

# سندی کهن در تاریخ فناوری تمدن اسلامی

○ علی معصومی

منتشر شده است. بدیع الزمان ابوالعزین اسماعیل بن رزاز الجزری در حدود سال ۵۹۷ هجری تصنیف اصل این کتاب را که الجامع بین العلم والعمل النافع فی صناعة الحیل نام دارد، را آغاز کرده و در چهارم جمادی الاخر سال ۶۰۲ هجری آن را به پایان برده است. از زندگی جزری غیر از آنچه در مقدمه کتابش آمده است، چیزی وجود ندارد و پروفیسور دونالد هیل و پروفیسور یوسف الحسن هم که پیرامون جزری و آثارش تحقیق و تتبع شایسته کرده‌اند، موفق نشده‌اند به مطالب چندان قابل توجهی پیرامون زندگی و احوال جزری دست یابند.

پژوهش پیرامون جزری و آثارش و معرفی نسخه‌های متعدد کتاب او، این بار نیز مثل بسیاری از موارد دیگر، توسط پژوهشگران حوزه شرق شناسی آغاز شد و با کار گسترده و ارزشمند پروفیسور دونالد هیل به اوج رسید. سپس پروفیسور احمد یوسف الحسن این کار را در دانشگاه حلب سوریه تکمیل کرد. کتاب جزری یکی از آثار کم‌نظیر تاریخی در حوزه شناخت تمدن اسلامی است و به پژوهشگر تاریخ کمک می‌کند تا فضای فنی و مهندسی و صنعتی زمان مؤلف را بهتر بشناسد و بتواند از وضعیت عمومی جامعه آن روز و مشغولیت‌ها و دغدغه‌های دانشمندان و پژوهشگران عرصه علم و فن و روابط آن‌ها با جامعه و دستگاه‌های حاکمه روزگار، شناخت واقع‌بینانه‌تری داشته باشد.

کتاب جزری تنها اثر بازمانده از این دانشمند و صنعت‌گر برجسته تاریخ اسلام است. توانایی جزری در فن نویسندگی سبب شده است که او این اثر را در زمینه تاریخ تکنولوژی جهان اسلام به یادگار بگذارد و سند بسیار مهمی در این زمینه باقی بماند. سندی که نه تنها برای پژوهشگران حوزه تاریخ، به‌ویژه حوزه تاریخ تمدن و تکنولوژی اسلامی، بلکه برای مهندسان امروز و دانشجویان مهندسی مکانیک، ساخت و تولید، متالورژی و صنایع عمیقاً مفید



○ مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی  
(الجامع بین العلم والعمل النافع فی صناعة الحیل)

○ تألیف: بدیع الزمان ابی‌العزین اسماعیل الجزری

○ ترجمه و تحشیه: محمدجواد ناطق، حمیدرضا نفیسی، سعید رفعت‌جاه

○ ناشر: مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ اول، ۱۳۸۰، ۷۹۶ صفحه،

○ تعداد ۳۰۰۰ نسخه، ۷۰۰۰ تومان

مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی کتاب ارزشمندی است که از سوی مرکز نشر دانشگاهی و با همکاری وزارت صنایع

کتاب جزری یکی از آثار کم نظیر تاریخی  
در حوزه شناخت تمدن اسلامی است و  
به پژوهشگر تاریخ کمک می کند تا  
فضای فنی و مهندسی و صنعتی زمان  
مؤلف را بهتر بشناسد و بتواند از وضعیت  
عمومی جامعه آن روز و مشغولیت ها و  
دغدغه های دانشمندان و پژوهشگران  
عرصه علم و فن و روابط آن ها با جامعه و  
دستگاه های حاکمه روزگار، شناخت  
واقع بینانه تری داشته باشد



ساعتی که با آن گذشت ساعت های زمانی به وسیله آب معلوم می شود.  
تصویر الف از پنجاه تصویر اصلی از نسخه خطی توپکایی خ شماره ۲۱۴

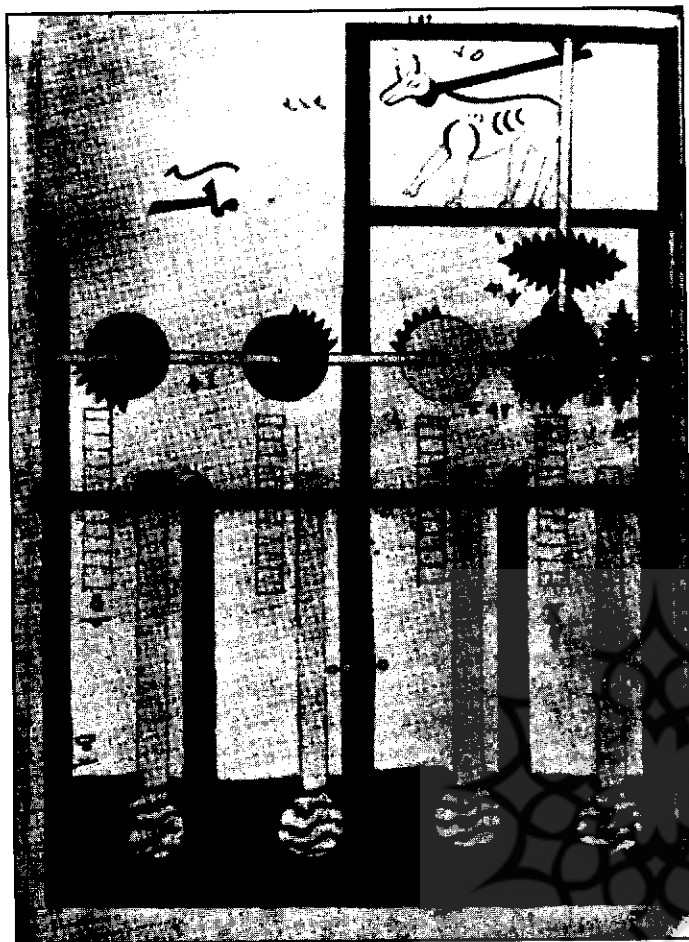
و... از مطالبی است که در مقدمه مطرح شده است.  
بعد از مقدمه مترجمان، ترجمه پیشگفتار و مقدمه پروفیسور  
یوسف الحسن پیرامون جزری، اهمیت اثر او، نسخه های متعدد کتاب الجامع،  
پژوهش های مربوط به این کتاب و... در برابر دیدگانمان ظاهر می شود.  
ترجمه مقدمه پروفیسور دونالد هیل، آخرین بخش از صفحات مقدماتی کتاب  
است. پروفیسور هیل که متن انگلیسی کتاب جزری را در سال ۱۹۷۴ میلادی  
منتشر کرده، بر این متن مقدمه ای نگاشته است. در این مقدمه پیرامون تاریخ  
فناوری جهان اسلام و شخصیت های بارز تاریخ مهندسی جهان اسلام و  
همچنین درباره نسخه هایی که از کتاب جزری در دست داشته است، نکات  
ارزنده ای آورده است. علاوه بر این دونالد هیل، پژوهش هایی که در غرب  
پیرامون کتاب جزری شده مورد بررسی قرار می دهد و از قول سارتون درباره  
کتاب الجامع می نویسد: «این استادانه ترین رساله در نوع خود است و شاید  
اوج موفقیت مسلمانان در این زمینه به حساب آید.»

بعد از ترجمه مقدمه دونالد هیل، ترجمه متن اصلی کتاب الجامع  
بین العلم والعمل النافع فی صناعة الحیل از زبان اصلی (عربی) آمده است.  
کتاب جامع جزری به طور کلی به شش نوع (بخش) تقسیم شده است و  
بدیع الزمان اسماعیل جزری در هر نوع چندین دستگاه را که شخصاً ساخته و  
به کار انداخته است، به طور دقیق و همراه با تصاویر و شکل های مختلف  
توصیف کرده است تا هر کس بخواهد، بتواند چنین دستگاه هایی را بسازد و  
آن ها را به کار بیندازد. جزری در مجموع، روش ساخت و راه اندازی پنجاه  
دستگاه را شرح داده است. وی پیش از هر چیز، مقدمه ای بر کتاب خود  
نگاشته و در بخشی از این مقدمه می نویسد: «من در کتابهای پیشینیان و  
کارهای متأخران، درباره اسباب الحیل که دارای حرکتی شبیه حرکات  
خودکار هستند و وسایل آبی که برای ساعت های مستوی و زمانی در نظر

و درخور توجه است.

کتاب مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی علاوه  
بر آنکه ترجمه کتاب الجامع جزری را به طور کامل دربردارد، شامل مقدمات،  
حواشی، فهرست ها، نمایه ها، اشکال، یادداشت های توضیحی و ضمایمی  
است که در مجموع سبب گردیده است اثر ارزشمندی پدید آید و برای  
نخستین بار، جامعه پژوهشگران ایرانی بتوانند به این اثر با ارزش جزری  
دست یابند و در پژوهش های حوزه تاریخ و تاریخ فناوری جهان اسلام از آن  
بهره گیرند.

در این کتاب پس از آن که صفحات نخستین را که شامل نشانه ها و  
اختصارات، فهرست مطالب، شکل ها، نقشه های توضیحی، تصاویر رنگی  
و... است، ورق می زنیم، به مقدمه مترجمان برمی خوریم. اهمیت تاریخی  
کتاب جزری، چگونگی ترجمه کتاب از متن عربی، دشواری های ترجمه و  
تحشیه کتاب مذکور، چگونگی برخورد مستشرقان و محققان با کتاب جزری



دستگاهی که آب را از یک  
آبگیر یا چاه توسط چهارپایی که آن  
را می چرخاند بالا می آورد

## دونالد هیل، پژوهش‌هایی که در غرب پیرامون کتاب جزری شده مورد بررسی قرار می دهد و از قول «سارتون» درباره کتاب «الجامع» می نویسد: «این استادانه ترین رساله در نوع خود است و شاید اوج موفقیت مسلمانان در این زمینه به حساب آید»

میمون و... از ساعت‌هایی است که در «نوع» اول کتاب مورد بررسی قرار گرفته است. در «نوع» دوم کتاب نیز ده دستگاه که نوعی ظروف و مجسمه هستند با جزئیات فنی شرح داده شده است.

«نوع» سوم کتاب اختصاص به شرح دستگاه‌های ویژه‌ای دارد که استفاده آب در زندگی را تسهیل می‌کنند؛ دستگاه‌هایی که در امور بهداشتی و طبی قابل استفاده هستند. مثل دستگاه‌های خون‌گیری، تست‌های مخصوص، آفتابه‌ها و... در «نوع» چهارم، فواره‌های مختلف و چگونگی ساخت و کاربرد آن‌ها شرح داده شده است. در «نوع» پنجم کتاب، ساخت و راه‌اندازی دستگاه‌هایی مورد توجه قرار گرفته‌اند که کار انتقال آب از چاه‌ها و نقاط کم‌ارتفاع به مراکز مصرف و بهره‌برداری را برعهده دارند. بالاخره «نوع» ششم کتاب به شرح دستگاه‌های مختلفی مثل قفل‌ها و قرقره‌های مخصوص و... اختصاص دارد.

جزری پس از آن که شرحی دقیق و فنی از پنجاه دستگاه مختلف ارائه می‌دهد، در پایان کتاب الجامع می‌نگارد: «در این پنجاه دستگاه من اصولی را آورده‌ام که فروع آن‌ها زیاد است و موارد استفاده‌شان مهم است. هرکس شرح آن‌ها را بررسی کند اضافه بر آن‌ها و با استفاده از آن‌ها، دستگاه‌های دیگری می‌تواند به وجود آورد. به همین سبب من توضیح وسایلی زیادی را که اختراع کرده‌ام و دستگاه‌های پیچیده‌ای هستند، به منظور اجتناب از ابهام و اشکال، حذف کردم. در آن چه شرح داده‌ام اطلاعات کافی برای کسی که

گرفته شده‌اند و درباره انتقال اجسام از جای طبیعی آن‌ها توسط اجسام دیگر مطالعه و بررسی کردم و در تنهایی و جمع، درباره الزامات استدلال‌های آرایه شده در مقالات تفکر نمودم. مدتی به این صنعت پرداختم و با کار کردن در آن، از مرحله شناخت خبری به مرحله مشاهده و شناخت عملی رسیدم، و در این باره نظر برخی از پیشینیان و متأخران را اخذ کردم و راه آن کس را که آگاهانه عمل کرد پیش گرفتم و مشتاقانه در پی این دانش دقیق افتادم و در بررسی و تحقیق در این راه کوشش و پافشاری نمودم. نظر صاحبان رأی به سبب برتری در این فن گرانبه به من جلب شد. انواعی از دستگاه‌ها به من آرایه گردید که در آن‌ها همت‌هایی بلند تبلور یافته و امکان می‌داد که از انواع حکمت‌های بدیع اطلاع حاصل گردد... با تألیف این کتاب، از هم گسیختگی‌هایی را ترمیم کردم، اصولی که از آنها فروعی را استخراج نمودم و دستگاه‌هایی را اختراع کردم. نمی‌دانم کسی قبلاً این کار را انجام داده باشد...»

پس از آن که جزری در این مقدمه پیرامون روش کار و چگونگی تنظیم و فصل‌بندی کتابش سخن می‌گوید، به اصل کتاب می‌پردازد. وی در نوع (بخش) اول کتاب، چگونگی ساختن و راه انداختن ساعت‌های مختلف را شرح می‌دهد و جزئیات فنی و ظرایف و دقایق آن دستگاه‌ها را بازگو می‌کند. ساعت آبی طبال‌ها، ساعت بنکام، ساعت آبی قایق، ساعت آبی فیل، ساعت آبی جام، ساعت آبی طاووس‌ها، ساعت شمشیرزن، ساعت منشی، ساعت

## در کتاب «الجامع»، تعداد قابل توجهی واژه و اصطلاح فنی و مهندسی فارسی یافت می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر عمیق ایرانیان در علوم و تکنولوژی جهان اسلام در سده‌های میانه است

نیز که نشان می‌دهد وی نظرانی در مورد کاربرد یک چرخ دنگ برای چرخ آب داشته است، جزء ابداعات برجسته او به شمار آوریم. این ابداعات، همراه با کاربرد اجزا و تکنولوژی‌هایی که سده‌های بعد در اروپا شناخته شده نبودند، موجب می‌شود که کتاب جزری را در درجه اول اهمیت به شمار آوریم، حتی اگر ندانیم که چه مقدار از کار جزری به غرب انتقال یافته است. با این وصف، من معتقدم ارزشی که این کتاب برای ما دارد فراتر از صرف تشریح ابزارها به عنوان دستگاه‌هایی است که عملاً کار می‌کرده‌اند. این کتاب یکی از قدیمی‌ترین آثار و مراجع مهندسی است که به دست ما رسیده است... این کتاب در وهله نخست به سبب شرح دقیق نحوه ساخت جداگانه قطعات و چگونگی سوار کردن این قطعات برای ساخت دستگاه کامل، جالب توجه است. در این باره نمونه‌های فراوان می‌توان ذکر کرد، اما شاید مهم‌ترین بخش، عبارت باشد از شرح ساخت مخزن تنظیم‌کننده جریان، و دستورالعمل‌های متوازن کردن ساز و کارهای ساعت فیل، ابتدا با استفاده از مدل کاغذی. علاوه بر این، جزری همیشه مراقب است که توالی مراحل ساخت و سوار کردن را دقیق ارزیابی کند، و اطمینان حاصل نماید هیچ‌گاه کارهایی که پیشتر صورت گرفته راه ابداعات جدید را بر صنعت‌گر مسدود نکند. تعدادی از روش‌هایی که امروز هنوز کاربرد دارند، به وضوح توسط جزری توصیف شده‌اند. مثل کاربرد شاقول، ایجاد توازن استاتیکی یک چرخ، استفاده از محور برای کنترل مسطح بودن قطعات و...»<sup>۲</sup>

سایر صفحات پایانی کتاب که بیش از صد صفحه می‌باشد، شامل عناوین و ضمایم ذیل می‌باشد: مراجع ترجمه و تحشیه، مراجع یوسف‌الحسن، مراجع هیل، واژه‌نامه، فهرست‌های راهنمای متن جزری، تصاویر رنگی از دستگاه‌های جزری و...

به هر حال، کتاب مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی، ما را با یکی از کهن‌ترین آثار تاریخ تکنولوژی جهان اسلام آشنا می‌کند و با مطالعه این کتاب تصویر ذهنی ما از پیشینه تمدن اسلامی و ایرانی ارتقا می‌یابد.

### پی‌نوشت‌ها:

۱- هیل، دونالد: مقدمه کتاب مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران، چاپ اول، ۱۳۸۰، ص ۳ شصت و پنج.

۲- همان، ص ۳ تا ۶.

۳- همان، ص ۵۱۵.

۴- همان، ص ۶۱۰ و ۶۱۱.

در طلب آن است وجود دارد و مطلب برای کسی که در پی مواردی افزون‌تر است، قابل استنتاج است...»<sup>۲</sup>

در این جا، این نکته قابل ذکر است که در کتاب الجامع تعداد قابل توجهی واژه و اصطلاح فنی و مهندسی فارسی یافت می‌شود که نشان‌دهنده تأثیر عمیق ایرانیان در علوم و تکنولوژی جهان اسلام در سده‌های میانه است.

در کتاب مبانی نظری و عملی مهندسی مکانیک در تمدن اسلامی بعد از ترجمه متن کتاب جزری، حدود صد صفحه به ترجمه توضیحات و حواشی و نتیجه‌گیری پروفیسور دونالد هیل پیرامون کتاب جزری اختصاص دارد. بدین‌ترتیب آنچه هیل در کتاب خود پیرامون جزری و اثرش نوشته نیز ترجمه گردیده است. دونالد هیل در این توضیحات شرح ارزنده‌ای پیرامون دستگاه‌های پنجاهگانه جزری ارائه می‌دهد. این توضیحات شامل دو بخش می‌باشد. دونالد هیل در بخشی پیرامون هر دستگاه به طور مستقل و مجزا بحث می‌کند و در بخشی نیز توضیحات کلی ارائه می‌دهد. در پایان نیز به نتیجه‌گیری می‌پردازد. دونالد هیل در بخشی از این نتیجه‌گیری می‌گوید: «ما می‌توانیم نقشی را که لنوناردو داوینچی، جیمز وات و گروهی دیگر، مشهور و گمنام، در رشد و توسعه تکنولوژی داشته‌اند شرح دهیم و این کار توجیه‌پذیر است. اما در مورد جزری نمی‌توانیم این کار را انجام دهیم. ما نمی‌دانیم که او بر مهندسان نسل‌های بعد اثری داشته است یا خیر و در صورت مثبت بودن پاسخ این پرسش، ما به چگونگی این اثر واقف نیستیم. تعداد نسخه‌های خطی باقی‌مانده سده‌های سیزدهم تا نوزدهم گواه است بر این که در سراسر منطقه وسیعی از جهان اسلام کار او مورد توجه بوده است. اما این توجه، اساس پیشرفت‌های بعدی نبود. هیچ‌کس برانگیخته نشد که از افکار جزری الهام بگیرد و از آن‌ها برای تکامل ماشین‌های مفید استفاده کند. دلیل آن را باید در علل تاریخی و جامعه‌شناسانه جستجو کرد... ما نمی‌دانیم که آیا هیچ‌گاه اطلاعاتی درباره کار جزری یا آثار پیشینیان او به اروپا انتقال یافته است یا خیر. ما می‌گوییم که ابزار شیر شناور برای تنظیم ارتفاع سطح آب بعد از دوران جزری از دیده افتاد. ابن‌ابزار در سده هجدهم ظاهراً بدون اطلاع از ابداع آن در گذشته، به عنوان وسیله کنترل پس‌خور مجدداً اختراع شد...»

ابداعات مستقیم جزری را می‌توان چنین فهرست کرد:

۱- کامل کردن کفه کج‌شونده

۲- پمپ رفت و آمدی

۳- ساعت‌های طرجه‌ار

۴- ظروف اندازه‌گیری خون به هنگام رگ‌زنی. ما باید توضیحات او را