



بخش فراموش شده هویت علمی ما: لزوم توجه به پیشینه علمی در برنامه دروس

مهندسی

احمد ساويز

مهرداد ساويز

چکیده

این تحقیق با نظر به بازیابی احساس هویت علمی در دانشجوی ایرانی، نگاهی جدید به منابع علمی تمدن اسلامی (که ایران با زاینده‌گی بالای علمی در قلب آن قرار داشت) عرضه می‌کند و می‌کوشد نشان دهد که بسیاری از جنبه‌های بسیار مفید این منابع کاملاً از دید جامعه علمی و دانشگاهی امروز ما پنهان مانده است. این مطالعه دو سوال اساسی را هدف قرار می‌دهد: اول آن که دلایل لزوم آشنایی عمیق‌تر دانشجویان با این منابع چیست؟ واقعیت آن است که برخی بر این نظرند که این منابع متعلق به گذشته‌اند و نگاه به آینده را مغایر با توجه به این منابع می‌دانند. این مقاله در این خصوص که حرکت به سوی آینده از چه جهاتی با گذشته ما مرتبط خواهد بود، از وجوه مختلف به بحث و بررسی می‌پردازد. به عنوان محور دوم، این مقاله این پرسش را مورد توجه قرار می‌دهد که آیا رفتن به سراغ منابع دست اول تاریخ مدون علمی ما، چیزی بیشتر از آنچه در کتب درسی امروز به اجمال آمده و بیان آن گاهی به صورت کلیشه و عادت درآمده است، در بر خواهد داشت؟ ممکن است این گمان وجود داشته باشد که در دستاوردهای پیشینه علمی ما، فاصله با علوم روز چنان زیاد است که جای ذکری برای آنها باقی نمی‌گذارد. در این مقاله با رجوع مستقیم به منابع و جمع‌آوری و تنظیم نمونه‌ای از اطلاعات، صحت یا عدم صحت این مطلب بررسی شده و به علل تاریخی غفلت ما از این منابع اشاره شده است. انتظار می‌رود این نتایج به تحول سازنده در برنامه دروس یاری رساند.

واژه‌های کلیدی: هویت، تاریخ علم، تمدن اسلامی، اهداف و آینده جامعه علمی.

۱- مقدمه

در خصوص تاریخ علمی ایران و آثار دانشمندان معروف آن مطالبی که در این خصوص در کتب درسی دوران متوسطه آمده است، اغلب در حد بیوگرافی مختصری است که اذهان را با چند نام و تاریخ آشنا می‌کند. اگر تنها بهره ما از این مفاخر علمی، افتخار باشد، و این پیشینه نتواند برای امروز و فردای ما نقشی ایفا کند و به کارآید، حق است پرسیده شود که چه لزومی برای عمیق‌تر شدن در این زوایا از تاریخ گذشته است؟ چنان که نشان داده خواهد شد، به نظر می‌رسد برای ما به عنوان مسلمان ایرانی، مسئله پیشینه علمی ما صرفاً یک مطالعه تاریخی و غرور ملی نیست، بلکه ارتباط ما با این بخش از گذشته خویش، مربوط به خودباوری امروز و جهت‌گیری صحیح برای فردا است.

به منظور تشریح بیشتر این مطلب، این مقاله در سه بخش تنظیم شده است. پس از این بخش، در بخش دوم بحثی پیرامون لزوم نگاه عمیق‌تر به میراث علمی ارائه شده است. آیا این میراث به کار آینده ما خواهد آمد؟ و اگر پاسخ مثبت است، چگونه؟ بخش سوم تلاشی است برای درک آن که این میراث علمی تا چه اندازه با علومی که امروز در دانشگاه‌های ما تدریس می‌شود مرتبط است؟ آیا این علوم به قدری قدیمی

و کهنه‌اند، که جایی برای طرح آن‌ها باقی نمی‌ماند؟ روش تحقیق در این مرحله مراجعه مستقیم به منابع دست اول علم علوم و مهندسی در ایران اسلامی بوده است. چنان که نشان داده خواهد شد، نتایج این بخش به طرز اعجاب آوری عکس این تصور را ثابت می‌کند. در واقع، بسیاری از مبانی و اختراعاتی که امروزه در دانشگاه‌ها بدون نام یا به نام دیگران تدریس می‌شود، در دستاوردهای این میراث علمی یافت می‌شود و می‌توان یافته‌های علمی امروز را در ادامه آن دستاوردها دانست. به این ترتیب، برای کسی که با این منابع تاریخ علمی مستند آشنا شود، این سوال پدیدار می‌گردد که چگونه تا این اندازه فاصله و ناآگاهی نسبت به این پیشینه علمی وجود دارد، و چرا در کتب درسی و دانشگاهی ما نامی از پایه‌گذاران این علوم نیست؟ بخش چهارم می‌کوشد تحلیلی از علل دوری ما از این میراث به دست دهد.

۲- چه لزومی برای نگاه عمیق‌تر وجود دارد؟

غیر از تعدادی از رشته‌های علوم انسانی، بخش قابل توجهی از منابع مورد مطالعه دانشجویان ما به خصوص در دانشکده‌های فنی و پزشکی، منابع و کتب درسی تألیف شده در کشورهای غربی است. در نتیجه اگر دانشجوی ما از کارهای بزرگی که در دوره تمدن اسلامی در علم و فناوری صورت گرفته (و بعدها پایه توسعه علمی و تأمین‌کننده ایده‌های اساسی برای انقلاب صنعتی گردید) آگاه نباشد، "علم" را به تمامی از غرب خواهد دید و نقش فرهنگ خویش را در دستاوردهای بشری درک نخواهد کرد. این مطلب از دو جهت حائز اهمیت است:

۱- اگر دانشجوی ما با پیشینه ارزشمند خود، و با روحیه سرشار علمی و فرهنگی که در تمدن اسلامی به اوج رسید آشنا گردد و بداند که سیر علم امروزی بر پایه همان میراث علمی است، می‌تواند از دام بزرگ‌بینی علم و فناوری غرب آزاد شود، با اعتماد به نفس خود را در علم امروز صاحب اثر بداند، با شهامت مطالب جدید بر آن بیفزاید و بر مسیر آن اثر بگذارد. ما باید ضمن همکاری با سایر بخش‌های جهان علمی امروز، جایگاه خود را در آن بازشناسی کنیم و جوان ما این احساس را به دست آورد که در این حرکت علمی محلی دارد که متعلق به اوست، و بنا نیست صرفاً ناظر و تعقیب‌کننده کارهای دیگران باشد. بنابراین اولین نتیجه این مطالعه، خودباوری است.

۲- عدم شناخت پیشینه خویش، ما را از نظر خط و مشی تحقیقات علمی و نحوه نگاه به علم، صرفاً دنباله‌رو مسیر کشورهای صنعتی امروزی قرار می‌دهد. ما بدون حافظه تاریخی خود، در دنیای علم امروز ناگزیریم نحوه نگاه به علم را از دیگران بیاموزیم. از سوی دیگر شکی نیست که فلسفه و جهان‌بینی هر قومی بر جهت‌گیری‌های آنان اثر می‌گذارد. در جهت‌گیری و سیاست‌گذاری علمی نیز، مسیر کشوری که بسط سلطه بر طبیعت و انسان‌ها را هدف قرار می‌دهد، با مسیر علمی کشوری که رشد انسان‌ها را هدف دانسته و در عین حال به عناصر دفاعی لازم نیز توجه دارد، متفاوت خواهد بود. به نظر می‌رسد ما در بسیاری از موارد همپایی با تکنولوژی روز را هدف گرفته‌ایم و از این رو همانند کاروانی که در پشت کاروان فناوری برخی کشورها حرکت می‌کند هم از انتخاب مسیر محروم مانده‌ایم و هم با تعقیب گام به گام کاروان مقابل، امکان دیدن عاقبت این راه و حتی سبقت را از خود سلب کرده‌ایم. ما باید به روزی فکر کنیم که تنها تعقیب‌کننده هر پدیده جدیدی که آنان می‌سازند نباشیم، بلکه بر اساس نیاز خود زمینه‌های جدیدی ایجاد نموده، و بر مبنای آن کار تعریف کنیم. پس به نظر می‌رسد که برای انتخاب مسیر خویش و به دست گرفتن سرنوشت خود در جهان امروز نه تنها به استقلال سیاسی، بلکه به استقلال فکری نیز نیازمندیم. اما آیا برای این استقلال فکری، باید از صفر شروع کرد؟ قطعاً چنین نیست، چرا که ما ملتی بی‌ریشه نبوده‌ایم، و پیشینه‌ای غنی در علم داریم. از

طرفی درصد نفی دستاوردهای مفید دیگر ملل نیز نیستیم، از این رو لازم است با قدرت اندیشه در سنت علمی خویش و سنت علمی غرب دقیق شویم و راه امروز خود را پیدا کنیم.

علم در نگاه دانشمندان مسلمان دو کارکرد عمده داشت؛ اول آن که وحدت جهان آفرینش در آن بازتاب یابد به گونه‌ای که انسان را به کشف و شناخت بیشتر نشانه‌های خداوند برساند، و دوم آن که در کاربرد منجر به رشد و رفاه بشر گردد. باور به سرمنشأ توحیدی علم و این که کاربرد آن باید در مسیر رضایت خداوند باشد، همواره همراه آموزش علوم طبیعی بود و از مجموعه جهان‌تصویری به هم پیوسته و معنادار را در پیش چشم دانشمند مسلمان قرار می‌داد. این نگرش که ریشه در نگاه توحیدی به جهان دارد، از مواردی بود که اروپائیان به دلایلی سیاسی و اجتماعی مربوط به جوامع خود از دست دادند. اعتقاد بسیاری از محققین بر آن است که اگر امروز علم در دست قدرتمندان به ابزار تخریب و سلطه بدل شده است به دلیل همین جدایی از توحید و جهان‌بینی توحیدی است. امروزه در دانشگاه‌های ما و به تبعیت از نگرش‌های وارد شده به همراه علوم تجربی از غرب، مفهوم هدف توحیدی برای علم بسیار رقیق شده و تقریباً غایب است.

اهمیت مطالعه تمدن اسلامی برای نسل امروز ما آن است که بدانند جاری شدن علم در بستر نگاه توحیدی به جهان امکان‌پذیر است و حاصل آن تمدنی عظیم و پویا خواهد بود^۱. این نقطه مطلوب نه تنها انسجام فکری و هم‌راستا شدن جهان‌بینی و عمل را برای ایرانی در بر خواهد داشت، بلکه هویت ریشه‌دارش را نیز به او بازمی‌گرداند.

از آن چه گفتیم ضرورت توجه به درک و ارائه تاریخ کشورمان و تاریخ تمدن اسلامی به خصوص در دانشکده‌های علوم پایه، فنی یا پزشکی، که کم‌تر از این برنامه‌ها بهره‌مند هستند، روشن می‌گردد. در واقع داشتن فرصتی برای مطالعه تاریخ کشورمان در دوران دانشجویی مفیدتر از دوران دبیرستان به نظر می‌رسد، چه در این دوران است که دانشجویان از خود می‌پرسند چرا فلان کشور پیشرفته صنعتی امروز در صنعت و اقتصاد خود در این سطح است و کشور ما در آن سطح دیگر. در واقع ارائه تاریخ برای دانشجویان، دیگر به صورت یک درس "حفظی" دوران دبیرستان عمل نخواهد کرد بلکه به سؤالات اساسی آن‌ها پاسخ خواهد داد.

امروزه فناوری به عنوان بخش عمده‌ای از جلوه‌های تمدن غرب معرفی می‌گردد. بسیاری از دانشجویان دانشکده‌های فنی از کارهای مهندسی و فناوری ایجاد شده در دوران تمدن اسلامی آگاه نیستند. مروری بر این کارهای مهندسی سابقه اختراع پمپ، استفاده از نیروی محرکه آب (چرخ و آسیای آبی)، انتقال نیرو با چرخ دنده و... را به ما نشان می‌دهد (الجزری، ر.ک. مراجع). طرح‌هایی که چند صد سال بعد در عرصه اروپای صنعتی عرضه گردید بسیار مشابه این طرح‌ها می‌باشد. در کنار کارهای ابوعلی سینا در طب، داروسازی و گیاهان دارویی لازم است کارهای برجسته او را در زمینه فیزیک و مکانیک یادآور شویم. ابوعلی سینا در علم مکانیک، نظریه دقیق و مفصلی در حرکت به وجود آورده و ضمن بیان آن چه ما به عنوان قانون اول نیوتن می‌شناسیم، مفهوم اندازه حرکت (Momentum) را اول بار با نام "میل" مطرح کرده که مقدمه پیدایش قانون دوم نیوتن

^۱ شاید "پیوند نگاه توحیدی و علم‌جویی" برای ابوریحان بیرونی یا ابن سینا بسیار واضح و بدیهی بود. علم‌جویی جزئی از نگاه توحیدی است. خداوند ما را دائماً و در جای‌جای قرآن به تفکر، تعقل، نگاه کردن و اندیشیدن به طبیعت، جوامع، آسمان و ستاره‌ها، و زمین و کوه و دشت‌ها توصیه کرده است. آن چه در واقع باعث افول تمدن اسلامی شد رها کردن همین توصیه قرآنی به تفکر، و آن چه در همین زمان باعث رشد اروپاییان شد توجه شدید به قدرت عقل و تفکر بود که با بیدار شدن از خواب گران قرون وسطی، و کنار زدن تعابیر کلیسا که با تفکر آزاد بیگانه بود، صورت گرفت (دوران خردگرایی در اروپا). به این ترتیب آن‌ها عملاً این توصیه قرآن را به دست گرفتند و ما آن را وانهادیم. علت این که چرا امروز ما این دو را در دو بخش جدا از هم بررسی می‌کنیم به دوران تجدید گرایی در ایران بازمی‌گردد؛ اخذ علوم جدید از غرب درست مقارن زمانی رخ داد که افکار پوزیتیویستی و تجربه‌گرایی بر فضای علمی غرب حاکم شده بود، و نفی ارتباط دین و علم به عنوان یک اصل علمی تلقی شد. در این دوره در بخشی از جامعه علمی ما توجهی به تفاوت اسلام با نگاه کلیسا نشد و اصل نفی ارتباط دین و علم در جامعه ما نیز از ضرورت‌های تمدن دانسته شد.

است (Sayili, 1978). استفاده شیخ بهایی از پدیده تشدید در مهندسی بنا، مهندسی اعجاب آور گنبد مسجد امام از نظر انتشار صوت، استفاده کردن او از بیوگاز در گرم کردن حمام عمومی (دامادی، ۱۳۸۵)، و لعاب دیرپا و شفاف کاشی‌های مساجد که عمر و دوام آن‌ها به مراتب بیش از کاشی‌های معتبر امروزی است، تنها چند مثال از موارد بی‌شمار است. در نزد این دانشمندان که پیشینه علمی ما هستند علم و جهان‌بینی توحیدی از هم جدا نیست و این دو دنباله طبیعی هم هستند. بررسی آثار آنان گویی دریچه‌هایی از دنیای جدیدی به روی ما می‌گشاید که در آن علم و مهندسی با تلقی تعالی جویانه از جهان و انسان پیوند خورده است. قطعاً رویکرد نوآورانه ایران امروز به علم و معرفت باید این نگاه رشدیافته و هدفمند به علم و فناوری را در پرورش‌یافتگان خود دوباره احیا نماید. بایستی در جهان امروز که افراد را صرفاً "متخصصین تک‌بعدی" بار می‌آورد، دانشجویان را در کنار مباحث معمول در هر رشته، با علوم انسانی، به خصوص تاریخ، تاریخ علم، و جامعه معاصر خویش آشنا ساخت و در سیاست‌گذاری علمی و آموزشی به نیازهای کشور توجه کرد.

۳- رجوع به منابع اصلی

شاید بیشتر جوانان ما تنها همین قدر بدانند که دوره‌ای به نام تمدن اسلامی وجود داشته است و دانشمندانی همچون ابوعلی سینا، جابرین حیان و زکریای رازی انسان‌های بزرگی در تاریخ ما بوده‌اند. آیا این مقدار کافی است؟ آیا ما حق مطلب را در این زمینه ادا کرده‌ایم؟ رشدیافتگی دانش و مهندسی در دوران اسلامی، و این که نوآوری‌های علمی و مهندسی در غرب بر پایه آن بنا شده است، برای ما و جوانان ما صرفاً در حد یک خبر باقی مانده است. ذکر نمونه‌های عملی و استناد به کار آن‌ها در کتب درسی ما غایب است، حال آن که بسیاری از کارهای آنان بدون بیان نام‌شان، و یا به نام دانشمندان اروپایی که کار آنان را به نام خود ثبت کردند، تدریس می‌شود. از این رو مطالبی که در این جا می‌آید شاید برای بسیاری از دانشجویان ما ناگفته باشد.

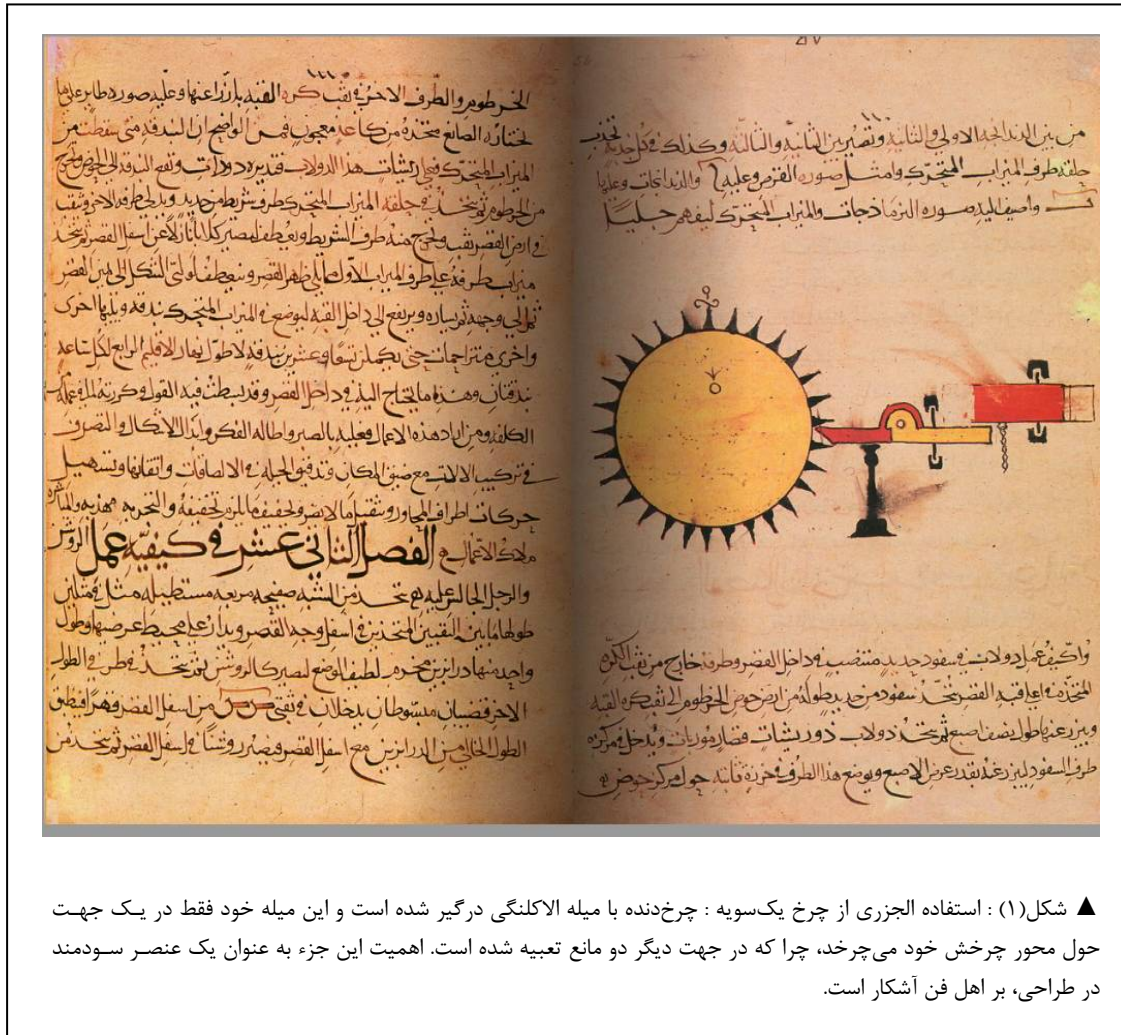
قبل از ورود به صفحات بعد لازم است نکته‌ای را متذکر شویم: بدون شک نگاه اسلام به علم و فناوری در این رشد نقشی انکارناپذیر داشته، و در این میان ایرانیان با تلاش زیاد خود در این عرصه درخشیدند. بسیاری از آثار این دانشمندان به زبان عربی است، که زبان قرآن است، و هم از این رو، زبانی که می‌توانست وحدت علمی را در سراسر جهان اسلام برقرار سازد.

برای درک گستردگی این دستاوردها نگاهی به مطالب زیر مفید به نظر می‌رسد. مؤلفین وظیفه خود می‌دانند که یادآوری نمایند، آن چه در این جا در مورد هر یک از دانشمندان آمده است تنها در حد نگاهی گذرا بر بعضی از کارهای آنان است، و به هیچ وجه بازتاب کاملی از کار آنان یا حتی جمع‌بندی فشرده‌ای از آن نیست.

از قدیمی‌ترین مطالبی که در زمینه کارهای مهندسی و ساخت ابزار در تاریخ ثبت شده است، می‌توان به کارهای هرون و ویتروویوس یونانی اشاره کرد. با ظهور اسلام و نگاه روشن آن به علم و توسعه، تا مدتی قریب ۲۵۰ سال بسیاری از آثار علمی و مهندسی از نقاط مختلف دنیا جمع‌آوری و در سرزمین‌های مسلمانان ترجمه شد. مسلمانان از این مواد اولیه که نتیجه تعقل و تفکر بشری تا آن زمان بود به خوبی استفاده کردند و پیشبرد علم و تمدن بشری را تا قریب ده قرن عهده‌دار شدند.

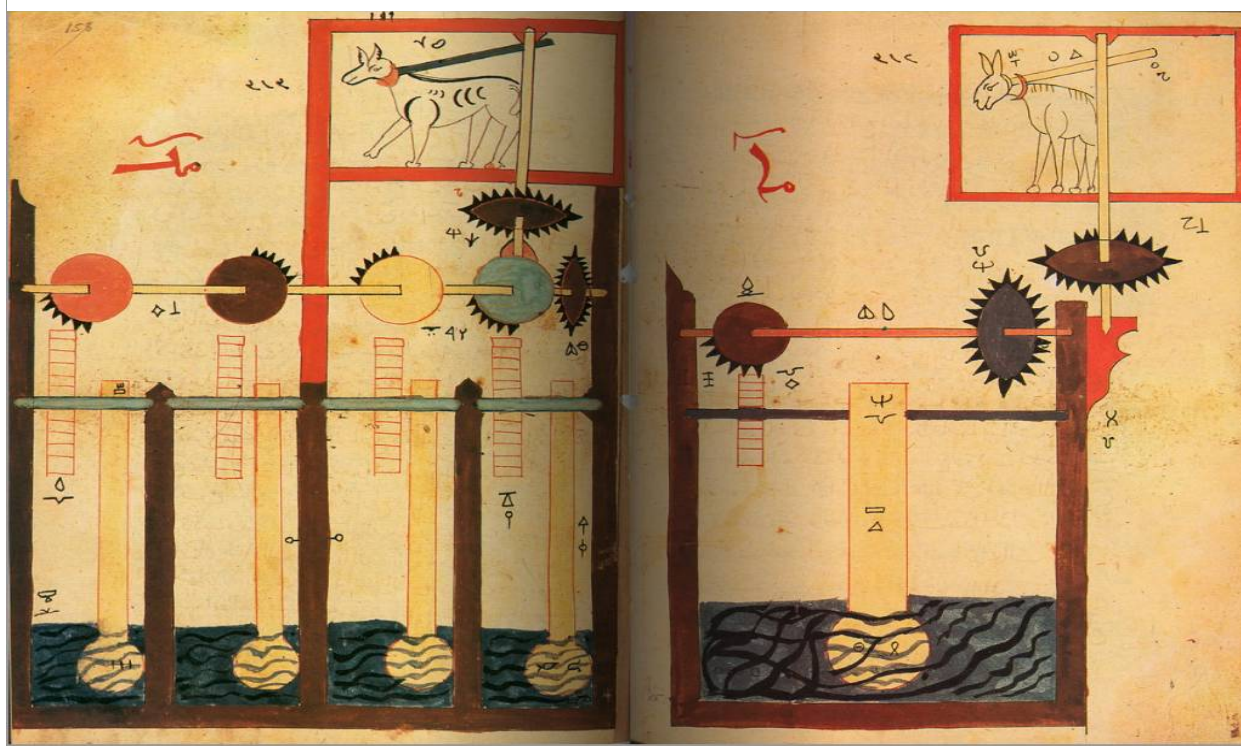
از مهندسان تمدن اسلامی می‌توان به بنوموسی، فخرالدین رضوان بن محمد الساعاتی، الجزری، خازنی، عباس‌این‌فرناس و تقی‌الدین اشاره کرد. کارهای آنان متناسب با نیاز زمان، ابزار کشاورزی، ابزار توزین، قفل‌های رمزار مخصوص، پمپ‌های جدید و چرخاب‌ها، فواره‌ها و ظروف خودکار، ساعت‌های آبی و شمعی و ... را در برمی‌گیرد.

الجزری (قرن ششم هجری) در کتاب خود به شرح قطعه به قطعه اختراعات خود می پردازد (ناطق، ۱۳۸۰). ایده های محوری و بنیادی او در مهندسی مکانیک، در کتب درسی امروز بدون اشاره به نام او مطرح می شود (شکل ۲).

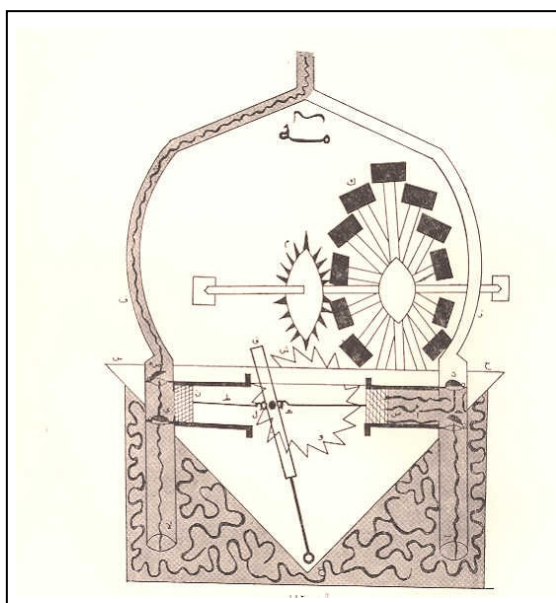


با در نظر گرفتن گسترش فناوری در جهان امروز پس از آغاز انقلاب صنعتی در انگلستان (۱۷۶۹ م.)، پدیده هایی همچون موتور بخار، موتورهای احتراق داخلی یا کنترل الکترونیک همگی سابقه ای کمتر از ۲۵۰ سال دارند. ایده زمان بندی چهار محفظه جداگانه در موتور احتراق داخلی را که به منظور یکنواخت کردن حرکت چرخشی موتور در مقایسه با موتور یک محفظه ای به کار می رود، می توان در کار الجزری (در حدود ۸۰۰ سال پیش) مشاهده کرد، که در آن برای یکنواخت تر شدن انتقال مایع در دستگاه خود، از چهار محفظه جدا با زمان بندی مناسب استفاده می کند. این زمان بندی از طریق چرخ دنده هایی اعمال می شود که تنها در بخشی از محیط خود دندانه دارند (شکل ۲). او همچنین به ساخت آدمواره هایی اشاره می کند که با نیروی آب، کارهای مشخصی انجام می داده اند (ناطق، ۱۳۸۰). الجزری ۵۰ اختراع خود را در کتابش شرح داده است. در بین آن ها یک ساعت بزرگ آبی برای شهر با نوازندگان خودکار دیده می شود که ساختار پیچیده ای دارد.

الخازنی (دانشمند و مهندس سده پنجم و ششم هجری) در کتاب خود "میزان الحکمه" ضمن اشاره به انواع ترازوهای گذشته با حفظ امانت‌داری و ذکر اسامی و نقد آن‌ها (نمونه‌ای بسیار جامع و زیبا از اصول نگارشی که ما امروز در پایان‌نامه‌ها به کار می‌گیریم)، در نیم دیگر کتاب خود ترازوی دقیق‌تر و کامل‌تر خود را عرضه می‌کند و در خصوص مرکز ثقل قطعات صحبت می‌کند.



▲ شکل (۲): روش الجزری برای زمان‌بندی: چرخ‌دنده‌های چهارگانه فقط در بخشی از محیط خود با چرخ‌های زیرین درگیر می‌شوند (تصویر از نسخه خطی). نیروی محرکه مورد استفاده نیروی عضله چهارپایان بوده است، که با شیوه مشابهی به عنوان منبع نیرو در آسیاب‌ها نیز به کار می‌رفته‌اند. الجزری هنوز به انواعی از موتورها دسترسی نداشته است. این ساختار برای یکنواخت شدن جریان آب خروجی از دستگاه (پمپ) مورد استفاده قرار گرفته است.



شکل (۳): در این تصویر که از کتاب خطی الجزری گرفته شده است، نحوه تبدیل حرکت چرخشی به حرکت خطی از طریق میل لنگ بیان شده است. چرخش توربین در بالای میل لنگ، از طریق محور مشترک به چرخ‌دنده‌های عمود برهم "کوپل" (تزوئج) شده و از آن‌جا از طریق میل لنگ به حرکت خطی تبدیل می‌شود. حرکت خطی برای به حرکت درآوردن دو سیلندر در پیستون‌های دو طرف مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف نهایی پمپ کردن آب به سمت بالا است و برای این منظور الجزری از آن‌چه ما امروز شیر یک سوپه می‌نامیم استفاده می‌کند تا آبی که توسط پمپ به این مجرا منتقل می‌شود، نتواند به سمت عقب بازگردد (ناطق، ۱۳۸۰). ◀



شکل (۴): کتاب‌های مهندسی در قرن ششم هجری قمری بیشتر شامل تصاویر دوبعدی بودند. رسم بر اساس پرسپکتیو هنوز رایج نبود. این تصویر یکی از کارهای الجزری را نشان می‌دهد که با امکانات رسم کامپیوتری امروزی بازسازی و شبیه‌سازی شده است. در کشور ما نیز بازسازی برخی از کارهای الجزری به همت گروهی از اساتید صورت پذیرفته است. (ناطق، ۱۳۸۰) ◀

ابوعلی سینا (دانشمند، فیلسوف، طبیب و مهندس ایرانی) اول بار مفهوم اندازه حرکت (momentum) را در فیزیک معرفی کرد:

In mechanics, Ibn Sīnā developed an elaborate theory of motion, in which he made a distinction between the inclination and force of a projectile, and concluded that motion was a result of an inclination (mayl) transferred to the projectile by the thrower, and that projectile motion in a vacuum would not cease. He viewed inclination as a permanent force whose effect is dissipated by external forces such as air resistance. His theory of motion was thus consistent with the concept of inertia in Newton's first law of motion. Ibn Sīnā also referred to mayl to as being proportional to weight times velocity, a precursor to the concept of momentum in Newton's second law of motion. Ibn Sīnā's theory of mayl was further developed by Jean Buridan in his theory of impetus.

In physics, Ibn Sīnā was the first to employ an air thermometer to measure air temperature in his scientific experiments. (Sayili, 1978).

"در علم مکانیک، ابن سینا نظریه دقیق و مفصلی در حرکت به وجود آورد، که در آن بین نیروی وارد بر یک جسم و "میل" جسم به حرکت (که ما امروزه آن را اندازه حرکت می‌نامیم) تمایز قائل شده بود. [در بررسی‌های قبل از او، حرکت را نتیجه نیروی وارد بر جسم می‌دانستند، لذا برای ادامه حرکت جسمی که در فرایند پرتاب از دست جدا می‌شد توجه مستقیمی نداشتند و مثلاً می‌گفتند نیروی مذکور از فشار هوا در پشت پرتابه تأمین می‌شود.] به این ترتیب او نتیجه می‌گرفت که حرکت نتیجه "میل" ای است که

توسط پرتاب‌کننده به جسم انتقال یافته و حرکت در خلأ هم ادامه خواهد یافت. او "میل" را به صورت نیرویی دائمی می‌نگریست که اثر آن توسط نیروهای خارجی از جمله مقاومت هوا تلف می‌شود. از این رو نظریه حرکت او با مفهوم (اینرسی) در قانون اول نیوتن سازگار است. ابن سینا همچنین میل را متناسب با حاصلضرب سرعت و وزن جسم معرفی کرد، که در واقع مقدمه پیدایش مفهوم اندازه حرکت در قانون دوم نیوتن است. نظریه‌ی "میل" ابن سینا بعدها توسط Jean Buridan در نظریه فیزیکی "ضربه" توسعه یافت. در فیزیک، ابن سینا اولین کسی بود که از یک دماسنج هوایی برای اندازه‌گیری دمای هوا در آزمایش‌های علمی خویش استفاده کرد."

کتاب او تا سده اخیر همچنان در دانشگاه‌های جهان به عنوان کتاب درسی مورد استفاده بوده است.

ابن سینا پدیده‌های مختلف طبیعی را در آثار خود تحلیل کرده است. کارل بنیامین بویر (مورخ تاریخ علم-۱۹۰۶ تا ۱۹۷۶م.) درک ویژه ابن سینا را از پدیده رنگین‌کمان چنین بازگو می‌کند:

"Independent observation had demonstrated to him that the bow is not formed in the dark cloud but rather in the very thin mist lying between the cloud and the sun or observer. The cloud, he thought, serves simply as the background of this thin substance, much as a quicksilver lining is placed upon the rear surface of the glass in a mirror. Ibn Sīnā would change the place not only of the bow, but also of the color formation, holding the iridescence to be merely a subjective sensation in the eye" (Sayili, 1978).



▲ شیخ‌الرئیس ابوعلی سینا

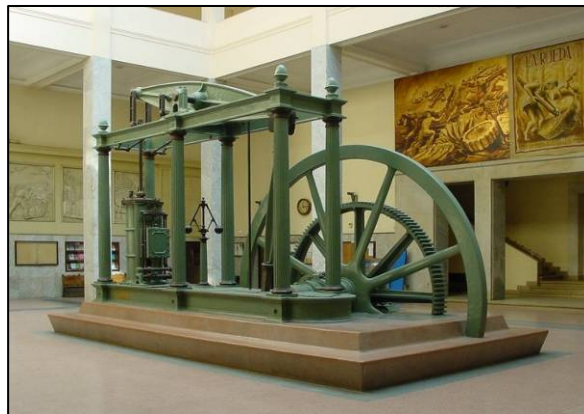
"مشاهدات مستقل به او نشان داده بود که رنگین‌کمان نه در ابر سیاه، بلکه در همان مه بسیار رقیقی تشکیل می‌گردد که بین ابر و خورشید یا ناظر قرار داشت. او چنین اندیشید که ابر تنها به عنوان زمینه این ماده رقیق عمل می‌کند، همان‌طور که یک پوشش جیوه را بر سطح پشت شیشه آینه می‌نشانند. ابن سینا در نظریه خویش نه تنها محل رنگین‌کمان را (نسبت به تصور پیشین) تغییر داد، بلکه محل تشکیل رنگ‌ها را نیز جابه‌جا کرد و تغییر رنگ‌ها را در صورت حرکت، یک احساس ذهنی برخاسته از چشم دانست."

جابر بن حیان دانشمند بزرگ ایرانی (در غرب او را به نام **Geber** می‌شناختند) دستگاه تقطیر را برای تفکیک مایعات مختلف از هم بر اساس تفاوت دمای جوش اختراع کرد، همان ساختاری که امروزه در پالایشگاه نفت برای تفکیک اجزای نفت به کار می‌رود. بسیاری از ابزار و فرایندهای امروزی در آزمایشگاه‌ها ساخته و پرداخته اوست، کشف اسید اوریک و اسید نیتریک از نتایج کارهای اوست. او با تأکید بر "آزمایش روش‌مند" علم شیمی را به صورت علمی سامان‌یافته عرضه کرد (مراجع اینترنتی، شماره ۱).

ما در این گفتار مختصر مباحث متعددی را به علت بضاعت اندک جا و زمان فرو گذاشتیم. صحبت از کارهای مسلمانان در استفاده از نفت، تلاش برای پرواز (ابن فرناس) و ساخت گلايدر در حدود هزار سال قبل از برادران رایت، درک کروی بودن زمین سال‌ها قبل از گالیله (Valley, 2006)، ساخت و تحلیل اساس نوعی دوربین توسط ابن‌هیثم و ... در این مقاله مختصر نمی‌گنجد. خواننده علاقه‌مند می‌تواند به مراجع مورد اشاره رجوع نماید.

۴- علل غفلت

در حوالی سال‌های ۱۲۰۰ میلادی در اروپا قرون وسطی حاکم بود. روش اداره جامعه در اروپا و پرهیز حاکمیت کلیسا از فضای باز فکری و عقلانی، جامعه را در بی‌خبری و بی‌سوادی نگه می‌داشت و حاصل نظام زمین‌داری حاکم بر اروپا، فقر و گرسنگی بخش عمده‌ای از مردم بود. حاکمیت کلیسا با استفاده از همین گرسنگی، مردم را برای جنگ و تسخیر سرزمین‌های اسلامی تشویق کرد. گروه بزرگی از رعایای گرسنه و شوالیه‌های جنگ‌جو به سمت سرزمین‌های اسلامی سرازیر شدند و با استفاده از رخوت و تفرقه‌ای که در حاکمین سرزمین‌های اسلامی وجود داشت، بیت‌المقدس را به تصرف خود درآوردند. جنگ‌های صلیبی تا ۹ جنگ ادامه یافت و صلیبیان سرزمین‌های به‌دست آمده را از دست دادند (بورلو، ۱۳۸۶: ۲۲۱). با این حال آمدن آنان به سرزمین‌های اسلامی و مشاهده بناهای بزرگ، فنون و مهارت‌های پیشرفته و شهرهای آباد و گسترده، درب‌های دنیای جدیدی را به روی آنان باز کرد. اروپاییان در آن زمان عمدتاً روستا نشین بودند و هر ناحیه تحت اداره یک فئودال قرار داشت. بسیاری از متفکرین غرب معتقدند که سیر انتقال علم و تجارتی که بعد از آن بین کشورهای اسلامی و اروپا برقرار شد، جامعه آن زمان اروپا را دگرگون ساخت. در میان اروپاییان که کم‌تر تجارت می‌کردند، طبقه‌ای تاجرپیشه به وجود آمد که نیاز به زمین کشاورزی نداشت، و لذا در توسعه شهرنشینی مؤثر افتاد. گردش پول در جامعه شهری پس از مدتی با قدرتمند ساختن طبقه اشراف شهرنشین، منجر به تضعیف اشراف زمین‌دار گشت. در این حال که ساختار زندگی اجتماعی در اروپا در حال عوض شدن بود، اروپا به سرعت در حال کسب شیوه جدید زندگی و علوم و فناوری از کشورهای اسلامی بود. فرش ایرانی، باغ‌داری و باغ گل (تفریحی و نه کشاورزی: garden)، صابون و شامپو، قهوه، کاغذ، ساعت‌های مکانیکی آبی و وزنه‌ای، پمپ‌ها و شیرهای آب و.... آسیای بادی، ابزار جراحی، شیوه غذایی "سه وعده در روز"، شطرنج جدید، فرایندهای آزمایشگاهی در شیمی و... همه از جهان اسلام به اروپا رفت و جای خود را در زندگی آنان یافت (Valley, 2006). بسیاری از کتب و آثار علمی و مهندسی ترجمه می‌شد و در اختیار اذهان تشنه در اروپا قرار می‌گرفت. فنون نوین کشتی‌سازی و ساخت ابزار توسط کسانی که به کشورهای اسلامی سفر می‌کردند آموخته می‌شد. همین دانش بود که رشد آن از زمانی به بعد در دست اروپاییان ادامه یافت و نهایتاً به انقلاب صنعتی قرن هجدهم میلادی در انگلستان متصل شد. اولین دستاوردهای انقلاب صنعتی در انگلستان اساساً در امتداد همان اختراعات یاد شده بود و بر پایه عناصر قبلی بنا شد.



▲ سمت راست؛ موتور بخار وات (قرن ۱۸ م.) - سمت چپ؛ سیستم انتقال آب در قرطبه-اسپانیا؛ تمدن اسلامی. (مراجع اینترنتی، شماره ۲).

با آن چه گفتیم واضح است که سطح زندگی اجتماعی در جهان اسلام بسیار بالاتر از اروپا بوده است. اکثریت قریب به اتفاق دانشمندان تاریخ بر این باور هم سخن هستند که در دوران بین جنگ‌های صلیبی و رنسانس اروپا، اروپاییان بسیاری چیزها را از دانشمندان مسلمان آموختند و دوران رشد فکری خود را بر پایه این آموخته‌ها بنا نهادند. افکار و اندیشه‌های فلاسفه و اندیشمندان جهان اسلام و آثار آنان به سرعت ترجمه می‌شد. به گفته بسیاری از متفکرین، این اندیشه‌ها بود که منجر به تحرک فکری اروپاییان و نهایتاً رنسانس (نوزایی، Renaissance) در اروپا شد. اروپاییان نه تنها پایه‌های علمی خود را، بلکه شیوه زندگی، نگاه احترام‌آمیز به زنان و دادن حق مالکیت به او، و بسیاری مسائل دیگر را از مسلمانان آموختند.

آقای یانگ (ایران‌شناس و رئیس بخش مطالعات شرق‌شناسی دانشگاه پرینستون) چنین می‌گوید:

"The great cultural debt we have for Islam since we, Christians, used, within this millenium, to travel to Islamic capitals and to Moslem teachers to learn from them arts, sciences, and the philosophy of human life, should always be brought to mind. Amongst this is our classical heritage which Islam preserved in the best way possible until Europe was once again able to understand it and to look after it."
(Young, 1985; Luther, 1977)

باید دین بزرگ فرهنگی را که ما نسبت به اسلام بر گردن داریم همواره به خود یادآور شویم، زیرا زمانی در همین هزاره بود که ما مسیحیان به پایتخت‌های اسلامی سفر می‌کردیم و به نزد معلمین مسلمان می‌رفتیم تا از آنان هنرها را، علوم را، و فلسفه زندگی انسان را بیاموزیم. در میان این (آموخته‌ها) میراث کلاسیک ماست که اسلام آن را به بهترین شکل ممکن حفظ نمود تا زمانی که اروپا بار دیگر قادر به درک آن و حفاظت از آن بود.

منظور یانگ از میراث کلاسیک اروپا آثار فلاسفه و دانشمندان یونان است که در دوران قرون وسطی در اروپا مورد بی‌توجهی قرار گرفته بود و عملاً در نزد مسلمانان حفظ شد و توسعه یافت. دکتر زیگرید هونکه چنین می‌نویسد:

" تمدن اسلام که به وسیله مسلمانان آغاز شد، نه تنها میراث یونان را از انهدام و فراموشی نجات داد و آن را اسلوب و نظم بخشید و به اروپا داد، بلکه آنان پایه‌گذار شیمی، فیزیک، جبر، علم حساب به مفهوم امروزی و مثلثات فضایی، زمین‌شناسی و جامعه‌شناسی هستند. تمدن اسلامی تعداد زیادی کشفیات گرانبها و اختراعاتی در همه بخش‌های علوم تجربی که اکثر آن‌ها را بعدها نویسندگان اروپایی رندانه به حساب خودشان گذاشتند، به مغرب زمین هدیه کرده است. ولی شاید گرانبهاترین آن‌ها اسلوب تحقیقات علم طبیعی باشد که این پیش‌قدمی مسلمانان بود که جای پا را برای اروپا باز کرد و منجر به شناخت قوانین طبیعت و تفوق و کنترل آن گردید." (صرفی، ۱۳۸۵).

مونتگامری علت تلاش اروپا را برای پوشاندن پیشینه علوم به دست آمده از تمدن اسلامی، مقابله اروپای آن زمان با اسلام می‌داند، که بر این اساس می‌کوشید کار مسلمانان را کوچک کرده و وابستگی خود را به یونان و رم باستان بزرگ‌نمایی کند:

"Because Europe was reacting against Islam, it belittled the influence of Saracens [Muslims] and exaggerated its dependence on its Greek and Roman heritage. So today an important task for us is to correct this false emphasis and to acknowledge fully our debt to the Arab and Islamic world."(Montgomery, 1972:84)

از آن‌جا که اروپا در موضعی واکنشی نسبت به اسلام قرار داشت، اثر مسلمانان را [در سرمایه علمی اروپا] کوچک جلوه داد و در وابستگی خود به میراث یونانی و رومی مبالغه کرد. پس امروز یک وظیفه مهم ما اصلاح این پافشاری نادرست و تصدیق کامل دین خویش به جهان اسلام و عرب است.

به عنوان نمونه در خصوص پمپ مکشی که قبلاً نمونه آن را از الجزری نشان دادیم، پروفیسور احمد حسن (استاد مؤسسه تاریخ و فلسفه علم و تکنولوژی در دانشگاه تورنتو) چنین می‌گوید:

The assumption that Taccola (c. 1450) was the first to describe a suction pump is not substantiated. The only explanation for the sudden appearance of the suction pump in the writings of the Renaissance engineers in Europe is that the idea was inherited from Islam whose engineers were familiar with piston pumps for a long time throughout the Middle Ages.(Hassan, 2006)

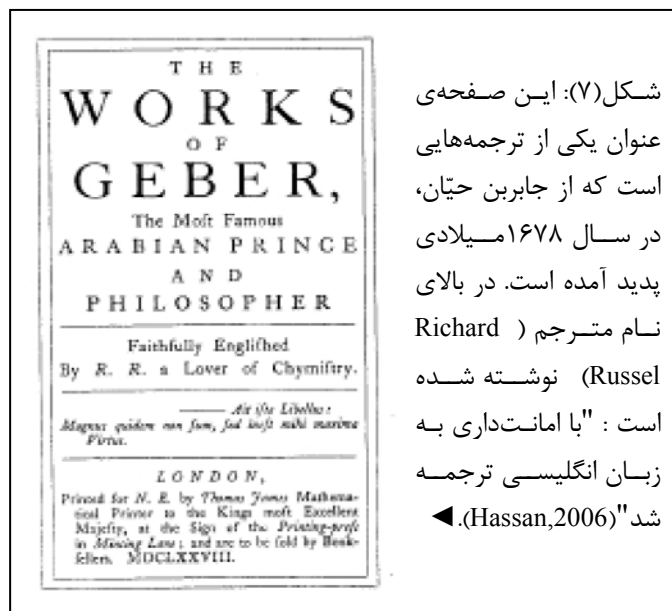
صحت این تصور که Taccola (حدود ۱۴۵۰ م.) اولین کسی بود که پمپ مکشی را توصیف کرد، تأیید نشده است. تنها توضیحی که می‌توان برای ظهور ناگهانی پمپ مکشی در نوشته‌های مهندسان دوران رنسانس در اروپا ارائه کرد، آن است که این ایده از اسلام گرفته شد که مهندسان آن مدت‌های مدیدی در طول قرون وسطی با پمپ‌های پیستونی آشنا بودند.

هدف از مطالب مطرح شده کوچک کردن دستاوردهای علمی دانشمندان غربی نیست. این مختصر در تأیید این مطلب کافی است که ما در طرح کردن دانشمندان ایرانی و مسلمان در کتب درسی خود، در همان بخش‌هایی که عملاً در مورد کارهای آنان سخن می‌گوییم، دچار غفلت هستیم. علت این مطلب را شاید به طور خلاصه بتوان چنین بیان کرد که دانش‌آموختگان علوم و مهندسی ما در دوران معاصر، عمدتاً دانش خود را بر مبنای کتب غربی فراگرفته‌اند و این کتب نیز کم‌تر عنایتی به طرح این مسأله داشته‌اند، که عوامل تاریخی فوق می‌تواند یکی از دلایل آن باشد. محیط دانشکده‌های علمی و فنی ما نیز در انتقال علوم انسانی و پیشینه و تاریخ دانشجویان به آنان موفق نبوده‌اند. زمان آن فرا رسیده است که همت کنیم و دانشجویان را با این واقعیت‌ها آشنا کنیم تا با شوق بیشتری بیاموزند و با شهامت بر علوم موجود بیفزایند.

Ibn Haytham's writings reveal his fine development of the experimental faculty. His tables of corresponding angles of incidence and refraction of light passing from one medium to another show how closely he had approached discovering the law of constancy of ratio of sines, later attributed to Snell. He accounted correctly for twilight as due to atmospheric refraction...

George Sarton, "Introduction to the History of Science", Wilkins, Baltimore, 1950-53.

نوشته‌های ابن هیثم آشکار می‌سازد که او توانایی‌های تجربی و آزمایشی را تا حد عالی توسعه داده بود. جداول او در خصوص زوایای متناظر تابش و شکست نور در عبور از یک محیط به محیط دیگر نشان می‌دهد که او چقدر به کشف قانون "ثابت ماندن نسبت سینوس‌ها" نزدیک بود، همان قانونی که بعدها به اسنل نسبت داده شد. او پدیده شفق را به درستی ناشی از انکسار نور در جو دانست...
جرج سارتون، در کتاب "مقدمه‌ای بر تاریخ علم"، سال ۱۹۵۳.



منابع

أبو أَلِيزِ بْنِ إِسْمَاعِيلِ بْنِ الرَّزَّازِ الْجَزْرِي، "الجامع بين العلم والعمل، النافع في صناعة الحيل"، این کتاب نسخ خطی گوناگون دارد و یکی از این نسخه‌ها در آدرس اینترنتی www.ebuliz.com به صورت برخط قابل مشاهده است. علاوه بر این، ترجمه فارسی این اثر به همت اساتید عزیز، آقایان مهندس ناطق، نفیسی و رفعت‌جاه انجام شده و توسط مرکز نشر دانشگاهی با نام "مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی" به چاپ رسیده است. این محققین همچنین تعدادی از طراحی‌های الجزری را ساخته و آزمایش کرده‌اند.

ژوزف بورلو، تمدن اسلامی، ترجمه دکتر اسدا... علوی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی، مشهد، ۱۳۸۶، ص ۲۲۱.

محسن دامادی، شیخ بهایی، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، چاپ سوم، ۱۳۸۵.

محمد تقی صرفی، تمدن اسلامی از زبان بیگانگان، ص ۱۰۶- نقل شده در سند اهداف، راهبردها و برنامه‌های معاونت فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم (برنامه پنج‌ساله ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰)، تهران، معاونت فرهنگی و اجتماعی، ص ۲۱.

A. Sayili (1987), "Ibn Sīnā and Buridan on the Motion of the Projectile", *Annals of the New York Academy of Sciences* 500 (1), p. 477–482:

"Thus he considered impetus as proportional to weight times velocity. Avicenna was later to be given the title of the father of momentum. In other words, his conception of impetus comes very close to the concept of momentum of Newtonian mechanics." (Quoted by :<http://en.wikipedia.org/wiki/Avicenna>)

George Sarton, *Introduction to the History of Science*, Vol. 1, p. 710.

Paul Vallely, "How Islamic Inventors Changed The World", *Independent*, The (London), Mar 11, 2006.

From T. C. Young, "The Cultural Contribution of Islam to Christendom." Quoted in *The Impact of The Arabs and Islam in The European Renaissance*. p. 5, Published by the Egyptian National Division of Education, Science and Culture, Cairo, 1987.

K. Allin Luther, "In Memoriam: T. Cuyler Young (6 August 1900-31 August 1976)", *International Journal of Middle East Studies*, vol. 8, No. 2, Apr. 1977, pp. 267-269.

W. Montgomery Watt, *Islamic Surveys: The Influence of Islam on Medieval Europe*, Edinburgh, England, 1972, p.84.

Ahmad Y Hassan, "Transfer Of Islamic science To The West", *Foundation for Science Technology and civilisation*, Dec.2006–available at <http://www.muslimheritage.com>

مراجع اینترنتی:

1. <http://en.wikipedia.org/wiki/Geber>
2. www.history-science-technology.com

Abstract

چکیده لاتین

This article tries to provide a new glance at the historical resources of knowledge in the Islamic civilization, in which Iran played undoubtedly a central role with its high level of scientific activity. It has been observed in this investigation that a substantial part of these resources have been left hidden from and unknown by our scientific community. The current study discusses two issues: First, What are the reasons for demanding a deeper appreciation of these resources among students? This question is brought up because there are opinions suggesting that these resources belong to the past, and there is no use in referring to them as we progress towards future. This paper discusses the relevance of these resources for our progress. Secondly, the content of these resources are discussed. One might think of these resources to be distant and perhaps basic, so as to lack worth of being mentioned. Herein we explore first-hand resources, to test the validity of such assertions. The historical reasons for neglecting these resources have been discussed. It is hoped that the results presented herein would encourage improvements in the current curriculum.