقبال وسیع ابزارسازان به ساخت ابزارهای نجومی به‌ویژه اسطرلاب، قبله‌نما، ساعت آفتابی و ربع‌المجیب^۳ بوده است.^۴ در میان آنها اسطرلاب از همه مهم‌تر بود و بعد از آن قطب‌نما قرار داشت. بنا به نوشته شاردن تنها با همین ابزار ارتفاع قطب را تعیین می‌نمودند؛ به همین جهت اطلاعات نجومی که از این طریق به دست می‌آمد، دقیق نبود.^۵ اسطرلاب از جمله آثار فلزی به‌شمار می‌رفت که نه تنها برای عالمان و منجمان و صاحبان مناصب، بلکه برای توده مردم که به امر طالع‌بینی باور داشتند، دارای جایگاه مهم بود و به نوعی وجود آن یک ضرورت به‌شمار می‌رفت.



شکل (۱): قطب‌نما و قبله‌نمای برنجی
با قاب نقره ساخت استاد عبدالاثمه.^۶

۱. فلسفی، زندگانی شاه عباس اول، ج ۱، ص ۱۹.

۲. گیاهی یزدی، تاریخ نجوم در ایران، ص ۹۷.

۳. اروپائیان آن را کوادرانت می‌نامند. دستگاه‌های مثلثی شکل مسطحی که از چوب و فلز ساخته شده‌اند. در رأس این مثلث ریسمان و شاقولی آویزان است که برای اندازه‌گیری زوایای ستارگان و اجرام فلکی و سایر مسائل نجومی به کار برده می‌شود. نام آن اولین بار توسط بطلمیوس برده شده. اصولاً در محاسبات دو نوع کوادرانت نجومی به کار برده می‌شد: یکی به نام ربع‌المجیب و دیگر ربع‌الدستور که هر دو نوع آن ساخته شده ایرانی است و به زبان فارسی حکاکی کاملاً خوانده می‌شود. سال‌ها بعد در قرون ۱۸ و ۱۹ میلادی و به‌ویژه در قرن بیستم نوع کوادرانت تکمیل شد، لکن اساس و مورد استفاده آن تغییرات عمده‌ای نکرده است. (غزنی، اسطرلاب یا شمارشگر نجوم، ص ۲۷۶)

۴. گیاهی یزدی، تاریخ نجوم در ایران، ص ۹۹.

۵. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۴۵.

۶. منبع: موزه آستان قدس رضوی.



شکل (۲): طرح کلی از اسطرلاب و اجزای آن

ساخت اسطرلاب و سایر ابزار نجومی که به آن اشاره شد بیانگر توجه علمی و صنعتی به این ابزار بود. اساتید معروفی در دوره صفویه به ساخت ابزارهای نجومی از جمله اسطرلاب، ساعت آفتابی، قطب‌نما و قبله‌نما می‌پرداختند. عبدالائمه، محمد امین عبدالغنی، عبدالعلی بن محمد رفیع، محمدمهدی یزدی و غیره از جمله آنها بودند. در میان آنان عبدالائمه استادی به تمام معنا بود که تعداد ۳۶ اسطرلاب ساخت ایشان در موزه‌های معتبر جهان موجود است. یکی از اسطرلاب‌های ساخت عبدالائمه که نفیس‌ترین و دقیق‌ترین اسطرلاب دوره صفویه می‌باشد، در شهر مقدس مشهد، در موزه آستان قدس رضوی نگهداری می‌شود. این اسطرلاب عبدالائمه نفیس‌ترین و گران‌بهارترین اسطرلاب موجود در جهان است.^۱ ایرانیان در ساخت ابزار توانا بودند، اما در استفاده از آن تلاش چندانی نمی‌کردند و این از سخنان شاردن بر می‌آید:

ایرانیان دستگاه‌های نجومی ربع دایره نود درجه‌ای بسیار بزرگی دارند، ولی هرگز آن را به کار نمی‌برند، همچنین موازین بطلمیوس و ذات‌الحلقتهین نجومی و دیگر اسباب‌ها و ابزارهای مشابه فنی فلکی، که کاملاً معروف دانشمندان ایرانی است و نمونه‌های آنها را دارند، ولی هیچ‌وقت به کار نمی‌برند. اما ابزار و آلات عظیم و حیرت‌آور ضروری نجومی، که توسط منجمین معاصر (اروپایی) در تحقیق و تفحص و وضعیت و حالات روشنان فلکی و اجرام آسمانی مورد استفاده است، از قبیل نقشه جنوبی یا افقی هیچ‌یک در ایران دیده نمی‌شود.^۲

۱. نبئی، تقویم و تقویم‌نگاری در تاریخ، ص ۱۶۰ - ۱۵۹.

۲. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۴۶.



شکل (۳): اسطرلاب ساخت عبدالائمہ. منبع: موزه آستان قدس

دانشمندان ایرانی در عصر صفوی که از استعمال ادوات و آلات مذکور در اروپا توسط بیگانگان آگاهی می‌یابند، اظهار می‌دارند که همه این دستگاه‌های فنی عظیم و سنگین مورد استفاده پیشینیان بوده است و در کتب قدما موجود است. ایشان هرگز اینها را به کار نمی‌برند، چون مستلزم زحمت زیاد و مخارج گزاف است و به‌علاوه وجوه و مناظر نجومی و محاسبات فلکی چنان دقیقی از قدما به ایشان به ارث رسیده که نیازی به تحمل زحمت آزمایش آنها در میان نیست.^۱ ساخت بعضی از ابزار مانند آفتاب‌نما و استفاده از آن ریشه مذهبی داشت و در مدارس و مساجد استفاده می‌شد.^۲ پرواضح است که این ابزار برای محاسبه وقت نماز در این مکان‌ها مورد استفاده بوده است.

یکی دیگر از ابزارهایی که ایرانیان در زمینه نجوم استفاده می‌کردند، زیج بود. کندی معتقد است که واژه زیج همچون شماری دیگر از اصطلاحات فنی، از فارسی وارد زبان عربی شده است.^۳ در ترجمه صورالکواکب عبدالرحمن صوفی:

زیج عبارت از جداولی است که کمیت حرکات سیارات در آنجا ضبط است و اصل آن زیج و یا زه بوده که ظاهراً به معنی ریسمان است و به مناسبت شباهت خطوط یک جدول عددی بر رشته ریسمان کارگاه بافندگی این‌گونه جدول را زیج خوانده‌اند. از قدیمی‌ترین زیج‌ها، زیج بطلمیوس است که در کتاب مجسطی ضبط شده است.^۴

۱. همان، ص ۱۴۷ - ۱۴۶.

۲. پژوهش دانشگاه کمبریج، تاریخ ایران (دوره صفویان)، ص ۲۹۸.

۳. کندی، پژوهشی در زیج‌های دوره اسلامی، ص ۳.

۴. طوسی، رساله بیست باب در معرفت اسطرلاب، ص ۳۴۷.

بنابه نوشته شاردن، دانشمندان ایرانی در حدود نهصد سال اصطلاحات ریاضی یونانی همچون «جیب، ظل، مماس، قاطع و شعاع» را به کار می‌بردند و از دستگاه هیئت بطلمیوس و پیرپاک^۱ در حرکات سماوی و نظام کواکب پیروی می‌کردند و با اتکا به آن جداول نجومی خود را که زیج می‌خواندند، تهیه می‌نمودند.^۲

ملا مظفر گنابادی از نسل آخرین منجمانی است که از راز و رمز زیج‌های ایرانی اطلاع داشته و این اعتبار بالارزشی برای یک منجم است. ملا مظفر گنابادی در کتاب شرح بیست باب در معرفت تقویم که شرحی بر کتاب بیست باب در معرفت تقویم اثر عبدالعلی بیرجندی است، نشان می‌دهد که دانش نجومی کلاسیک یعنی اندازه‌گیری‌های دقیق و محاسبات گاه‌شماری در دوره صفویه هنوز در ایران در اوج اعتلای خود بوده است.^۳

شاردن همچنین ذکر می‌کند، که در میان زیج‌های گوناگونی که برای تعیین حرکات متوسط اجرام آسمانی برده می‌شود دو زیج هلاکوخان و میرزا الغیبیک، در نظر ایرانیان مقام و منزلت خاصی را دارا می‌باشند. شهرت این دو جهان‌گشای ترک و مغول در جهان علم و دانش، به مناسبت علاقه مفرط هر دوی آنها به علوم کمتر از عرصه فتح و ظفر نیست.^۴ گزارش‌های شاردن در مورد زیج‌های ایرانی دوره صفویه نشان می‌دهد که این دانش با وجود فضاهای خرافی پیرامون آن در این دوره، همچنان به‌عنوان یک علم با ابزار و ادوات لازم و ضروری، مورد توجه بوده است.

ایرانیان در دوره صفوی با همین ابزار و آلات:

با کمال دقت، اوقات کسوف و خسوف آفتاب و ماه را رصد می‌کنند و زمان وقوع خورگرفته و مه‌گرفته را پیش‌گویی می‌نمایند؛ اما بعضی اوقات در تعیین هنگام آنها، به‌خصوص در مورد کسوف آفتاب نیم‌ساعتی اشتباه می‌کنند، ولی ضمناً باید متذکر شویم که منجمین ایرانی در تخمین زمان وقوع کسوف به‌مانند ستاره‌شناسان اروپایی، در محاسبه قوس‌های آن قدر کوچک اختلاف منظر طول و عرض، مغز خود را نمی‌شکافند.^۵

1. Purbach.

۲. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۳۴ - ۱۳۳.

۳. عبداللهی، تاریخ تاریخ در ایران، ص ۴۱۹.

۴. شاردن، سفرنامه شاردن، ج ۵، ص ۱۳۵.

۵. همان، ص ۱۳۸ - ۱۳۷.

شاردن همچنین اظهار می‌دارد که:

ایرانیان را نه کرات مجسمه است، نه نقشه‌های آسمانی و حتی نقشه‌های جغرافیایی روی زمین را ندارند. خواه برای رصد ستارگان و خواه جهت مطالعه پدیده‌های آسمانی، تلسکوپ (دوربین نجومی)^۱ ندارند و چنان‌که روایت می‌شود، پیشینیان و کلیه دانشمندان فلکی مقدم بر تیکو براهه،^۲ چنین دستگاهی نداشته‌اند. البته اظهارات من (درباره ایران) به‌طور کلی است و گرنه استثنائاتی در این مورد وجود دارد، چنان‌که چندین تن از ریاضیون دقیق ایرانی، پس از ورود اروپائیان به ایران، و مشاهده کرات مجسمه فلکی در دست آنان، به ساختن کرات کوچک مشابهی پرداخته‌اند، ولی چنان‌که من دیده‌ام در این فن هنوز در مراحل اولیه می‌باشند و مصنوعات ایشان بسیار ابتدایی و ناهموار است.^۳

استفاده از ابزارآلات قدیمی برای پرداختن به نجوم در حالی صورت می‌گرفت که انقلاب علمی تنها محدود به تبدیل نظریه زمین‌محوری به خورشیدمرکزی نبود، بلکه تحول در ابزارآلات نجومی را نیز دربر داشت. بیشتر ابزارهای ستاره‌شناسی خاستگاهی قرون وسطایی داشتند، مانند کره آسمان، کره زمین، چوب مدرج ارتفاع‌سنج، اسطرلاب، کره با مقطع‌های مداری، ربع‌کره‌ها، استوانه‌ها، ساعت‌ها، قطب‌نماها و بسیاری چیزهای دیگر. اما تلسکوپ و دوربین عکاسی وجود نداشت. انقلاب علمی به ساخت ابزارآلات نجومی نیز سرایت کرد و آن را توسعه داد و خود این ابزار، انقلاب علمی را به پیش برد. تلسکوپ نخستین بار در هلند اختراع شد و به‌دست گالیله تکمیل گردید. میکروسکوپ نیز در همان زمان در هلند و در ۱۵۹۰ م / ۱۰۰۸ ق به‌دست تساخاریاس یانسن^۴ ساخته شد، اما به‌تدریج دستخوش تغییر گردید.^۵ درحالی‌که در سرزمین شرقی ایران تحولات ابزاری نیز صورت نگرفت. استفاده از تلسکوپ بسیار غریب می‌نمود و با آن آشنایی نداشتند و با فاصله زمانی بسیار با ساخت آن آشنا شدند. ایرانیان تلسکوپ و ساخت آن را از طریق اروپائیان و احتمالاً از طریق رافائل دومانس^۶ شناختند. درحالی‌که در ابتدای قرن هفده تلسکوپ ساخته شده بود و گالیله در سال ۱۶۱۰ م / ۱۰۱۹ ق در رصد‌های نجومی از تلسکوپ

1. Telescope.

2. Ticho Brahe.

۳. همان، ص ۱۴۰.

4. Zacharias Janssen.

۵. دورانت، تاریخ تمدن، ج ۶، ص ۱۰۱۹؛ لوکاس، تاریخ تمدن، ج ۲، ص ۹۶.

6. Pere Raphael Dumans.

استفاده می‌کرد. ایرانیان تقریباً با فاصله شصت سال این ابزار مهم را شناختند اما چندان در مطالعات خود از آن استفاده نمی‌کردند.^۱

نتیجه‌گیری

انقلاب علمی در اروپا با نجوم آغاز شد و به‌مرور به سایر حوزه‌های علمی، فکری و فرهنگی اروپا سرایت کرد و به‌دنبال آن علوم مختلف از جمله ریاضی و علوم تجربی دچار تحول شدند. انقلاب علمی بنیاد فکری جدیدی برای اروپا پی‌ریزی نمود و احتمالاً مهم‌ترین دستاورد آن تغییر در نگرش و جهان‌بینی اروپائیان بود. به‌دنبال انقلاب علمی، تحولات زمینی و کیهانی دیگر نه بر پایه امور فراتاریخی و سنت علمی، بلکه بر پایه روابط علت - معلولی و امور واقعی و از طریق مشاهده عینی تبیین می‌شدند. هم‌عصر با این تحولات در سرزمین ایران نیز تحول سیاسی، فرهنگی، اجتماعی و علمی روی داد. تشکیل دولت صفوی از نظر سیاسی - فرهنگی ادامه حکومت‌های ماقبل خود نبود و در این دوره ایران هویت مستقلی یافت. ایران دیگر نه بخشی از نظام خلفائی و حکومت‌های ترک، بلکه یک سرزمین واحد و مستقل با دین و فرهنگ تقریباً واحد بود. این تحول فرهنگی و سیاسی و عقیدتی به سایر حوزه‌های زندگی ایرانیان نیز سرایت نمود، اما در زمینه علمی به‌جای تخصصی نمودن حوزه علمی و عدم تمرکز آن، ایران دچار تمرکز و مدیریت فکری شد. جهان‌بینی علمی مبتنی بر امتداد سنت‌های اسلامی قرون گذشته بود. چنین نگرشی در زمینه نجوم به‌خوبی منعکس شده است. نجوم در اروپا منجر به شکل‌گیری نگرش و جهان‌بینی فردی و اجتماعی شد، درحالی‌که در دوره صفوی هیچ‌گونه تفکیک و تمایزی میان آنچه که به‌واقع در حوزه نجوم علمی بود و آنچه که شبه نجوم و تنجیم بود، صورت نگرفت. شاهان صفوی با برخورداری از قدرت مطلق سیاسی می‌توانستند منشأ تحول مهمی از نظر فکری و فرهنگی باشند، اما در زمینه نجوم، آنها گرایش غالب به نجوم را پذیرفتند و از منتجمین انتظار کار علمی نداشتند و به پرداختن آنان به تنجیم از جمله یافتن ساعات سعد و نحس سلطنت برای تاج‌گذاری، لشکرکشی و امثال آن بسنده نمودند. به‌طور کلی علم در دوره صفوی خصلت عمومی داشت و از نظر ماهیت چندان تفاوتی با قرون گذشته اسلامی نداشت. ابزارآلات نجومی نیز به‌همین ترتیب چندان متحول نشدند. نه‌تنها در دوره صفوی که تا نیمه دوره

۱. اقبال، «سابقه تمدن جدید در ایران: اولین دوربین نجومی جدید در ایران»، *مجله یادگار*، ش ۱۰، ص ۳۶؛ گیاهی یزدی، *تاریخ نجوم در ایران*، ص ۹۸.

قاجار نیز این نگرش رایج بود. علاوه بر این، سازمان‌ها و مؤسسات مستقل نجومی نظیر رصدخانه مراغه و رصدخانه سمرقند، آن‌چنان‌که بعضاً در سده‌های پیشین رایج بود، بنا نشد. نه‌تنها این کار صورت نگرفت، بلکه دانسته‌های نجومی متکی بر همان دستاوردهای نجومی این مراکز بود. از جهت سلبی، سنت نجومی ایرانی - اسلامی بر جریان فکری و جهان‌بینی ایرانیان تأثیر داشت و مانع تحول فکری و فرهنگی جامعه ایران بود و موجب شد تا تحول علمی در ایران به مدت دو سده بعد به تأخیر بیفتد.

منابع و مآخذ

۱. آصف، محمدحاشم، *رستم التواریخ*، تهران، نشر بهر، چ ۲، ۱۳۵۲.
۲. اقبال، عباس، «سابقه تمدن جدید در ایران، اولین دوربین نجومی جدید در ایران»، *مجله یادگار*، سال دوم، شماره ۱۰، ۱۳۲۵.
۳. اولئاریوس، آدام، *سفرنامه اولئاریوس*، ترجمه احمد بهپور، بی‌جا، ابتکار، چ ۱، ۱۳۶۳.
۴. باربارو و دیگران، *سفرنامه‌های ونیزیان در ایران*، ترجمه منوچهر امیری، تهران، خوارزمی، ۱۳۴۹.
۵. برت، ادوین آرتور، *مبایذ مابعدالطبیعی علوم نوین*، ترجمه عبدالکریم سروش، تهران، علمی و فرهنگی، چ ۱، ۱۳۶۹.
۶. برنال، جان، *علم در تاریخ*، چ ۲ - ۱، ترجمه حسین اسدپور پیرانفر و کامران فانی، تهران، امیرکبیر، چ ۴، ۱۳۸۸.
۷. بنانی، امین و جمعی از نویسندگان، *صفویان*، ترجمه و تدوین یعقوب آژند، بی‌جا، مولی، چ ۱، ۱۳۸۰.
۸. بهایی، محمد بن حسین، *تحفه حاتمی*، تصحیح و تحشیه ابوالفضل نبئی و تقی عدالتی، مشهد، آستان قدس رضوی، ۱۳۷۰.
۹. یارسا دوست، منوچهر، *شاه‌عباس اول (پادشاهی با درس‌هایی که باید فراگرفت)*، چ ۱، تهران، انتشار، ۱۳۸۸.
۱۰. پالمر، رابرت روزول، *تاریخ جهان نو*، ترجمه ابوالقاسم طاهری، چ ۱، تهران، امیرکبیر، ۱۳۸۳.

- ۵۸ □ فصلنامه علمی - پژوهشی تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی، س ۹، زمستان ۹۷، ش ۳۳
۱۱. پژوهش دانشگاه کمبریج، *تاریخ ایران (دوره صفویان)*، ترجمه یعقوب آژند، تهران، جامی، چ ۲، ۱۳۸۴.
 ۱۲. تاورنیه، ژان باتیست، *سفرنامه تاورنیه*، ترجمه ابوتراب نوری، تصحیح حمید شیرانی، اصفهان، سنایی - تأیید، چ ۴، ۱۳۶۳.
 ۱۳. جهانگشای خاقان، *تاریخ شاه اسماعیل*، مقدمه الله دتا مضطر، اسلام آباد پاکستان، مرکز تحقیقات فارسی ایران، ۱۳۶۴.
 ۱۴. راجسوارا سارما، سری رامولا، *دانشنامه جهان اسلام*، زیر نظر غلامعلی حدادعادل، مدخل «جیسینگ»، ترجمه محمد باقری، ج ۱۱، ص ۵۷۸ - ۵۷۴، تهران، بنیاد دایره المعارف اسلامی، ۱۳۸۶.
 ۱۵. دلاواله، پیتر، *سفرنامه پیتر دلاواله*، ج ۱، ترجمه محمد به فروزی، بی جا، قطره، چ ۱، ۱۳۸۰.
 ۱۶. دورانت، ویل، *تاریخ تمدن (اصلاح دینی)*، ج ۶، ترجمه فریدون بدره‌ای، سهیل آذری و پرویز مرزبان، تهران، علمی و فرهنگی، چ ۴، ۱۳۷۳.
 ۱۷. راسل، برتراند، *نبرد علم و دین*، ترجمه علی اصغر مهاجر و احمد ایرانی، لس آنجلس، بی نا، ۱۹۹۱.
 ۱۸. راسل، برتراند، *تاریخ فلسفه غرب*، ج ۳، ترجمه نجف دریابندری، تهران، شرکت سهامی کتاب‌های جیبی با همکاری فرانکلین، چ ۲، ۱۳۵۱.
 ۱۹. رایگانی، ابراهیم، مهسا ویسی، «پژوهشی در وضعیت نجوم و جایگاه منجمان دوره صفویه براساس سفرنامه‌های سیاحان خارجی»، *کتاب ماه علوم و فنون*، شماره ۱۲۲، ۱۳۸۸.
 ۲۰. رنان، کالین ا، *تاریخ علم کمبریج*، ترجمه حسن افشار، تهران، نشر مرکز، ۱۳۶۶.
 ۲۱. روملو، حسن، *احسن التواریخ*، تصحیح عبدالحسین نوایی، تهران، اساطیر، ۱۳۸۴.
 ۲۲. زمانی، عباس، *گنابادپیرتاریخ*، به کوشش ناصر زمانی، گناباد، مرندیز، چ ۱، ۱۳۷۳.
 ۲۳. سانسون، *سفرنامه سانسون (وضع کشور شاهنشاهی ایران در زمان شاه سلیمان صفوی)*، ترجمه تقی تفضلی، تهران، علمی و فرهنگی، ۱۳۴۶.
 ۲۴. شاردن، ژان، *سیاحت‌نامه شاردن*، ج ۵، ترجمه محمد عباسی، تهران، امیرکبیر، چ ۱، ۱۳۳۸.
 ۲۵. طوسی، نصیرالدین، *رساله بیست باب در معرفت اسطرلاب*، تصحیح علی مدرس رضوی، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۳۵.

۲۶. ناشناخته، *عالم آرای شاه اسماعیل*، با مقدمه و تصحیح اصغر منتظر صاحب، تهران، بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ۱۳۴۹.
۲۷. عبداللهی، رضا، *تاریخ تاریخ در ایران*، تهران، امیرکبیر، چ ۱، ۱۳۶۶.
۲۸. عبداللهی، رضا، وضعیت نجوم در اصفهان دوره صفویه، مجموعه مقالات همایش اصفهان و صفویه، ج ۲، به اهتمام مرتضی دهقان نژاد، اصفهان، دانشگاه اصفهان، ۱۳۸۴.
۲۹. غزنی، سرفراز، *اسطرلاب یا شمارشگر نجوم*، تهران، انتشارات وزارت علوم سابق، ۱۳۵۰.
۳۰. فرشاد، مهدی، *تاریخ علم در ایران*، ج ۱ و ۲، تهران، امیرکبیر، چ ۲، ۱۳۶۵.
۳۱. فریر، رانلد دبلیو، *برگزیده و شرح سفرنامه شاردن*، ترجمه حسین هژبریان و حسن اسدی، تهران، فرزانه روز، ۱۳۸۴.
۳۲. فلسفی، نصرالله، *زندگانی شاه عباس ۱*، ج ۱ و ۲، تهران، دانشگاه تهران، چ ۴، ۱۳۴۷.
۳۳. قربانی، ابوالقاسم، *زندگینامه ریاضی دانان دوره اسلامی*، چ ۱، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۵.
۳۴. قزوینی، ابوالحسن، *فوائد الصفویه*، تصحیح مریم میراحمدی، تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات فرهنگی، ۱۳۶۷.
۳۵. کارری، جملی، *سفرنامه کارری*، ترجمه عباس نخجوانی و عبدالله کارنگ، تبریز، اداره کل فرهنگ و هنر آذربایجان، ۱۳۴۸.
۳۶. کروسینسکی، *سفرنامه کروسینسکی*، ترجمه عبدالرزاق دنبلی، با مقدمه و تحشیه مریم میراحمدی، تهران، توس، چ ۱، ۱۳۶۳.
۳۷. کمپفر، انگلبرت، *سفرنامه کمپفر*، ترجمه کیکاووس جهاننداری، تهران، خوارزمی، چ ۲، ۱۳۸۰.
۳۸. کندی، استوارت، *پژوهشی در زیج های دوره اسلامی*، ترجمه محمد باقری، تهران، علمی و فرهنگی، ۱۳۷۴.
۳۹. کویره، الکساندر، *گذار از جهان بسته به کیهان بی کران*، ترجمه علیرضا شمالی، تهران، نگاه معاصر، ۱۳۸۷.
۴۰. گنابادی، ملامظفر، *شرح بیست باب در معرفت تقویم*، ش ۳۰۸، اصفهان، کتابخانه مرکزی دانشگاه اصفهان.
۴۱. گیاهی یزدی، حمیدرضا، *تاریخ نجوم در ایران*، تهران، دفتر پژوهش های فرهنگی، ۱۳۸۸.

- ۶۰ □ فصلنامه علمی - پژوهشی تاریخ فرهنگ و تمدن اسلامی، س ۹، زمستان ۹۷، ش ۳۳
۴۲. لطفی، نقی، محمدعلی علیزاده، تاریخ تحولات اروپا در قرون جدید از سقوط قسطنطنیه تا انقلاب کبیر فرانسه (۱۷۸۹ - ۱۴۵۳)، تهران، سمت، ۱۳۸۹.
۴۳. لکهارت، لارنس، انقراض سلسله صفویه و ایام استیلای افغانه در ایران، ترجمه مصطفی قلی عماد، تهران، مروارید، ۱۳۶۴.
۴۴. لوکاس، هنری، تاریخ تمدن، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، ج ۲، تهران، کیهان، ۱۳۷۲.
۴۵. لیندبرگ، دیوید، سرآغازهای علم در غرب (سنت علمی اروپایی در بافت فلسفی، دینی، و تأسیساتی آن ۶۰۰ قبل از میلاد تا ۱۴۵۰ میلادی)، ترجمه فریدون بدره‌ای، تهران، علمی و فرهنگی، چ ۳، ۱۳۹۶.
۴۶. منجم یزدی، جلال‌الدین، تاریخ عباسی یا روزنامه ملاجلال، به کوشش سیف‌الله وحیدنیا، بی‌جا، وحید، چ ۱، ۱۳۶۶.
۴۷. میرزا سمیع، تذکرة الملوک، ترجمه مسعود رجب‌نیا، تهران، امیرکبیر، چ ۲، ۱۳۶۸.
۴۸. نالینو، کرلو آلفونسو، تاریخ نجوم اسلامی، ترجمه احمد آرام، تهران، چاپخانه بهمن، ۱۳۴۹.
۴۹. نبی، ابوالفضل، «آشنایی با نفیس‌ترین اسطرلاب جهان»، مجله مشکوه، ش ۳۵، ۱۳۶۵.
۵۰. نبی، ابوالفضل، تقویم و تقویم‌نگاری در تاریخ، مشهد، آستان قدس رضوی، ۱۳۶۶.
۵۱. نبی، ابوالفضل، هدایت طلاب به دانش اسطرلاب (آشنایی با اسطرلاب و روش کاربرد آن)، مشهد، آستان قدس رضوی، چ ۱، ۱۳۷۷.
۵۲. نصر، حسین، علم در اسلام، ترجمه احمد آرام، تهران، سروش، ۱۳۶۶.
۵۳. نصیری، میرزا علی، القاب و مواجب دوره سلاطین صفویه، به کوشش یوسف رحیم‌لو، مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۷۲.
۵۴. نفیسی، سعید، کلیات اشعار و آثار فارسی شیخ بهایی، تصحیح علی کاتبی، تهران، چکامه، بی‌تا.
۵۵. نوایی، نظام‌الدین علیشیر، مجالس النفایس در تذکرة شعرا قرن نهم، به اهتمام علی اصغر حکمت، تهران، کتابفروشی منوچهری، چ ۱، ۱۳۶۳.
۵۶. هینتس، والتر، شاه اسماعیل دوم صفوی، ترجمه کیکاووس جهان‌داری، تهران، علمی و فرهنگی، ۱۳۷۱.
۵۷. وحید قزوینی، محمد طاهر، عباسنامه یا شرح زندگانی ۲۲ ساله شاه‌عباس ثانی، تصحیح و تحشیه ابراهیم دهگان، اراک، کتابفروشی داوودی اراک (فردوسی سابق)، ۱۳۲۹.

۵۸. ورجاوند، پرویز، کاوش رصدخانه مراغه و نگاهی به پیشینه دانش ستاره‌شناسی در ایران، تهران، امیرکبیر، چ ۲، ۱۳۸۴.
۵۹. وستفال، ریچارد، تاریخ پیدایش علم جدید، ترجمه عبدالحسین آذرنگ و رضا رضایی، تهران، نشر نی، چ ۱، ۱۳۸۷.
۶۰. وصاف الحضره، عبدالله بن فضل الله، تاریخ وصاف، تصحیح عبدالمحمد آیتی، تهران، مؤسسه مطالعات و تحقیقات فرهنگی، ۱۳۷۲.
۶۱. یوسف جمالی، محمد کریم، حیات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و مذهبی شاه اسماعیل اول، اصفهان، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، چ ۱، ۱۳۸۷.
62. Heidarzadeh, *From Maragha School to Darolfonun: A History Review of Astronomy in Iran from 13th to 19th Century*, Istanbul June (Unpublished), 1994.

