

# ریاضیات ایرانی در عرصه تمدن و فرهنگ اسلامی

دکتر سید اصغر محمود آبادی، قاسم فتاحی

دانشیار گروه تاریخ دانشگاه اصفهان، مدرس دانشگاه شهر کرد

## چکیده

تمدن بشری و پیشرفت علوم در تاریخ به یک قوم و نژاد و قبیله اختصاص نداشته، بلکه محصول تلاش تمامی افراد بشر و اقوامی است که با کوشش های پی گیر خود در طول قرن ها تمدنهای مختلف را آفریده اند و علوم مختلف را گسترش داده اند. از این رو مردمی هم که تمدن اسلامی را به وجود آوردند از یک قوم خاص نبودند. در قرن سوم هجری بسیاری از دانشمندان در شام و عراق، غیر عرب بودند و بیشتر فقها و قضات شهرهای عراق، از موالی، بنابراین بصراحت می توان گفت تمدن اسلامی متعلق به تمام نژادهایی است که از آندلس تا سبند می زیستند. اصولاً یکی از خدماتی که اسلام به فرهنگ بشر نموده این است که فاصله های نژادی را کنار زد و با یک تجربه علمی مهم این حقیقت را که اقوام مختلف می توانند در سایه مساعدت یکدیگر و وحدت دینی تمدن باشکوهی را برای بشریت به ارمغان آورند آشکار نمود. از این رو سهم ایرانیان در تمامی ابعاد علوم اسلامی از چنان جایگاهی برخوردار است که هیچ کس را یارای انکار آن نیست

در این نوشتار بر آنیم تا ضمن اشاره به نقش ایرانیان در شکل گیری تمدن اسلامی به ویژه در پی ریزی و گسترش دانش ریاضیات و نیز معرفی برجسته ترین ریاضی دانان ایرانی، نقش و تأثیر دانشمندان

تاریخ پذیرش: 88/2/31

تاریخ دریافت: 87/12/10

E-mail: a.mahmoudabd@ltr.ui.ac.ir

ایرانی را در پیشرفت تمدن و فرهنگ بشری، از ابتدا تا قرن جدید با بهره‌گیری از منابع و مآخذ موجود مورد بررسی و کنکاش قرار دهیم.

**واژگان کلیدی:** ریاضیات، ایران، تمدن، فرهنگ، اسلام.

## مقدمه

اطلاعات بدست آمده نشان می‌دهد که از حدود هزاره‌های سوم پیش از میلاد در برخی از جوامع متمدن واقع در فلات ایران، فضای علمی وجود داشته است. در آن زمان تمدن سومر و بعدها بابل در ناحیه میان رودان (بین النهرین) شکوفا بود و در منطقه شوش نیز، فرهنگ ایلامی وجود داشت. البته جو علمی آن فرهنگ‌ها محدود به نیایش گاه‌ها و حلقه‌های متشکل از کاتبان معابد بود اما باید گفت که علی‌رغم محدود بودن فضای علمی، اندیشه‌ها و ابداعات چشم‌گیری در علوم ریاضی، ستاره‌شناسی و هندسه در همان حلقه‌های علمی نُضج گرفت. پیشرفت‌هایی که کاتبان شوشی و سومری در جبر و حساب و مثلثات و ستاره‌شناسی بدان نائل آمدند، شواهدی بر وجود اوضاع علمی مساعد در بخش‌هایی از آن جوامع است. تماس‌ها و مهاجرت‌های ایرانیان به بابل، آناتولی، اروپا (یونان) و نیز هندو چین در سده‌های پنجم و ششم پیش از میلاد (عصر هخامنشیان) سبب تعامل فرهنگی میان اقوام و جوامع مختلف گردید که نمود آن را در آثار هنری و مهندسی به جای مانده از عهد هخامنشیان شاهد هستیم. پس از آن در عصر اشکانیان نیز در معماری و مهندسی ابداعات چشمگیری صورت گرفت، در این زمان گروهی از مغ‌های ستاینده ایزدمهر از سیستان به هندوستان رفتند و سنت ریاضی و ستاره‌شناسی را در سرزمین هند قوام بخشیدند و به «مغ - برهمان» معروف گشتند. هم‌چنین باید افزود که جاده ابریشم نیز در ایجاد ارتباط و مبادلات فرهنگی میان اقوام گوناگون (چین، هند، ایران و روم) نقش عمده‌ای را ایفا نمود. عصر ساسانی (یعنی سده‌های سوم تا هفتم میلادی) از بسیاری جهات عصر باروری فرهنگ ایران بود. در رها، نصیبین و جندی شاپور مدارس و مراکز علمی ایجاد گشت و همراه با اینها فعالیت‌هایی در جهت ترجمه کتب از هندی و یونانی به پهلوی آغاز گردید. سنت‌های ایرانی و یونانی و هندی که در بطن فرهنگ عصر ساسانی در هم آمیخته شده بودند در اعصار پسین با ترجمه‌ها و انتقالاتی که انجام گرفت زاینده شدند، گرچه از جامعه علمی عصر ساسانی نام دانشمندان چندانی بر جای نمانده است. از این رو ایران دوران اسلامی و

فرهنگ‌های پسین از این منبع فرهنگی نه تنها در علم و هنر و دین بلکه در فن مهندسی نیز بهره‌های فراوانی برگرفتند (فرشاد، 1365: 76-72) اما برای علوم ریاضی در ایران باستان و نیز تمدن ایران در دوران‌های بعد دو سرچشمه اصلی می‌توان قائل شد: یکی از این دو منبع، تمدن‌های کهنی بوده است که همان‌طور که اشاره شد از چندین هزار سال پیش از میلاد در شوش و سومر شکل گرفتند، و در علوم ریاضی، هندسه و نجوم بسی شکوفا شدند و منبع دیگر که در بسیاری تواریخ به نام سنتهای ریاضی هندی نامیده شده نیز در واقع به گونه‌ای مرتبط با فرهنگ ایران و دارای وجوه اشتراک قوی با ریشه‌های تمدن در ایران زمین بود. دیرپنگی عدد نویسی، یعنی سابقه پیدایی علامات مستقل برای اعداد، در ناحیه مرزی ایران و سومر و مصر به هزاره‌های چهارم پیش از میلاد می‌رسد. یکی از ابتدایی‌ترین روش‌های نمایش اعداد، پهلوی هم قرار دادن علامات حرفی بود. در این سیستم هر یک از اعداد نامی داشتند و با ترکیب آن‌ها که شمارشان محدود بود، نوشته می‌شدند، و بررسی‌ها نشان می‌دهد که تا پیش از رواج کاربرد اعداد رقمی موسوم به اعداد هندی (یا عربی) در دوران هخامنشی سیستم عدد نویسی بصورت ارقام و نیز بصورت حروفی و وصفی متداول بود. همان‌طور که قبلاً اشاره شد قواعد و روش‌های علم حساب و جبر و هندسه از نیازهای علمی مرتبط با زندگی اجتماعی ریشه می‌گرفت. در حدود 2500 پیش از میلاد، افزون بر قواعد مربوط به تعیین سطح و حجم، قواعد دیگری در ریاضی و هندسه در ایران به دست آورده بودند. مثلاً قاعده ضرب اعداد را که عبارت از جمع مکرر چند عدد می‌باشد کشف کردند و آن را در مسائل علمی بکار بردند. هم‌چنین نیاز به شمردن تعداد آجرهای یک انبوهه منظم سبب شد تا بالاخره با ضرب طول در عرض و در ارتفاع انبوهه تعداد کل آجر و در واقع حجم انبوهه به دست آید. هم‌چنین با ضرب تقسیمات موجود در اضلاع یک سطح شطرنجی، به مساحت آن دست یافتند. گزارشات باستان شناسی نشان می‌دهد که در لوحه‌های بدست آمده از شوش، روابط ریاضی که به مفهوم امروزی به صورت معادلات جبری درجه دوم ( $ax^2+bx+c=0$ ) بیان می‌شود، مورد بحث قرار گرفته و راه حل آن معادلات ارائه شده است. افزون بر آن، مسائل علمی دیگری توسط ریاضی‌دانان شوشی طرح شد که به تعدادی معادله جبری چند مجهولی ممزوج درجه اول منتهی گشته‌اند. در

لوحه‌های بدست آمده از شوش نیز مسائلی که سرانجام به معادلات ریاضی (به زبان امروزی) درجه هشتم ختم می‌شده‌اند حل گشته‌اند (همان: 506-489).

بیش از یک قرن از بعثت پیامبر گرامی اسلام نگذشته بود که با گسترش فتوح مسلمانان مرزهای جهان اسلام از شرق تا دره سند در هندوستان و از غرب تا مراکش و اندلس گسترش یافت و تمدن‌ها و کشورهای بسیاری از جمله ایران و مصر تحت پوشش خلافت اسلامی قرار گرفت و زبان عربی به دلیل چیرگی سیاسی اعراب و این‌که عربی زبان قرآن بود به عنوان زبان رسمی و بین‌المللی جهان اسلام شناخته شد. و تا چند قرن بعد مورخین، محققین و دانشمندان مسلمان آثار خود را به زبان عربی به نگارش در می‌آوردند (کسائی، 1381: 5) اگر چه حرکت علمی مسلمانان از قرائت، تفسیر قرآن و حدیث آغاز شد ولی با توجه به آن همه توصیه و تأکید اسلام به تحصیل علم و دانش و فراگیری علم از هر کس و در هر کجا این حرکت علمی بدین جا متوقف نماند و مسلمانان در طلب علم متوجه جهان متمدن آن روز شدند. دوره امویان برای پیشرفت فرهنگی اسلام چندان مساعد نبود زیرا هنوز زمینه فکری و اجتماعی لازم برای پیشرفت دانش و فرهنگ آماده نشده بود و شکوفایی علوم نزد مسلمانان تا به قدرت رسیدن بنی عباس به تأخیر افتاد. علوم در روزگار عباسیان بر دو قسم بوده است علوم اصلی و علوم دخیله. مُراد از علوم اصلی همان علوم عربیّه است که پیش از اسلام نزد تازیان شناخته شده بود، هم چون علم لغت، تاریخ و فراست و مانند آنها اما علوم دخیله علومیه بودند که در روزگار جاهلیت در میان تازیان موجود نبوده و همراه با اصول و قواعدشان پس از اسلام به امپرتوری اسلام داخل شده است، و این علوم مهم‌ترین علوم عقلی بودند و به چهار قسم تقسیم می‌شدند: منطق، علم طبیعی، علم الهی و علوم تعلیمی (ریاضی). علوم تعالیمی، در اصل همان علوم عددی است که ما امروزه علوم ریاضی می‌نامیم. ولیکن مسلمین برخی از علوم طبیعی (به ویژه فیزیک و شیمی قدیم) را نیز به سبب پیوندی که با عدد یا ریاضی داشته در عداد علوم تعلیمی می‌آورده‌اند (حلبی، 1372: 273).

در روزگار عباسیان، اهمیت ترجمه آثار علمی تا آن اندازه بالا گرفت. که مورخان از این اقدام تحت عنوان «نهضت ترجمه» یاد کرده‌اند. و قابل ذکر است که ایرانیان تأثیر زیادی در نهضت ترجمه دارند و ترجمه یکی از مظاهر خدمت ایرانیان به تمدن اسلامی است. (مطهری،

1362: 25) در عصر خلافت هارون، خاندان ایرانی برمکیان که بیشترین نفوذ را در دستگاه خلافت داشتند به علوم، خاصه علوم یونانی علاقمند شدند، هم آنان بودند که در ایجاد نهضت ترجمه از آثار یونانی به عربی نقش عمده‌یی را ایفا کردند. به طوری که نخستین کوشش برای ترجمه «مجسطی» در دوران یحیی بن خالد برمکی انجام گرفت و یا به اشاره جعفر برمکی کتاب «اصول هندسه اقلیدس» ترجمه شد. هم‌چنین دانشمندان ایرانی، به ویژه نستوریان شاغل در مدرسه جندی شاپور در راه پیش بردن این جنبش علمی، صمیمانه یار و همراه برمکیان بودند و بعدها در دوره مامون نقش ایرانیان در اوج‌گیری نهضت یونانی مآبی غیر قابل انکار گردید. دانشمندان ایرانی زیادی در «بیت الحکمه» مشغول ترجمه، تحقیق و مطالعه شدند و برادران (ایرانی) «بنوموسی» اموال زیادی در جستجوی نسخه‌های خطی یونانی و ترجمه آنها خرج کردند (اولیری، 1355: 89-77).

### ریاضیات در ایران بعد از اسلام

سهم ایرانیان در ریاضیات اسلامی شگرف است. (فرشاد: 506) بی گمان ایران کانون انتقال بسیاری از دانش ریاضی هند بوده است و با آنکه نمی‌توان بر میزان خدمت ایرانیان در ریاضی حکم کرد ولی کوشش آنان در این رشته فراوان بوده است (فرای، 1363: 178). وحدت، که اندیشه مرکزی اسلام است، با آنکه خود «انضمامی» و غیر انتزاعی است، از دیدگاه انسانی امری انتزاعی است به همین ترتیب ریاضیات نسبت به جهان محسوسات امری انتزاعی است. درست به همان ترتیب که همه اشکال از نقطه و همه اعداد از واحد پدیدار می‌شود به همان ترتیب نیز هر کثرتی از پدید آرنده جهان بوجود می‌آید که خود احد و واحد است. چون اعداد و اشکال را به معنای فیثاغورسی آنها در نظر بگیریم وسیله‌ای می‌شوند که با آنها کثرت از وحدت حکایت می‌کند. به همین جهت است که ذهن و فکر فرد مسلمان پیوسته به ریاضیات تمایل داشته است، و این امری است که نه تنها در فعالیت عظیم علمای مسلمان در علوم ریاضی مشاهده می‌شود، بلکه در هنر اسلامی نیز به خوبی نمایان است... اکثر ریاضی دانان مسلمان همانند فیثاغورسیان، هرگز علم ریاضی را به عنوان یک موضوع کمی محض دنبال نمی‌کردند، و نیز اعداد را از اشکال هندسی که «شخصیت» آنها را قابل تصور می‌سازد جدا نمی‌شمرده‌اند. از این امر بخوبی آگاهی داشتند که ریاضیات از لحاظ قطعیت درونی خود،

همچون نردبانی به سوی آسمان است که به رهبری فلسفه اولی، می‌تواند شخص را به جهان نمونه‌های اعلی و نفس وجود برساند. تحصیل علوم ریاضی در اسلام تقریباً همان مواردی را شامل بوده است که مراحل چهارگانه لاتینی Qudrivium را تشکیل داده‌اند، و بر آن مقداری تحصیل علم مناظر و معدودی موضوعات فرعی را نیز می‌افزوده‌اند. مواد اصلی آن مانند مراحل چهارگانه حساب و هندسه و نجوم و موسیقی بوده است. اغلب فیلسوفان و دانشمندان مسلمان هر چهار را فرا می‌گرفتند. بعضی مانند ابن سینا و فارابی و غزالی، رساله‌های مهمی در موسیقی و تأثیر آن در نفس، تألیف کرده بودند (نصر، 1359: 135).

در بررسی ریاضیات در ایران اسلامی باید به این نکته توجه داشته باشیم که شعب چندگانه معارف طبیعی مثل نجوم و معارف ریاضی مثل حساب و جبر و هندسه مجموعه نسبتاً یکپارچه‌ای را می‌ساخته‌اند و با هم سخت در آمیخته بوده‌اند. این امتزاج نه فقط در ایران پس از اسلام که در غالب مکاتب کهن در هند و بابل نیز وجود داشته و همان گونه که قبلاً اشاره کردیم از طریق ترجمه آثار یونانی و هندی (در زمینه دانش ریاضیات و نجوم)، به همت افرادی نظیر: یعقوب بن طارق، ابراهیم بن حبیب فزاری، حجاج بن یوسف مَطَر، اسحاق بن حنین، قسطا ابن لوقا البعلبکی، فرزند ان موسی بن شاکر (بنو موسی)، هلال بن هلال حمصی، ابوالفتح اصفهانی، یعقوب بن اسحاق کندی و ثابت بن قره انجام شد، سپس به جهان اسلام انتقال یافت و بدین ترتیب برگردانهای نوشته‌های هندی و یونانی به عربی، موجود بودن سنت‌های علمی ایرانی در ریاضی و نجوم و نیز فراهم آمدن اسباب پیدایش و مبنای علوم عقلی در زمان برخی از خلفای عباسی سبب شد تا بذره‌های افشاندن شده در زمینه مساعد به ثمر نشیند (فرشاد: 508-506) و پیشرفت‌های شگرفی در زمینه دانش ریاضی حاصل گردد. چنان که حساب و جبر و مقابله و هندسه از کتب سانسکریت به نام سد هانتا به زبان عربی ترجمه شد و نام سند هند گرفت. از این گذشته بعضی از متون کلدانی و فارسی وجود داشت که اصل آنان اکنون از میان رفته است، همچنین مقداری سنت عربی پیش از اسلام در کار بود... آنان (مسلمانان) همچنین مکتب نجوم ریاضی بطلمیوس را ادامه دادند و مثلثات کروی ساخته و پرداخته خود را در محاسبه صحیح حرکت افلاک داخل و نظریه فلک تدویر بکار بستند... و نیز از نتیجه تأثیر اندیشه‌های هندی، تکامل و انتظام یافتن علم جبر و مقابله بود... علمای اسلامی از ترکیب ریشه

هندی این علم با روش‌های یونانی علم جبر و مقابله را بوجود آورده‌اند (نصر: 137) مأمون گروه کثیری از ریاضی دانان و منجمان را در بغداد که تقریباً همه آنان از شرق ایران بودند، فراهم آورد. (فرای: 178) از این زمان بود که دانشمندان مسلمان خود به پژوهش‌های بنیادین و مستقلی در باب نجوم، ریاضی، طب و هندسه و مکانیک و فیزیک پرداختند. در سده سوم هجری (نهم میلادی) سنت علمی در بغداد مرکز جدید فرهنگی در عالم اسلامی کاملاً ایجاد شد، در اینجا نیز به تبعیت از فرهنگ‌های دیگر چون حوزه اسکندران و جندی شاپور، مرکز فرهنگی به نام دارالحکمه (بیت الحکمه) تأسیس شد که در کتابخانه‌اش آثار دانشمندان یونانی و هندی گردآوری شده بودند. رصدخانه‌ای که مأمون ضمیمه بیت‌الحکمه کرد مرکزی شد برای مطالعه در نجوم و ریاضیات... ارقام معروف به هندی از همین ایام نزد مسلمین متداول شد و همان‌طور که اشاره شد ظاهراً ترجمه کتاب نجومی سده‌هائیه - معروف به سند هند - از سانسکریت به عربی که به وسیله محمد بن ابراهیم فزاری انجام شد (زرین کوب، 1376: 65) و هم‌چنین کارهای خوارزمی از اسباب رواج این ارقام شد، چنان‌که جنب و جوش بازرگانی مسلمین و وسعت دامنه تجارت آن‌ها بعدها موجب انتشار و استعمال این نوع ارقام در اروپا شد. (ولایتی، 1383: 31) البته برخی از نیازهای دینی نیز در شکل‌گیری و رشد علوم موثر بوده است. اگرچه بغداد و بین‌النهرین (میان رودان) در قرون اولیه هجری مرکز کار و کوشش جنبش‌های علمی بود، اما تقریباً همه دانشمندانی که این کارها را انجام می‌دادند از مشرق ایران بودند که در آنجا کانون دومی از جوشش و پیشرفت افکار و اندیشه‌ها قرار داشت، بدین گونه یک محور بغداد - خراسان نه تنها در سپاه که عباسیان را به قدرت رساند و مأمون را بر تخت نشاند، بلکه در علوم و دانش و دیگر رشته‌ها پدیدار گشت. بانگاهی کوتاه به اسامی ریاضیدانان دوره اسلامی در منابع تاریخی مانند الفهرست ابن ندیم به (وفور) بر اسامی شرقی در این مساله اشاره دارد. شکوفایی فکری دوره عباسی از خراسان سرچشمه گرفت. از این رو می‌توان گفت که محور بغداد - خراسان با وجود دانشمندان بسیار بودایی و مانوی و نسطوری و نیز وجود اقتصاد پر رونق آن حدود و بروز امکانات شگرف پیوستگی قلمرو بسیار پهناور خلافت، بسیار غنی بوده است. صنعت و پیشه‌ها شکوفا شد و خراسان از دیگر استان‌های خلافت پر رونق‌تر گشت. در واقع خراسان خلافت عباسی را مسخر ساخت. (فرای: 181) دانشمندانی که در سده سوم هجری در

رشته‌های مختلف علوم عقلی فعالیت داشتند فراوان بودند، پدیده جالب در این جا نیز آن است که بیشتر این متفکرین یا ایرانی بودند و یا به گونه‌ای با فرهنگ و تمدن ایران پیوند داشتند. در نیمه اول سده سوم هجری به نام‌هایی چون بنیامین نهاوندی، سهل طبری و پسرش علی، سند بن علی، سهل بن بشر، اسماعیل بخاری، علی طبری، ابن ماسویه و خوارزمی، منشأ ایرانی داشته‌اند. کندی متفکر عرب نیز در همین زمان بر آمد. در نیمه دوم سده سوم هجری نیز رازی، ابن خرداد به نیریزی، ماهانی، دینوری، ابو بکر ابن قتیبه، ابو بکر حسن بن خصیب، بلاذری ظاهر شدند که همگی دارای ملیت ایرانی بودند. ثابت بن قره حرّانی، جابر بن سنان بتانی، اسحق بن حنین عبادی و ابو زید حنین بن اسحاق نیز متعلق به این دوره‌اند. در نیمه دوم سده سوم هجری در جوار جوشش فرهنگی، نهضت‌هایی چون اسماعیلیه و اخوان الصفا که گروهی بسیار از ایرانیان با آنان پیوند داشتند نیز پدید آمدند که در سیر تطور فرهنگ اسلامی و رونق فعالیت‌های علمی بی تأثیر نبودند. از چهره‌های علمی سده چهارم هجری که آنان نیز مانند اعضای اخوان الصفا (نصر: 141) اکثراً ایرانی بودند، به افرادی نظیر محمد بن احمد خوارزمی، کوهی، سجزی، عبد الرحمن صوفی، ابوالوفا بوزجانی، علی بن عباس، خازنی، ابن مسکویه، جوهری، صنغانی، اصطخری و ابو منصور موفق که یا ایرانی بودند و یا از شرق بر آمده بودند، می‌توان اشاره کرد. (قربانی: 1350) اوایل قرن سوم هجری نیز حکومت‌های نیمه مستقل و مستقلی در بخش‌های از ایران تشکیل شد که در رونق علوم تأثیرات بسیاری داشتند.

با تشکیل حکومت‌های تُرک نژادِ غزنویان، سلجوقیان و خوارزمشاهیان در ایران از قرن پنجم تا هفتم هجری دو گرایش متضاد در جنبش‌های علمی و عقلی و نقلی ایران و جهان اسلام شکل گرفت. در سده پنجم هجری (یازدهم میلادی) حکمت در جهان اسلام به اوج شکوفایی خود رسید. بزرگانی چون فردوسی، بیرونی، ابن سینا، کرجی، عمر خیام، غزالی و ناصر خسرو در آن عصر می‌زیستند و جالب آنجاست که همگی آنها نیز ایرانی بودند، در کنار این فضلا دانشمندانی گرانقدر چون ابن هیثم نیز ظاهر شدند. در نیمه دوم سده پنجم هجری نخستین نشانه‌های افول حکمت عقلی در جهان اسلام پدیدار گشت. به تدریج از تعداد دانشمندانی که در زمینه‌های گوناگون حکمت طبیعی کار می‌کردند کاسته شد و آهنگ حرکت و جنبش علمی که سراسر بلاد شرقی اسلامی را به جوشش درآورده بود کم کم گُند شد و آثار سکون و تعلیق



در چهره آن ظاهر گشت. به تدریج فرهنگ عقلی اسلامی خاستگاه خویش را که در سرزمین های شرقی ایران بود، ترک گفت و به سوی غرب و اندلس جابجا شد. علت این امر را باید در شرایط اجتماعی و عوامل فکری و مذهبی حاکم بر جهان اسلام یعنی تسلط متشرعین و سنت گرایان، بر حوزه خلافت اسلامی (در بغداد) دانست که امکان هر گونه اندیشه آزاد و استدلال و بحث درباره پدیدارهای طبیعی و تفحص در باب جهان را از مردمان گرفت، ضمن اینکه از سده پنجم هجری به بعد آئین مدرسی رونق بیشتری یافت و این رونق به تدریج به اشراف کامل الهیات بر طبیعیات انجامید. ایجاد مدارس نظامیه توسط خواجه نظام الملک طوسی، تغییر فضای علمی از گرایش به علوم ریاضی و طبیعی به معارف دینی و کلامی این امر کمک فراوانی نمود. فضای فرهنگی اواخر سده پنجم و سده ششم هجری در واقع آمیزه‌ای از گرایش‌های علوم عقلی از یک سو و تشدید احساسات و تعصبات مذهبی و تبلیغات از سوی دیگر بوده است. این افول تا به درجه حضيض و تباهی کامل نرسید. چرا که در این عصر (عصر ترکان) دانشمندان بزرگی چون عمر خیام نیشابوری، اسفزاری، سیداسماعیل جرجانی، عبدالرحمن خازنی و غزالی می زیسته‌اند. و در قرون بعدی هم چهره‌های چون شهاب الدین سهروردی، نصیر الدین طوسی، ملاصدرای شیرازی، در شاخه‌های حکمت طبیعی در آسمان معرفت درخشیدند. دو حادثه مهم هم بر اوضاع فرهنگی ایران و جهان اسلام بسیار تاثیر گذار بود، یکی قدرت گیری اسماعیلیان ایران به رهبری حسن صباح و دیگری شروع جنگ‌های صلیبی در سال‌های پایانی (قرن پنجم هجری 490 ه.ق) (فرشاد: 82-83).

قرن هفتم هجری با یورش مغولان صحراگرد به رهبری چنگیز و تهاجم به جوامع متمدن همجوار آغاز شد آنان حکومت خوارزمشاهیان را در ایران بر انداختند و سپس هلاکو نوه چنگیز به خلافت پانصد ساله عباسیان در بغداد پایان داد. لشکر کشی اولیه و سپس تسلط حکمرانان مغول بر ایران اگرچه پیامدهای مصیبت باری چون ویرانی، کشتار گروهی از مردم و دانشمندان، نابودی مراکز فرهنگی و کتابخانه‌ها و فرار و مهاجرت جمع دیگری از عالمان و دانشمندان را به دنبال داشت و سبب پدید آمدن یک دوره فترت فرهنگی در ایران و جهان اسلام شد، اما مدتی بعد، مغولان تحت تاثیر فرهنگ و تمدن ایرانی اسلامی قرار گرفتند و خوی صحراگردی خود را از دست دادند، و بویژه پس از تشکیل حکومت ایلخانان در ایران، بر اثر اقدامات موثر

دانشمندان و وزرای ایرانی چون خواجه رشید الدین فضل‌الله همدانی و عطاملک جوینی، فعالیت‌های علمی و فرهنگی از سرگرفته شد. ضمن این که سقوط خلافت عباسی و ضعف سنت گرایان و متشرعین متعصب، خود نقش مثبتی در تجدید حیات علوم عقلی داشت دوره فرمانروایی مغولان بر ایران دوره استواری پایه‌های نظری ریاضی، بویژه مثلثات بود، بیشتر دانشمندان این دوره از دستاورد دانشمندان پیش از خود بهره فراوانی بردند. خواجه نصیر الدین طوسی (قربانی: 486) دانشمند برجسته ایرانی در این دوره کتاب‌های فراوانی نوشت و در آنها به تکامل دانش ریاضی و بویژه نجوم کمک زیادی کرد. یکی از دلایل توجه به دانش ریاضی در دوره مغول، توجه فرمانروایان این عهد به نجوم بود.

در دوره‌های ثبات حکومت ایلخانان این امر تا حدود زیادی عملی شد و دانشمندان و ریاضی دانان بزرگی در آن عصر پا به عرصه وجود نهادند، و پس از فروپاشی دولت ایلخانان در سال 736 ه.ق. دوره‌ای از فترت سیاسی و فرهنگی در ایران بوجود آمد و تا اواخر سده هشتم هجری ادامه داشت. جانشینان تیمور سیاست کشور گشایی تیمور را کنار گذاشته و به تشویق علما، دانشمندان و هنرمندان پرداختند و دوره‌ای از رونق فرهنگ و ادب آغاز شد در دوره تیموری دانشمندان صاحب نامی چون غیاث الدین جمشید کاشانی، جلال الدین محمد بن اسعد صدیقی دوانی و قاضی زاده رومی بر آمدند (فرشاد: 95) در زمینه دانش ریاضیات، در این ایام مثلثات به گونه شاخه مستقلی از ریاضیات چهره نمود. بنیادها و اصول هندسه بارها مورد آزمون و بررسی قرار گرفت و گام‌هایی در راه تعمیم مفهوم عدد برداشته شد و راه حل‌هایی برای طبقات وسیع معادلات جبری ارائه گردید. در جغرافیای ریاضی و هیأت پیشرفت‌هایی صورت گرفت که شامل مسائل تنوری و شیوه‌های عملی و آزمایشی می‌شد. در نورشناسی به تشریح و تبیین پدیده رنگین کمان پرداختند. (کمبریج، 6، 1381: 282) در میان دانشمندانی که در زمان تیمور و به دعوت او در ماوراءالنهر جمع شده بودند از ریاضی دانان و ستاره شناسان و علماء علم هیأت نیز به چشم می‌خورد. پس از آن که میرزا الغ بیگ، فرزند شاهرخ از جانب پدر به حکمرانی سمرقند رسید، تحت تأثیر تلقینات و راهنمایی‌های همین دانشمندان واقع شد. در مدّت طولانی حکومت وی بر ماوراءالنهر و اقامت در شهر آباد سمرقند، فرصت کافی برای فراگیری علوم ریاضی پدید آمد. قبل از او خواجه نصیرالدین طوسی در سال 663 هجری کتاب زیج

ایلخانی را منتشر ساخته بود، و حالا نوبت الغ بیگ بود که پیشوای این نهضت علمی گردد. (میرجعفری، 1375: 168) بنابراین یکی از اقدامات علمی بزرگ عصر تیموری، یعنی سده نهم هجری، بنیاد گرفت و آن تأسیس رصدخانه‌ای بود که به همت الغ بیگ و با همکاری تنی چند از دانشمندان ایرانی مانند غیاث الدین جمشید کاشانی، محمد قوشچی و قاضی زاده رومی در سمرقند احداث شد. (همان: 168) در این رصدخانه، غیاث الدین جمشید کاشانی، و دیگران مطالعات نجومی فراوانی انجام دادند و زیج الغ بیگی را تنظیم نمودند. این سنت پژوهش در واقع استمرار مکتب مراغه بود. (فرشاد: 96) از دیگر دانشمندان معروف در زمینه ریاضیات می‌توان از معین الدین کاشی و جلال الدین اسطرلابی نام برد. با یاری این دستیاران فاضل بود که الغ بیگ رصدخانه سمرقند را در سال 823 هجری تأسیس کرد. یکی دیگر از ریاضی دانان و منجمان عصر تیموری محمد حسینی معروف به سید منجم و رکن الدین بن شرف الدین حسینی آملی (متوفی 860 ه.ق.) صاحب زیج مفاتیح الاعمال بود (صفا، 1368: 6. 108-102) «زین الدین محمود واصفی مؤلف کتاب» بدایع الوقایع، از فردی دانشمند به نام مولانا محمد خوافی که معاصر الغ بیگ بود و بر جمیع علوم و فنون و همچنین ریاضیات و نجوم تسلط داشت، سخن گفته است (واصفی، 1351: 41-40).

با تشکیل حکومت صفوی در سال‌های آغازین قرن دهم هجری، و سخت‌گیریهای مذهبی که در این دوره اعمال شد مهاجرت گروهی از دانشمندان به ممالک همجوار (هند و عثمانی) سبب پدید آمدن فضای فکری و فرهنگی تازه‌ای شد، که دانش پژوهان بیشتر به دانش‌های نقلی و دینی روی آوردند و در واقع شمار اندکی از دانشمندان به علوم عقلی اشتغال داشتند. بنابر این در زمینه دانش‌های طبیعی عصر صفوی شکوفایی چندانی نداشت، بیشتر نوشته‌های مربوط به این دانش‌ها، تکرار نوشته‌های گذشتگان بود و استفاده از روش‌های تجربی و بهره‌گیری از آزمایش در تحقیقات علمی کم‌کم رو به فراموشی رفت. بدین ترتیب شرح و تلخیص آثار گذشتگان رونق گرفت اما هیچ ارتباط فرهنگی منظمی با دیگر جوامع صورت نگرفت. (نصر: 139) اگرچه در این عهد هم علما و دانشمندانی چون شیخ بهایی، میر داماد، شمس الدین محمد خفری، غیاث الدین منصور دشتکی و ملا صدرای شیرازی از برجسته‌ترین شخصیت‌هایی بودند که در زنده نگاهداشتن حکمت عقلی کوشش‌هایی کردند و در زمینه دانش‌های طبیعی رسالاتی نوشتند.

مدارسی که در عهد صفویه بوجود آمدند نیز کاملاً در هم‌نوایی با فضای فکری حاکم بر آن عصر فعالیت داشتند. مواد درسی بیشتر فقه و اصول و اخبار بود و علوم طبیعی و ریاضی کاملاً در سایه قرار گرفته بود. اما می‌توان گفت که روند علوم در عصر صفویه از دو ویژگی عمده زیر برخوردار بوده است: 1) دانشوران علوم عقلی در آن زمان برای تلفیق معارف دنیوی با الهیات و تفسیر اعتقادات دینی با براهین منطقی و دانش‌های عقلی کوشش می‌نموده‌اند. 2) ویژگی عمده دیگر روند علوم در عصر صفویه «جامعیت‌گرایی» بود در این عصر تألیفاتی پدید آمد که کاملاً بر اساس نوشته‌های پیشینیان تنظیم یافته بودند. سده دهم تا دوازدهم هجری (شانزدهم تا هجدهم میلادی) در ایران مقارن با زمانی بود که جامعه فرهنگی اروپایی می‌رفت تا از نتایج تحولات فکری خویش و تلاش‌هایش در راه اعتلای حکمت طبیعی بهره مند شود.

### خدمات ایرانیان مسلمان به دانش ریاضیات

در یک جمع بندی، ریاضیات شرق اسلامی را که به طور عمده تحت تأثیر ریاضیدانان ایرانی بود، برحسب موضوع و منابع اصلی آن می‌توان در چند بخش مورد بررسی قرار داد.

1) علم اعداد و حساب که بنا بر گفته‌های قبل، هندوستان از جمله منابع اصلی آن بود. اما اندکی بعد و ریاضی دانان ایرانی نیز در زمینه محاسبات عددی روش‌های متعددی را ابداع و با موفقیت بکار بردند.

2) علم جبر که منابع اصلی آن را معارف بومی (ایرانی و میان رودی) و مآخذ هندی و یونانی تشکیل می‌داد. مدتی بعد به دست ریاضی دانان ایرانی درهم آمیخته و ترکیب و هیئت‌ی نوین یافتند و از تلفیق آنها بود که علم جبر در جهان اسلامی شکل گرفت.

3) علوم هندسه و مثلثات از لحاظ تاریخی دارای مسیرهای متمایز و در عین حال مرتبط تکامل بوده‌اند. منابع اولیه علم مثلثات عمدتاً یونانی و هندی بودند، و پیشتر مثلثات به گونه مستقل موجودیت نداشت. در حالیکه ریاضی دانان ایرانی هویتی مستقل به مثلثات بخشیدند و آن را به قالبی تازه در آوردند و به پیشرفت‌های چشمگیری نائل آمدند. منبع علم هندسه عمدتاً یونانی بود که خود از چشمه‌های بابلی سیراب شده بود. ریاضیون ایرانی علم هندسه را با جبر

تلفیق نمودند و در راه نیل به یک‌دانش ترکیبی یعنی هندسه تحلیلی گام برداشتند (فرشاد، ج 2: 551).

در مورد علم جبر باید گفت، اولین بار ریاضی دانان اسلامی جبر را وارد مرحله علمی کردند، و آن را فی حد ذاته و نه مثلاً به صورت مجموعه‌ای از مسائل مشتت، مورد تحقیق قرار دادند و معادلات درجه‌ای را طبقه بندی کردند، و در واقع می‌توان گفت که اولین کتاب در علم جبر همان کتاب خوارزمی است، و در همین کتاب است که برای نخستین بار اعمال «جبر» و «مقابله» به صورت قواعد کلی به طور منظم استفاده شده است. پیشرفت دیگری که به دست ریاضی دانان اسلامی در جبر حاصل شده، استعمال جبر در هندسه و بالعکس (یعنی بکار بردن هندسه در جبر)، بوده است و این کار در بسط هندسه تحلیلی تاثیر بسزائی داشته است (حلبی: 289).

ضمن این که، عمر خیام نیشابوری را باید کاشف مثلث حسابی و بسط دو جمله‌ای بشمار آورد. پس از خیام، در سده‌های پسین، ریاضی دانان ایرانی چونان نصیر الدین طوسی، غیاث الدین کاشانی و ملا محمد باقر یزدی آن قواعد را بکار بردند و گاهی نیز خودگام‌های فراتری در راه آن برداشتند «نیوتن» در سده هفتم میلادی، احتمالاً با آگاهی از دانش پیشینیان در این مورد، قضیه دو جمله‌ای را به گونه‌ای استدلال کرد، که توان  $n$  عددی منفی و یا کسری باشد تعمیم داد. «مارک لورن» در سال 1742 میلادی این قضیه را برای اعداد حقیقی  $n$  و «اولیر» در سال 1774 میلادی برای مقادیر کسری  $n$  و «آبل» در سال 1825 میلادی این قضیه را برای مقادیر حقیقی یا مختلط  $n$  تعمیم دادند (فرشاد، ج 2: 552).

کار عمده مسلمانان در هندسه این بوده است که، زمانی که دیگران یعنی اقوام دیگر آنرا مهمل گذارده به آن نمی پرداختند، به آن پرداختند و آن را از ضایع شدن باز داشتند و در روزگار خاصی به اروپائیان تحویل دادند. و اروپائیان هندسه یونانی را از مسلمین گرفتند نه از یونانیان؛ و آنگاه کتب این علم را به زبان لاتین ترجمه کردند و هم‌چنان تا اواخر سده شانزدهم به تدریس آن مشغول بودند تا اینکه در سال 1582 میلادی به نسخه‌ای خطی از کتاب اقلیدس به زبان یونانی برخوردند. مسلمانان در فهم قضایای هندسی مسلط شدند و آن مباحث را شرح کردند و از آن علم، فروعی نیز بیرون آوردند. از آن جمله تسطیح کُره را می‌شناختند و در این

باره نوشته‌هایی تألیف کردند و خریطه‌ها را از سطح کره به سطح مستوی و از سطح مستوی به سطح کروی منتقل کردند. اما اهتمام مسلمانان به جنبه عملی هندسه بیشتر از جنبه نظری آن بود، و برای این منظور شهادت بناها و قصرها که در مشرق و مغرب بلاد اسلامی و نیز بناها و قصرهایی که در اروپا از خود بجای گذارده‌اند، کافی است. در رسائل اخوان الصفاء نیز خلاصه بسیار لطیفی از علم هندسه آمده است، و لیکن اخوان الصفا اشیاء عجیب و شگفتی را مد نظر داشته‌اند، زیرا می‌خواستند از علم و فلسفه در نشر و بسط آرای دینی و اجتماعی خویش بهره برداری کنند (حلبی: 292).

تردیدی نیست که اندیشه‌های ابن هیثم، نیریزی، جوهری، خیام و طوسی که پس از ترجمه آثار آن بزرگان به اروپا انتقال یافته و «ساکری» و «لامبر» از آن بهره گرفته بودند، در سده نوزدهم میلادی در ذهن دیگر دانشمندان اروپایی بارور شد. نظریات دانشمندان ایرانی و اسلامی چونان بذری بود که به تدریج روئید و در سده نوزدهم به ثمر نشست. «گوس» (1855-1777م.) و «لوپاچفسکی» (1856-1792م.) ریاضی دانانی بودند که بر اساس اندیشه‌های پیشینیان و یا ابداع نظریات جدید سنت هندسه نو اقلیدسی را پیش بردند و مکتبی را که به دست بزرگانی چون خیام و طوسی پایه ریزی شده بود مستقر ساختند (فرشاد، ج 2: 576).

اما در مورد مثلثات، مسلمانان علم مثلثات را از هندیان و یونانیان گرفتند و آنگاه از آن علمی ویژه و جدا از علم فلک ساختند بنابراین حق این است که علم مثلثات نیز مانند علم جبر «علم اسلامی» خوانده شود، چه یونانیان به علم مثلثات اهمی نشان نمی‌دادند بلکه از این جهت به آن علم اعتنایی می‌کردند که آنان را در علم فلک (سپهرشناسی، کیهان‌شناخت) یاری می‌داد... و اما مسلمین اولین کاری که در مثلثات کردند این بود که دانستنی‌های مربوط به آن را تنظیم کردند به ویژه آنچه را که از هندیان گرفته بودند، سپس از آن علم خاص تازه بی ساختند که از علم فلک مستقل بود. برای این کار خواجه نصیر طوسی در بغداد همت گماشت و اگر مسلمین نبودند علم مثلثات به آن صورتی که اکنون هست نمی‌بود، از این روی فضیلت وضع آن علم به شکل علمی منظم متعلق به آنهاست. بنابراین چنانچه علم مثلثات را دانش محاسبه طول‌ها و سطوح بر اساس شکل‌های مثلثی بدانیم در آن صورت چنان که دیدیم این علم از ابتدا در ایران با علم هندسه ممزوج بوده و دارای سابقه‌ای بس کهن است. اما اگر دانش مثلثات را به

معنای امروزی علم محاسبه زوایا و طول و محاسبات با استفاده از توابع مثلثاتی (سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت) تعبیر کنیم در این صورت باید بگوییم که علم مثلثات پس از اسلام در ایران و جهان نُضح گرفته و شالوده‌اش ریخته شده. (فرشاد، ج 2: 557) لذا ریاضی دانان ایرانی و مسلمان در پیشبرد آن نقش مهم و موثری داشته‌اند.

خدمات ایرانیان و به طور کلی مسلمین به بسط و توسعه ریاضیات منحصر به مواردی که ذکر شد باقی نمی‌ماند. یک مقایسه بین وضعیت ریاضیات در جهان اسلام و اروپا نشان می‌دهد که در همان دوره مأمون که مسلمین کتاب بطلمیوس و اقلیدس و سند هند را ترجمه و تحریر می‌کردند، در تمام اروپا ریاضی دان مشهوری که وجود داشت عبارت بود از «الکونین» مربی و عالم دربار شارلمانی که نوشته‌های او در ریاضیات از بعضی اصول مقدماتی تجاوز نمی‌کرد. در تمام قرون وسطی پیشرفت ریاضیات در واقع مدیون نبوغ مسلمین بود. حتی در نیمه اول قرن پانزدهم میلادی که مسلمین با مشکل‌ترین مسائل هندسه دست و پنجه نرم می‌کردند، معادلات درجه سوم جبری را به کمک مقاطع مخروطی حل می‌کردند، و در مثلثات کروی تحقیقات ارزنده‌ای انجام دادند، در اروپا تحقیقات ریاضی از حساب تقویم و طرز به کار بردن چرتکه - که غالباً در سطح حوائج روزانه بود - در نمی‌گذشت» (زرین کوب: 67-66).

### نتیجه

در یک ارزیابی فشرده در مورد علمای ایرانی و مسلمان باید گفت که مسلمانان قبل از هر چیز نظریه اعداد را، هم از لحاظ ریاضی و هم از لحاظ ما بعد الطبیعی تکمیل کردند مفهوم عدد را به ماورای آنچه شناخت یونانیون بود، گسترش دادند، و نیز روشهای محاسبه عددی نیرومندی طرح ریختند که در اواخر و در زمان غیاث الدین کاشانی در قرن های هشتم هجری / چهاردهم میلادی و نهم هجری / پانزدهم میلادی، به اوج خود رسید. همچنین در رشته‌های عددی و کسرهای اعشاری و شاخه‌های مشابهی از ریاضیات وابسته به عدد کار کردند. علم جبر را گسترش دادند و به آن نظم و ترتیب علمی بخشیدند، گویی که پیوسته رشته ارتباط آن را با هندسه محفوظ نگاه داشتند. کارهای یونانیان را در هندسه مسطحه و هندسه مجسمه ادامه دادند، بالاخره مثلثات مسطحه و مجسمه را تکمیل کردند، و برای توابع مثلثاتی جدول های صحیح فراهم آوردند و چند تابع مثلثاتی را کشف کردند. از این گذشته، با آنکه علم مثلثات از

آغاز پیدایش همراه با علوم نجوم رشد و توسعه پیدا کرده بود، نخستین بار توسط نصیر الدین طوسی در کتاب شکل القطاع او به حد کمال رسید و عنوان علم مستقلی پیدا کرد، و این خود پیشرفت بزرگی را در ریاضیات قدیم به نمایش در آورده است.

در بسیاری از نوشته‌های مربوط به تاریخ علم نقش شرق اسلامی در معرفت جهان تحریف شده اما در سهم دانش و نگرش یونانی مبالغه گشته و نقش فرهنگ‌های کهن ایران و میان رودان {بین النهرین} و مصر و هند و چین در پایه ریزی فرهنگ جهانی نادیده انگاشته شده است. برخی از مورخین بر آنچه که خود «معجزه یونانی‌اش» می‌نامند تاکید فراوان داشته و سعی کرده‌اند تا روند علم را با رجوع به نگرش‌های یونانی (آتنی و اسکندرانی) بررسی کنند. در نظر اینان نقش متفکران اسلامی، وکلاً فرهنگ اسلامی، فقط حفاظت از آن میراث‌ها بوده و در مرحله‌ای از تاریخ این میراث‌ها به سرزمین اصلی خویش بازگردانیده شده است. نظر این گروه از تاریخ نویسان بر آن است که متفکران جهان اسلامی در پیشبرد علوم به مفهومی که در نظر آنهاست نقش چشمگیری نداشته‌اند و فقط آن سنت‌ها را حفظ و به اروپای قرون وسطی منتقل ساخته‌اند. اما بدون اینکه بخواهیم نقش اندیشمندان و فیلسوفان یونانی را در اعتلای معرفت و شناخت جهان نادیده بگیریم، باید بگوییم که به نظر می‌رسد چیزی بنام معجزه یونانی به شکلی که گروهی از تاریخ نویسان تصورش را کرده‌اند وجود نداشته است و حکمت هم در یونان زاده نشده بلکه یونانیان از معارف ایرانی، هندی، بابلی، سومری و مصری بس بهره‌ها گرفتند، و نیز فیلسوفان یونانی نظریات خویش را بر شالوده‌های استوار فکری متعلق به فرهنگ‌های دیگر بنا نهادند. واقعیت آن است که تاریخ تمدن شاهد نقل و تبادل‌های فرهنگی بسیاری در عرصه زمین بوده است در مورد سهم اقوام مختلف در تمدن اسلامی نیز شکی نیست که این مسأله در اندیشه ما با تقسیمات به محدوده‌های ساده مانند فرهنگ ایرانی و عرب خو گرفته است. ولی در دورانی از میلاد پیامبر اسلام تا روی کار آمدن سلجوقیان باز شناختن رشته‌های گوناگون بافت فرهنگ اسلامی که در حال پدیدار شدن بود امری بویژه دشوار است جریانی که اسلام همچون دینی جهانی روی نمود و بسیاری غیر عرب و حتی غیر مسلمان (به دیده یاران پیامبر) در اسلام پذیرفته شدند موجب شد که هر چه در این جهان راه یافت اسلامی شد و جذب گردید. در واقع اگر این معجزه اسلامی نیز به انداز معجزه یونانی درست باشد برای آن است که در این مورد نیز



مثل دوران یونانی آنچه روی داد چنان سریع و چنان شگرف بود که منطق و تعبیر عادی از عهده تفسیر آن بر نمی‌آمد. این که بعضی از مسلمین پیدایش اسلام و فرهنگ آن را به مشیت و تقدیر ربانی نسبت داده‌اند به حقیقت نشان آن است که این مایه تعالی در تمدن چنان با میزان امکانات و مقتضیات آن اعصار ناسازگار بوده است که آن را جز با مشیت و تقدیر ربانی نمی‌توانستند تفسیر کنند.

### منابع

- 1- آرنولد، سرتوماس و آلفرد گیوم (1325) میراث اسلام (یا آنچه مغرب زمین به ملل اسلامی مدیون است). ترجمه مصطفی علم. تهران: مهر.
- 2- آلدومیه لی (1371) علوم اسلامی و نقش آن در تحولات علمی جهان. ترجمه محمد رضا شجاع رضوی، اسد الله علوی. مشهد: آستان قدس رضوی.
- 3- ابن ندیم (1346) الفهرست. ترجمه رضا تجدد. چاپ دوم. تهران: چاپخانه بازرگانی.
- 4- اولبری، دلپسی (1355) انتقال علوم یونانی به عالم اسلام. ترجمه احمد آرام. تهران: جاوید.
- 5- حلبی، علی اصغر (1361) تاریخ فلاسفه ایرانی. چاپ دوم. تهران: زوار.
- 6- حلبی، علی اصغر (1372) تاریخ تمدن اسلامی. چاپ دوم. تهران: اساطیر.
- 7- خواند میر، غیاث‌الدین بن هماد الدین الحسینی (1333) تاریخ حبیب السیر فی اخبار بشر. ج 4. تهران: کتاب‌فروشی خیام.
- 8- دورانت، ویل (1368) تاریخ تمدن. عصر ایمان، بخش اول. ترجمه ابوالقاسم طاهری. چ دوم. تهران: انتشارات آموزش انقلاب اسلامی.
- 9- زرین کوب، عبدالحسین (1376) کارنامه اسلام. تهران: امیر کبیر.
- 10- سیوری، راجر (1363) ایران عصر صفوی. ترجمه احمد صبا. تهران: کتاب تهران.
- 11- صفا، ذبیح الله (1368) تاریخ ادبیات ایران. چاپ سوم. تهران: فردوسی.
- 12- صدیق، عیسی (1354) تاریخ فرهنگ ایران. چاپ هفتم. تهران: دانشگاه تهران.

- 13- فرشاد، مهدی (1365) **تاریخ علم در ایران**. تهران: امیر کبیر.
- 14- فرای، ریچارد. ن (1363) **عصر زرین فرهنگ ایران**. ترجمه مسعود رجب نیا. چاپ دوم. تهران: سروش.
- 15- قربانی، زین‌العابدین (1354) **تاریخ تمدن و فرهنگ اسلامی**. تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
- 16- قربانی، ابوالقاسم (1350) **ریاضی‌دانان ایرانی**، از خوارزمی تا ابن سینا. تهران.
- 17- کالین‌ارنان (1366) **تاریخ علم کمبریج**. ترجمه حسن افشار. تهران: نشر مرکز.
- 18- کسایبی، نورالله (1381) ترجمه و تأثیر آن در تجلی فرهنگ و تمدن اسلامی. روزنامه اطلاعات.
- 19- گروه مؤلفان (1366) **تاریخ ایران کمبریج** (از آمدن سلجوقیان تا فروپاشی دولت ایلخانان). گردآورنده. جی. آ. بویل. ترجمه حسن انوشه. تهران: امیر کبیر.
- 17- گروه مؤلفان (1381) **تاریخ ایران دوره تیموریان** (پژوهش دانشگاه کمبریج). ترجمه یعقوب آژند. تهران: جامی.
- 18- گروه مؤلفان (1363) **تاریخ و میراث ایران**. ترجمه اردشیر زندنیا. تهران: جان زاده.
- 19- مصاحب، غلامحسین (1339) **حکیم عمر خیام** (به عنوان عالم جبر). تهران: انجمن آثار ملی.
- 20- مطهری، مرتضی (1362) **خدمات متقابل اسلام و ایران**. تهران: صدرا.
- 21- میرجعفری، حسین (1375) **تاریخ تیموریان و ترکمانان**. اصفهان: دانشگاه اصفهان.
- 22- نصر، سید حسین (1359) **علم و تمدن در اسلام**. ترجمه احمد آرام. تهران: خوارزمی.
- 23- واصفی، زین‌الدین محمود (1351) **بدایع الوقایع**. به تصحیح الکساندر بلدروف. تهران: بنیاد فرهنگ ایران،