

تاریخ علم، دوره ۱۲، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ص ۲۷۳-۲۹۶

### نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید در دوران قاجار تا سال ۱۳۰۰ ق

محمد سلیمانی تبار

کارشناس ارشد تاریخ علم، پژوهشکده تاریخ علم، دانشگاه تهران

tabar\_1988@yahoo.com

(دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۰۶، پذیرش: ۱۳۹۶/۰۲/۱۰)

#### چکیده

آشنایی ایرانیان با مفاهیم جدید فیزیک به دوره حکمرانی قاجار برمی‌گردد. آنچه در این مقاله می‌آید معرفی برخی از ویژگی‌های نخستین آثار تألیف شده یا ترجمه شده در حوزه فیزیک جدید تا حدود سال ۱۳۰۰ ق خواهد بود. اکثر این آثار به صورت نسخه خطی باقی مانده‌اند و نسخه‌های متعدد نیز از آنها در دست نیست. این آثار عمدتاً به انگیزه اهداء به شخص پادشاه یا دیگر مقام‌های حکومتی و یا به سفارش بعضی از بزرگان کشور نوشته شده‌اند و در مدارس، به ویژه در مدرسه دارالفنون، به عنوان کتاب درسی به کار نرفته‌اند. در این میان دو کتاب جایگاه مهم‌تری دارند: یکی کتاب جراثقیل و علم حکمت طبیعی معروف به فیزیک نمساوی تألیف کریشش نمساوی-از اولین معلمان دارالفنون- و ترجمه میرزا زکی مازندرانی است. این نخستین کتابی است که در زمینه فیزیک جدید در سال ۱۲۷۴ ق در کشور چاپ شده است و در مدرسه دارالفنون تدریس می‌شده است. دیگری کتاب حکمت طبیعی اصول علم فیزیک نوشته علی‌خان ناظم العلوم که حدود بیست سال بعد از کتاب نخست توسط یک ایرانی تألیف شده است. این کتاب نیز در دارالفنون به چاپ رسیده است و در آنجا تدریس می‌شده است.

کلیدواژه‌ها: استاتیک، جراثقیل، حکمت طبیعی، فیزیک جدید.

#### مقدمه

دوران حکومت قاجار را در ایران می‌توان دوره‌آشنایی و برخورد با دستاوردهای علمی و صنعتی غرب در شکل جدید آن (یعنی پس از انقلاب علمی قرون شانزده و هفده میلادی) دانست. هرچند قبل از این دوره رساله‌هایی در باره علوم جدید، به‌ویژه نجوم جدید، به طور پراکنده به زبان فارسی نوشته شده بودند اما تغییر در شاخه‌های مختلف علوم، آن طور که پس از انقلاب علمی در اروپا رخ داده بود، در ایران از دوره قاجار آغاز شد. علم فیزیک که پس از دوران انقلاب علمی در اروپای آن زمان نقش تعیین‌کننده‌ای داشت، هم‌زمان با دیگر علوم و در قالب جدید خود به ایران وارد شد و آثار آن به فارسی ترجمه شدند. در خصوص چگونگی ورود فیزیک جدید به ایران عوامل و مسائل گوناگونی قابل بررسی هستند اعم از: برخورد و ارتباط آن با «طبیعیات» یا به طور دقیق‌تر «فلسفه طبیعی» به عنوان آنچه از گذشته باقی مانده بود، نحوه ایجاد زمینه‌ها و بروز انگیزه‌های ورود این علم به کشور با توجه به عوامل گوناگونی همچون سفرهای ایرانیان به‌ویژه صاحب منصبان و منتقدان به کشورهای خارجی و ورود سیاحان و هیئت‌های سیاسی و نظامی خارجی به ایران، مسیرهای ورود آن به کشور از جمله توسط محصلین اعزامی به خارج و چاپ ترجمه‌های انجام شده در نشریات و جراید، نخستین معلمان و محصلان آن، مراکز آموزشی که این علم در بدو ورود در آنجا تدریس شده است، جایگاه فیزیک جدید در میان سایر علوم و نقش آن در نظام آموزشی در سال‌های اولیه و جز آن که هرکدام جداگانه قابل پژوهش هستند. اما در این مقاله به طور خاص به نخستین آثار تألیف شده یا ترجمه شده به فارسی در زمینه فیزیک جدید در ایران تا حدود پایان قرن سیزدهم ق پرداخته شده است که از عوامل بسیار مهم آشنایی با چگونگی ورود این علم است.

#### نخستین آثار فیزیکی در ایران

این آثار را به طور کلی می‌توان به دو دسته ترجمه و تألیف تقسیم بندی کرد که البته تعداد ترجمه‌ها بیشتر است. برخی از این نسخه‌ها شامل همه موضوعات فیزیک هستند و در برخی از آنها به موضوع خاصی پرداخته شده است، همچنین بعضی از آثار موجود جنبه آموزشی دارند یا برای تدریس به گروه خاصی نوشته شده‌اند اما دسته دیگر برای عموم مردم و به منظور آشنایی آنان با علم فیزیک نوشته شده‌اند. از میان آثاری که تا سال ۱۳۰۰ ق در این حوزه نوشته شده‌اند، هیچ کدام به صورت چاپی منتشر نشده‌اند و

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید.../ ۲۷۵

به صورت دست‌نویس باقی مانده‌اند. به جز دو کتاب آموزشی دارالفنون که به صورت چاپ سنگی و در شمارگان بسیار منتشر شده‌اند از باقی آثار، در بیشتر موارد، تنها یک دست‌نویس باقی مانده است. در سیاهه زیر نام این نسخه‌ها آمده است:

۱- نسخه خطی شماره ۳۳۶۲ کتابخانه و موزه ملی ملک با نام جراثقیل ترجمه مسعود بن عبدالرحیم الانصاری از فرانسوی به فارسی در سال ۱۲۲۹ق که متعلق به دوره فتحعلی شاه است و یکی از نخستین آثار این حوزه به شمار می‌رود

۲- کتاب علم جراثقیل و علم حکمت طبیعی معروف به فیزیک نمساوی نوشته موسیو کریشش نمساوی از نخستین معلمان دارالفنون و ترجمه میرزا زکی مازندرانی از مترجمان اولیه آن مدرسه که در سال ۱۲۷۴ق به چاپ رسیده است. از این کتاب که اولین کتاب فیزیکی است که در دارالفنون تدریس می‌شده است نسخه‌های متفاوتی وجود دارد.

۳- رساله‌ای با نام اصول علم استاتیک، موجود در کتابخانه ملی به شماره ۲۸۱۹۲-۵ که توسط میرزا عبدالغفار نجم‌الدوله ترجمه شده است. نوشتن این نسخه در سال ۱۲۷۶ق به اتمام رسیده و شامل حدود ۵۰۰ صفحه است.

۴- نسخه خطی شماره ۶۶۴۰ کتابخانه مجلس با نام الکتربسیته که در سال ۱۲۷۸ق نگارش آن به پایان رسیده و نویسنده، مترجم و کاتب آن ناشناخته است. در این کتاب در باره تلگراف نیز مطالبی آمده است.

۵- نسخه خطی شماره ۲۸۱۹۰-۵ کتابخانه ملی که میرزا عبدالغفار نجم‌الدوله آن را نوشته و به نام فیزیک ثبت شده است. سال تألیف کتاب ۱۲۹۳ق است. این اثر احتمالاً برای مطالعه عمومی نوشته شده و در مراکز آموزشی استفاده نشده است.

۶- کتاب حکمت طبیعی اصول علم فیزیک تألیف علی خان ناظم العلوم معلم درس توپخانه دارالفنون که به احتمال زیاد نخستین کتاب فیزیک آموزشی نوشته شده توسط یک ایرانی است که در مراکز علمی تدریس شده است. از این کتاب نیز نسخه‌های متعددی به جا مانده است.

۷- اثری با عنوان کتاب فیزیک که در سال ۱۳۰۱ ق به دست حسام‌الدین طبیب شیرازی به فارسی برگردانده شده و اغلب مطالب آن به صورت پرسش و پاسخ است. این اثر با شماره ۱۰۲۱۹-۵ کتابخانه ملی قابل دسترسی است.

۸- نسخه خطی شماره ۳-۱۶۳۵۴ کتابخانه مجلس که از علوم مختلف از جمله پزشکی، شیمی و فیزیک در آن صحبت شده است. از نام مؤلف یا مترجم آن نشانی نیست و کاتب نیز بیش از یک نفر بوده زیرا با دست‌خط‌های متفاوت نوشته شده است. در بخش فیزیک کلیاتی در باره موضوعات گوناگون فیزیک کلاسیک آمده است کلمات و اصطلاحات موجود در کتاب فرانسوی هستند و بر این اساس می‌توان حدس زد که شاید اصل کتاب فرانسوی بوده باشد.

۹- کتاب فیزیک مختصر عامیانه نوشته مسیو مراند ترجمه محمد طبیب کرمانشاهی به سال ۱۲۹۲ ق که با شماره ۵-۱۶۰۸۰ در کتابخانه ملی محفوظ است. به احتمال زیاد نسخه دیگری که با کد دستیابی ۴ الف-۱۱۴ الف در کتابخانه سازمان مدارک فرهنگی انقلاب اسلامی نگهداری می‌شود نیز همین کتاب باشد. این اثر برای استفاده عموم مردم نگاشته شده و مطالب آن به صورت تخصصی نوشته نشده‌اند. ظاهراً این رساله شامل موضوعات دیگری از جمله زمین‌شناسی، نوشته شخص دیگری به نام لئون بریتر نیز بوده است.

۱۰- نسخه‌ای با عنوان فیزیک با شماره ۵-۱۱۰۴ کتابخانه ملی که احتمالاً در اواخر قرن سیزدهم نگاشته شده است. از متن کتاب، نام نویسنده یا مترجم به دست نمی‌آید.

۱۱- کتاب فیزیک نوشته ابوالقاسم که در سال ۱۳۱۰ ق به تحریر درآمده است و با شماره ۵-۱۲۸۴ در کتابخانه ملی نگهداری می‌شود. این کتاب به بسیاری از موضوعات فیزیک جدید پرداخته و به نوعی می‌توان آن را در زمره آثار جامع در این زمینه دانست.

۱۲- نسخه خطی به نام اصول علم فیزیک به شماره ۵-۱۶۶۳۵ کتابخانه ملی که احتمالاً متعلق به قرن چهاردهم ق است. نام نویسنده، مترجم و کاتب مشخص نیست.

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید.../ ۲۷۷

۱۳- رساله‌ای در حکمت طبیعی اصول علم فیزیک به شماره ۵-۲۱۵۷۵ کتابخانه ملی که به نظر می‌رسد ناتمام است. این رساله در مجموعه‌ای به نام قرابادین شفایی صحافی شده است.

۱۴- کتاب اصول علم فیزیک نوشته علی محمد آصف الدوله به سال ۱۳۱۸ ق که به صورت چاپ سنگی است و نسخه‌های متعددی از آن در کتابخانه‌های مختلف وجود دارد.

۱۵- نسخه خطی شماره ۵۶۷۱ کتابخانه مجلس، این رساله نیز مجموعه‌ای از علوم مختلف از جمله دستور زبان، هندسه، فیزیک و شیمی است و مؤلف یا مترجم و همچنین کاتب رساله نامعلوم هستند. قسمت مربوط به فیزیک که به نظر می‌رسد ناتمام رها شده است مشتمل بر مطالب الکتریسیته و مغناطیس است.

رساله دیگری نیز به نام شرح اختراعات قرن نوزدهم میلادی به شماره ۱۰۸۲۲-۵ در کتابخانه ملی وجود دارد که در قرن سیزدهم ق ترجمه شده است و به مظفرالدین میرزای ولیعهد قاجار اهداء شده است. دانش‌پژوه مترجم این اثر را علی‌بخش قاجار پسر میرزا اسکندر پسر عباس میرزای ولیعهد می‌داند که از شاگردان دارالفنون بوده و زبان فرانسوی می‌دانسته است (دانش‌پژوه، ص ۱۴). این کتاب به شرح تعدادی از اختراعات قرن نوزدهم میلادی اعم از اختراعات الکتریکی و حرارتی پرداخته است و در باره مخترع، اجزای تشکیل دهنده ابزارها، محل کاربرد آنها و دیگر مسائل مرتبط مطالبی آورده است.

#### کتاب جراثقیل ترجمه مسعود بن عبدالرحیم الانصاری

این کتاب در سال ۱۲۲۹ ق توسط مسعود بن عبدالرحیم الانصاری از فرانسوی به فارسی ترجمه شده است و مؤلف آن معلوم نیست. انصاری علاوه بر این، رساله علمی دیگری را نیز به نام خلاصه‌ای از علم هیأت در باره هیئت کویپرنیکی به فارسی ترجمه کرده است. آن طور که مترجم در مقدمه خود می‌نویسد این کتاب در زمان عباس میرزا و هنگامی که فرانسوی‌ها به سفارت به ایران آمده بودند ترجمه شده است. انصاری در مقدمه در آوردن دلیل ترجمه کتاب می‌نویسد:

چون علم جرتقیل علمی بود واجب و ضرور و اکثر اعمال آن معمول و مشهور و کتابی مشتمل بر ادله و براهین در آن باب بنظر نرسیده بود...

مترجم می‌گوید:

حکمای اسلام زاده‌م الله عدداً بعضی از آن علوم را به زبان عربی نقل نموده لکن به علت اختلاف السنه و لغات، اکثر آنها در پردهٔ اختفاء باقی مانده است.

احتمالاً در این جا منظور از «آن علوم»، عناوین و نام‌های مشترک بین علوم قدیم و جدید است. این کتاب، آن طور که از متن آن پیداست، در خصوص چگونگی ثابت نگاه داشتن اجسام است وقتی که نیروهای مختلفی بر آنها وارد می‌شود مثلاً می‌گوید که اگر به میله‌ای دو نیرو از دو طرف آن در یک جهت وارد شود و ما بخواهیم نیرویی وارد نماییم که آن دو را خنثی کند در چه نقطه‌ای از میله و در چه جهتی باید آن را اعمال کرد. در این اثر همچنین به بررسی چگونگی ثابت نگاه داشتن اجسام در آب در قالب چند نمونه مسأله اشاره شده است. برای آوردن این مطالب از هندسه استفاده شده است، به طوری که نویسنده ابتدا قواعدی را آورده و سپس آن قواعد را با استفاده از هندسه اثبات می‌کند. در روش‌های اثبات از اشکال هندسی استفاده شده است، البته حدود نیمی از اشکال کتاب بدون هیچ‌گونه شماره و حروف الفبا صرفاً برای مشخص کردن نقاط و خطوط مختلف رسم شده‌اند که این فهم متن را در مواضعی برای خواننده دشوار می‌کند.

کتاب شامل چهار فصل است: فصل اول در آوردن تعریف مفاهیم اولیه؛ فصل دوم در بارهٔ ممان؛ فصل سوم در بارهٔ مرکز حجم؛ فصل چهارم در بارهٔ تکافو و اسباب مؤلف جسم را در ابتدای فصل اول چنین تعریف کرده است:

هر چیزی که به یکی از حواس پنجگانه ظاهره محسوس شود آن را جسم یا جوهر مادی می‌نامند.

این تعریف را در آثار مشابه دیگر نیز می‌توان به همین صورت دید. سپس او اجسام را نخست به دو نوع صعب الافتراق (جامد) و سهل الافتراق (سیال مایع و گاز) و سپس ساکن و متحرک تقسیم کرده است. در تعریف جسم متحرک می‌خوانیم:

متحرک آن است که مکان خود را تغییر بدهد که آن را حرکت آئینه گویند یا اجزای آن از جایی به جای دیگر بگذرند که آن را حرکت وضعیه نامند.

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید... ۲۷۹/

منظور از «حرکت آینه» در این عبارت حرکت انتقالی است. در بحث تجزیه و ترکیب نیروهای وارد بر یک جسم آمده است:

به عملی که به سبب او قوت محصله را از قوای محصله پیدا می کنند ترکیب نام نهند و به عملی که قوای محصله را به سبب آن از قوت محصله معلوم می نمایند تفکیک نامند.

که مقصود از قوت «محصله» نیروی برآیند و مقصود از قوای «محصله» نیروهای اعمال شده به جسم است. همچنین در بیان قاعده ای می گوید:

دو قوت متساوی مقابل که در یک دفعه به یک نقطه از جسم منضم شوند هر دو از عمل می افتند و متکافی می شوند.

لفظ تکافو و مشتقات آن مانند متکافی از پرکاربردترین الفاظ تخصصی این کتاب هستند و به معنای «خنثی» یا «خنثی کردن» به کار رفته اند. همچنین در تمام کتاب از عبارت «قابل انحناء نبودن» به جای «صلب» استفاده شده است.

«مان» (= گشتاور) را در فصل دوم این طور تعریف کرده است:

حاصل ضرب یک قوت به فاصله خط میل خودش از یک نقطه یا از یک سطح و یا از یک خط، مان نام نهند و چون نسبت به یک خط مستقیم ملاحظه نمایند، خط مستقیم را قطر ممان می گویند.

منظور از خط مستقیم در اینجا، «فاصله عمودی» خط میل نیرو از یک نقطه، خط و یا سطح است که قید «عمودی» برای آن آورده نشده است. البته چند خط پایین تر در ذکر یک نمونه می نویسد:

زیرا که اگر در نقطه ث خط مستقیم اب را بکشیم که به خط میل این دو قوت عمود باشد...

که مشخصاً نشان می دهد منظور او از خط مستقیم، خط عمود بوده است.

در فصل سوم به روش های محاسبه مرکز حجم اجسام مختلف پرداخته است. نویسنده در ابتدای فصل وزن را این طور تعریف می کند:

تلاش جسمی را که می خواهد میل کند و نسبت مانعی نگاه داشته شده است وزن می نامند.

بر این اساس به نظر می‌رسد که وزن به عنوان نیرو تعبیر شده است اما به کارگیری عبارت «تلاش جسم» نشان می‌دهد که از نیرویی به عنوان وزن تعبیر شده است که از جانب خود جسم وارد می‌شود و نه از جانب مرکز زمین به عنوان یک عامل بیرونی. در تعریف مرکز حجم نیز چنین آمده است:

نقطه‌ای را که خط میل ثقل یک جسم در هر حال از آن نقطه عبور می‌کند مرکز حجم نام نهند.

در فصل چهارم که با عنوان «در بیان تکافو و اسباب‌ها» نامیده شده است که پیداست منظور او از «اسباب» همان «ماشین‌های ساده» و منظور از «تکافو» همان تعادل است، وی اسباب را این طور تعریف می‌کند:

به آلتی که از برای اعمال قوتی معین شده است که به نقطه‌ای که در روی خط میل خود است منتهی شده و می‌تواند به جسمی که پیوسته به او متصل است به خط میلی که مخالف خط میل خاصه خود باشد حرکت دهد اسباب نام نهند.

نویسنده می‌گوید که اسباب‌ها متعددند اما خود سه اسباب ساده یعنی طناب (قرقره)، چوب (اهرم) و سطح مایل (شیبدار) را بررسی کرده و می‌نویسد که باقی اسباب‌ها مرکب از اینها هستند. همچنین در این قسمت به بررسی ایجاد تعادل در اجسام توسط اسباب و آلات پرداخته شده است. این فصل دارای ضوابطی است: ضابطه اول «در بیان تکافوی قوایی که به واسطه طناب‌ها به یکدیگر تعلق دارند»، ضابطه دوم «در بیان تکافوی چوب‌ها» و ضابطه سوم «در بیان تکافوی سطوح مایله».

نحوه نوشتن معادلات جبری در این کتاب موجب دشواری خواندن و فهم آنها شده است برای نمونه معادله‌ای به این صورت نوشته شده است:

$$ر \times ث = ی = ک \times ح + ذ + ج \times اد - ج \times از.$$

این معادله را می‌توان به صورت‌های مختلف تفکیک کرد و سپس خواند. برای مثال:

$$ر \times ث = ی = (ک \times ح + ذ) + (ج \times اد) - (ج \times از)$$

یا

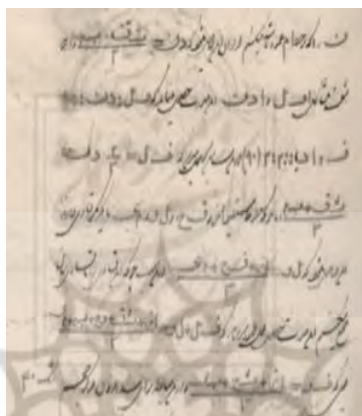
$$ر \times ث = ی = ک \times (ح + ذ + ج) + (اد - ج) \times از$$

که الزاماً پاسخ یکسانی ندارند،



نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید... / ۲۸۱

از آنجا که متن کتاب اصلی در دسترس نیست نمی‌توان با اطمینان گفت که این سبک نوشتن معادلات و یا مطالبی از این دست از افزوده‌های مترجم است یا اینکه او سبک نوشته اصلی را حفظ کرده است. همچنین مشخص نیست که این کتاب پس از ترجمه در اختیار چه گروه‌هایی بوده است؟ اصلاً افرادی که بتوانند این سطح از مباحث علم فیزیک را بخوانند و درک کنند در آن زمان در ایران بوده‌اند؟



تصویر ۱. نمونه‌هایی از معادله نویسی در کتاب جراثقیل



تصویر ۲. نمونه‌ای از شکل‌های کتاب جراثقیل

کتاب علم جراثیل و علم حکمت طبیعی نوشته موسیو کریشش نمساوی  
موسیو کریشش نمساوی (اتریشی)، که معلم توپخانه در دارالفنون بود، میرزا زکی  
مازندرانی را به عنوان مترجم در کنار خود داشت. او علاوه بر تدریس آثاری نیز تألیف  
کرده است و با همکاری میرزا زکی آنها را به فارسی برگردانده و منتشر کرده است. آثار  
او در زمینه‌های مختلفی چون حساب، علم مساحت، هندسه، توپخانه و جز آن نوشته  
شده‌اند (کیان‌فر، سراسر مقاله).



تصویر ۳. مقدمه کتاب فیزیک نمساوی

میرزا زکی مازندرانی از افراد گروه پنج نفره‌ای است که در سال ۱۲۶۰ ق به دستور  
محمد شاه قاجار برای تحصیل به فرانسه رفته بودند. او به منظور فراگیری مهندسی  
اعزام شد و در ۱۲۶۴ ق به ایران بازگشت (سرمد، ص ۴۴۷-۴۴۸). میرزا زکی در  
دارالفنون، علاوه بر مترجمی، به عنوان افسر توپخانه نیز خدمت می‌کرده است و در  
توپخانه، به عنوان مدرس، مشغول بوده است (هاشمیان، ص ۵۱؛ محبوبی اردکانی،  
ص ۸۹-۹۰؛ رینگر، ص ۶۴).

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید.../۲۸۳

در صفحه نخست چاپ سنگی کتاب فیزیک نمساوی، زمان طبع آن سال ۱۲۷۴ق آمده است. باتوجه به این که کریشش از سال ۱۲۶۸ق در دارالفنون شروع به تدریس کرده است و با عنایت به این که در نسخه خطی متعلق به کتابخانه ملک به شماره ۳۳۵۸، که شامل بخش اول این کتاب است- و شاید بتوان آن را نسخه پیش‌نویس بخش اول دانست- زمان اتمام کتابت سال ۱۲۷۲ق ثبت شده است، از این رو به نظر می‌رسد مطالب کتاب از مواد درسی کریشش باشند که تا زمان چاپ کتاب گرد آمده‌اند. البته تفاوت‌هایی میان نسخه دست‌نویس و نسخه چاپی وجود دارد، مثلاً در نسخه دست‌نویس، باب سوم از بخش اول شامل دو فصل است که در نسخه چاپی فصل دوم وجود ندارد یا شماره قسمت‌ها و شکل‌ها در دو نسخه با یکدیگر متفاوت است.

این کتاب به دو بخش کلی تقسیم می‌شود: بخش نخست در باره حرکت و بخش دوم در باره موارد دیگر در علم فیزیک. شرح ابواب کتاب از این قرار است:

#### بخش اول:

باب اول: فصل اول در حرکت مجرده، فصل دوم در حرکات مرکبه؛ باب دوم: فصل اول در ماده اصلیه و پایه جراثقال، فصل دوم در جراثقال نقطه ماده، باب سیم: فصل اول در قواعد معادله در اجسام صلبه، (فصل دوم در کتاب لحاظ نشده است)، فصل سیم (بدون موضوع آمده است)، فصل چهارم در هیدروستاتیک که علم معادله اجسام مایعات باشد، فصل پنجم در ائرویدینامیک که معادله اجسام هوایی صفت باشد؛ باب چهارم: فصل اول (بدون موضوع آمده است)، فصل دوم در هیدرویدینامیک و ائرویدینامیک که عبارت از قوه متحرکه اجسام سیاله و قوه متحرکه اجسام هوایی الصفت باشند

#### بخش دوم:

باب اول در نور: فصل اول در انعکاس ضوء، فصل دوم در تقاطع شعاع، فصل سیم در تجزیه نور ابیض (شعاع سفید)، فصل چهارم در چشم و آلات متعلقه به مناظر و مرایا؛ باب دوم در مقناطیس؛ باب سیم در الکتریسیته که قوه جذب و رد باشد: فصل اول در تأثیرات قوای جاذبه و راده که آن را الکتریک گویند، فصل دوم در قوه جذب و رد به واسطه اقتسام، فصل سوم در قوت‌های مواد ناریه، فصل چهارم در گالوانیه یا گالوانیم، فصل پنجم در ماده ناریه مقناطیسه؛ باب

چهارم در حرارت: فصل اول در انبساط، فصل دوم در تغییر حالت تلاحق اجزاء، فصل سیم در حرارت مخصوصه اجسام، فصل چهارم در انتشار حرارت، فصل پنجم در منبع‌های مختلفه حرارت

مباحث طرح شده در بخش اول کتاب که برای آن عنوان «جرالثقیل» برگزیده شده است گسترده‌تر از مطالبی هستند که در رساله جراثقیل ترجمه مسعود بن عبدالرحیم آمده بودند و علاوه بر مسائل مربوط به هیدروستاتیک به موضوعاتی مانند سینماتیک و دینامیک نیز پرداخته شده است. در مقدمه بخش دوم دلیل این دسته‌بندی این طور آمده است:

علم حکمت طبیعی که در اصطلاح حکمای فرانسه علم فیزیک مصطلح شده است، منقسم بر دو قسمت است. یکی جراثقال متعلق به حکمت طبیعی است و یکی مواد غیر ممکن الموازنه است. قسمت اولی در علم جراثقال دیده شده است. زیرا که جراثقال حکمت طبیعی با جراثقال معروف نه به طوری مخلوط است که بتوان از هم جدا نمود. قسمت ثانی که غیر ممکن الموازنه باشد، شعبه ای است از حکمت طبیعی که در بیان تفصیلات آن خواهیم کوشید و نظر به اینکه چهار ماده غیر ممکن المیزان هست این رساله ما مرکب از چهار باب خواهد شد به طوری که هریک از آن بابها مقاله مخصوصی خواهند بود که از برای معرفت هریک از آن مقالات محتاج به دانستن مقاله سابقی نخواهد بود. به این معنی که هریک از آنها را تعلق و ربطی به دیگری نیست و هریک از آنها مرکب از مطالبی هستند که تفصیلاتشان دخل به یکدیگر ندارد.

بر این اساس معیار تقسیم کتاب «ممکن الموازنه» بودن است، یعنی نیمه دوم کتاب شامل موضوعاتی است که هیچ کدام به وزن نمی‌آیند بالعکس، بخش اول کتاب مختص به مباحثی است که همگی با ثقال و وزن در ارتباط هستند. از طرفی آن طور که در بالا تصریح شده است برای آموختن هر باب از مطالب بخش دوم کتاب احتیاج به دانستن مفاهیم دیگر فیزیکی نیست اما در خصوص بخش اول کتاب این طور نیست و مفاهیم اولیه مانند سرعت، شتاب و ... در ادامه نیز به کار می‌آیند.

در بخش اول، به ویژه در سه باب نخست آن، از نمادهای ریاضی برای بیان معادلات مربوط به حرکت بسیار استفاده شده است اما در ادامه این رویه را نمی‌توان دید. همچنین در بخش اول کتاب، در خصوص بعضی از مباحث، تمرین‌های عددی و پارامتری آورده

و حل شده است اما در بخش دوم حتی یک تمرین هم مشاهده نمی‌شود. استفاده از مفاهیم حساب دیفرانسیل و انتگرال در این کتاب از این جنبه حائز اهمیت است که برای نخستین بار این مفاهیم در یک کتاب درسی دارالفنون دیده می‌شوند (البته از این مفاهیم در کتاب جبر و مقابله کریشش نساوی نیز استفاده شده است)، از این رو میزان دارا بودن پیش زمینه مناسب ریاضیات برای دریافت این مفاهیم نزد دانش‌آموزان محل تردید است. آن طور که مشخص است حتی تا سال‌ها پس از این کتاب، استفاده از حساب دیفرانسیل و انتگرال در کتاب‌های آموزشی دیده نمی‌شود (پسندیده، ص ۲۶) که شاید دلیل آن آگاهی معلمان و مؤلفان به این موضوع بوده باشد که محصلان از عهده فهم این مطالب بر نمی‌آیند، حتی در باره خود این کتاب هم ممکن است که موسیو کریشش در میانه تدریس متوجه شده باشد که محصلان توانایی درک مسائل ریاضی را ندارند و از همین رو در ادامه کتاب از زبان ریاضی استفاده نکرده است!

مواردی در کتاب می‌توان یافت که نشانه اشتباه در ترجمه هستند اما چون تا کنون منبع این ترجمه‌ها به دست نیامده است نمی‌توان به درستی در این باره اظهار نظر کرد برای مثال در بند ۸ بخش اول کتاب در تعریف سرعت آورده شده است که «بزرگی یا قوت اختلاف یک جسم را سرعت او می‌نامند» در صورتی که این تعریف برای شتاب مناسب است و یا در بند ۴۱ همین بخش آمده است «سرعت غیرمتغیره  $g$  که مساوی است با  $9/81$  متر یا  $31(1/4)$  پا» که در اینجا نیز از لفظ سرعت به جای شتاب استفاده شده است و واحد اندازه‌گیری به جای متر بر ثانیه، متر آمده است (در این باره نک: منصوری، ص ۱۱۳ که مدعی شده است نویسنده اطلاعات اشتباهی در باره فیزیک داده است). همچنین در ترجمه کتاب بعضاً از اصطلاحات علوم قدیم استفاده شده است مثلاً واژه «موجبه» به جای «تندشونده» و «سالبه» به جای «کندشونده» به کار رفته‌اند یا در بند ۳۷ بخش اول می‌نویسد: «پس تصور وزن یک جسم را از هیولای آن نمی‌توان مشخص نمود» که «هیولا» در اینجا به جای صورت، شکل یا ظاهر جسم به کار رفته است و این متأثر از زبان علمی سده‌های میانه است.



تصویر ۴. صفحاتی از قسمت اول کتاب فیزیک نمساوی

به نظر می‌رسد مترجم بعضی از اصطلاحات را نیز ایجاد کرده است مانند «ذوقوه الثوب» به جای کشسان در بند ۱۷ از بخش اول. در جای دیگر، در تعریف «آبیراهی کروی» می‌گوید:

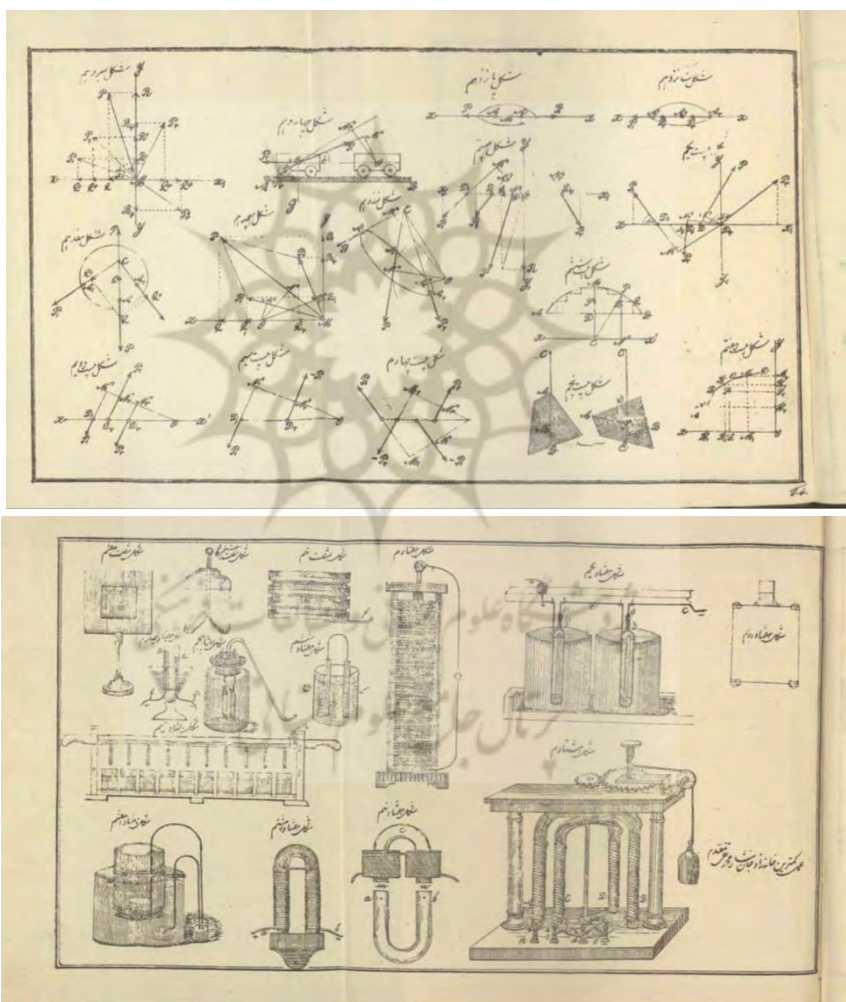
اختلافی که سابقاً ذکر شد در باب این که همه اشعه متوازیه با محور در یک نقطه درست جمع نمی‌شوند، در این جا آن اختلاف را حرکت متموجه کروی اصطلاح کرده‌اند و به زبان فرانسه *abréviation spherique* L می‌گویند (بند ۸ از بخش دوم).

البته این که می‌گوید اصطلاح کرده‌اند می‌تواند به این معنا باشد که این اصطلاح قبل از این نیز به کار گرفته شده است. در جاهایی نیز از خود کلمات به زبان فرانسوی استفاده شده است مثلاً در بند ۲۹ بخش اول از کلمه «آبسیس» به جای طول و از کلمه «اوردینات» به جای عرض استفاده شده است که حداقل در این موارد بعید است که معادلی در آن زمان وجود نداشته باشد. در مواردی برای یک مفهوم الفاظ مختلف به کار رفته است. به عنوان مثال در بند سوم از بخش دوم از الفاظ «ظل» و «کالظل» استفاده شده و در ادامه بخش از «سایه» و «نیمسایه» نام برده شده است و یا در بعضی از قسمت‌ها حتی سه لفظ برای یک مفهوم به کار رفته است، در یک بند از کتاب (بند

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید... ۲۸۷/

۲۴ از بخش دوم) هم‌زمان از «قاصرالنظر»، «کوتاه‌بین» و «نزدیک‌بین» در یک معنا استفاده شده است.

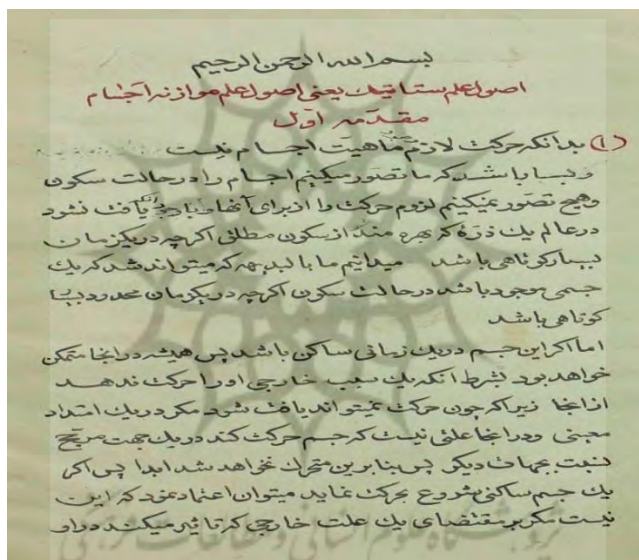
در رابطه با واحدهای اندازه‌گیری نیز مواردی از این دست به چشم می‌خورد. مثلاً در این جمله «اگر در پنجره یک شکافی به قدر یک یا دو جزء از هزار جزء متر که ذرع فرانسه است» (بند ۱۵ از بخش دوم) از این عبارت برمی‌آید که مؤلف بر این گمان است که به جای متر فرانسوی می‌توانیم از «ذرع» استفاده کنیم اما یک ذرع دقیقاً به اندازه یک متر نیست.



تصویر ۵. نمونه‌ای از شکل‌های کتاب فیزیک نمساوی

### اصول علم استاتیک ترجمه نجم الدوله

میرزا عبدالغفار نجم الدوله اصفهانی (۱۲۵۵-۱۳۲۶ق) فرزند ملا علی محمد اصفهانی که بعدها معلم کل علوم در دارالفنون شد از تحصیل کرده‌های دوره اول دارالفنون بود. او علاوه بر اینکه آثار بسیاری تألیف کرده است کتاب‌های متعددی نیز در علوم مختلف ترجمه کرده است مانند علم حساب تمام، علم حساب حاصل، اصول هندسه، علم مثلثات، علم نقشه کشی، علم هیئت جدید، علم جغرافیا، علم جبر و مقابله، علم جر مستوفی ثقال (جراثقال)، علم مسکرانی، رساله ابعاد بلاد، رساله در استخراج خط نصف النهار و انحراف (هاشمیان به نقل از روزنامه دولت علیه ایران، شماره ۵۰۹، ص ۴).



تصویر ۶. صفحه نخست از کتاب اصول علم استاتیک ترجمه نجم الدوله

نجم الدوله اصول علم استاتیک را در سال ۱۲۷۶ق به فارسی ترجمه کرده است و احتمالاً تاریخ ۱۲۷۷ق، که در انتهای رساله آمده است، زمان پایان کتابت آن است. او استاتیک را به «علم موازنه اجسام» ترجمه کرده است.

در ابتدای کتاب هفت مقدمه آمده است که دانستن آنها برای ورود به بحث الزامی است. در مقدمه اول علت حرکت را «زور» یا «قوت» نامیده است. در مقدمه دوم به امتداد قوت اشاره می‌کند و محل تأثیر قوت را «نقطه اختصاص» می‌نامد. در مقدمه



سوم می‌گویید پس از این که امتداد و درجه قوت‌ها را داشتیم می‌توانیم آنها را تحت حساب بیاوریم و طریقه حل آن موضوع علم «جراثقال» است. جراثقال در اینجا معادل مکانیک است که به استاتیک و دینامیک تقسیم می‌شود. در مقدمه ششم می‌نویسد که موارد لازم برای ملاحظه تعدیل قوی، سه مؤلفه «درجه»، «امتداد» و «نقاط اختصاص قوا» هستند و منظور از درجه قوا، میزان شدت آنها است. در مقدمه هفتم قوه حاصله از ترکیب چندین قوه را «قوه منتهجه» نامیده است.

پس از این هفت مقدمه، مطالب کتاب در چهار باب تنظیم شده است: باب اول در اصول؛ باب دوم در شروط تعدیل (برقراری تعادل)؛ باب سوم در مراکز ائقال و باب چهارم در اسباب‌ها (= ماشین‌های ساده که در آن در باره سه اسباب اصلی شامل بارخیز، تور و سطح منحرف و در مواردی اقسام مختلف آنها صحبت می‌کند).

در فصل اول از باب اول آمده است «...پس از آن جمیع قضایای ستاتیک طبیعی واقعاً چیز دیگری نیستند مگر قضایای هندسی»؛ حسب همین جمله استفاده بسیار از قواعد هندسی را در کتاب می‌توان دید. آنچه در این کتاب به چشم می‌خورد آن است که در آوردن عبارات ریاضی از نشانه‌گذاری‌های ریاضی امروزی استفاده شده است. در عبارتی در باب به کار بردن حساب انتگرال در کتاب آمده است که استاتیک جز دشواری راه‌حل‌های حساب انتگرال دشواری دیگری ندارد.

لکن حل کلی این مسئله متعلق بحساب انتگرالست و بواسطه آن میتوان بزودی مشاهده نمود جمیع گفتگوهای جراثقال و مسائل و متعلقات زیاد مختصره و بسیطه را که عارض نمی‌شود در آنها صعوبات دیگری مگر صعوبات حساب انتگرال فی نفسه.

برای نشان دادن نیروی مقاوم از علامت منها (-) استفاده کرده است و برای نشان دادن جمع جبری نیروها نشانه جمع ( $\Sigma$ ) را به کار برده است. مثلاً در جایی برای جمع جبری نیروها چنین می‌گوید:

حال فرض می‌کنیم که قوای  $P, P', P''$  و غیره بحالت تعدیل نباشند لکن محتوی منتهجه واحده باشند مانند  $R$  که بنا بر این  $R - P - P' - P''$  قوت شایسته‌ایست که بتواند آنها را معتدل کند سه تساوی مذکوره باید صحیح باشند در آن هنگامی که درج کنند قوت  $R - P$  را پس از اول حاصل می‌شود غیره  $R = P + P' + P''$ .

مترجم اصطلاح «غیرممکن الاعوجاج» را به جای جسم صلب به کار می برد و درجایی دیگر از جسمی صحبت می کند که «از حیثیت صورت بلا تغییرست...» و به نظر می رسد این تعبیر نیز معادل جسم صلب باشد. همچنین از لفظ «لین» و عبارت «غیرممکن الامتداد» برای جسمی که قابلیت خمیدگی ندارد استفاده کرده است. برای نام بردن توابع مثلثاتی در متن از «جیب» به جای «سینوس» و از «جیب تمام» به جای «کسینوس» استفاده شده است در حالی که در نشانه گذاری های ریاضی از دو نشانه «sin» و «cos» استفاده شده است. احتمالاً آشنایی بیشتر خوانندگان با اصطلاح «جیب» را دلیل این امر می توان دانست. در مواردی که مترجم استفاده از اصطلاحات فرانسوی را لازم دانسته است، از حروف لاتین استفاده نکرده و آنها را با حروف فارسی آورده است. برای مثال می نویسد: «رزیستانسهای که یک جسم می آزماید یعنی موانعی که به او می رسند...» یا «هر ترکیب کننده ای نموده شده است به واسطه پرژکسیون منتهجه روی امتداد آن...» یا در جایی آورده است: «این علم نظری را مفصلاً ذکر نموده ایم در کتاب خود که مسمی است به مِموار سور لِمَمانِ اسور لِر...». البته این رویه در همه متن دیده نمی شود و گاه از معادل هایی برای این کلمات استفاده کرده است، مثلاً «مقاومت» به عنوان معادل برای «زیستانس» و «تصویر» برای «پرژکسیون» استفاده شده اند.

نجم الدوله همچون معاصران خود برای «ممان» معادلی برگزیده است اما در توضیح آن این عبارت را آورده است:

چون که کلمه لاتین ممانتوم که از او مشتق می شود، ممان به معنی ثقلت و قوت است و یا به طور دقت به معنی اثر قوت است نسبت به مقدار آن و به بازوی بارخیزی که به او اثر می کند.

در مجموع می توان گفت که متن این کتاب در مقایسه با آثار دیگر بسیار متکلف است و شاید این امر به سبب عدم بازنگری و ویرایش آن باشد.

کتاب فیزیک تألیف میرزا عبدالغفار نجم‌الدوله  
نجم‌الدوله خود نیز کتابی در این باره تألیف کرده است. مطالبی که او در کتاب خود  
آورده است شبیه به مطالب فیزیک نساوی است و از این قرار است:

#### مقدمه اول؛ مقدمه دوم

فصل اول در تعریف جسم و خواص عمومی اجسام، فصل دوم در تعریف قوت  
و حرکت

باب اول در قوه جاذبه عمومی و قوه مثقله مرکزیه  
فصل اول در قوه جاذبه، فصل دوم در قوه مثقله مرکزیه و آثار کلیه آن و قانون  
سقوط اجسام و درجه زور این قوه و تفصیل آویز که بیونانی پاندول گویند، فصل  
سیم در ثقل اجسام و مرکز ثقل و اهرم و ترازو و میزان و وزن مخصوص اجسام،  
فصل چهارم در آثار قوه مثقله در مایعات، فصل پنجم در قوه مرکزیه و منگنه  
آبی و حوض آب پخش کن و چاه آرتزین و میزان آب و میزان حباب دار، فصل  
ششم در احوال اجسام مغموره در مایعات، فصل هفتم در آثار قوه مرکزیه در  
ابخره و ادخنه، فصل هشتم در قوه اسفنجیه گاز، فصل نهم در شرح آلاتی که  
بناشان بر خواص هوا باشد.

#### باب دوم در حرارت

فصل اول در تقدیر حرارت اجسام، فصل دوم در اشعاع حرارت، فصل سیم در  
تخلخل اجسام، فصل چهارم در تغییر حالت اجسام، فصل پنجم در شرح اسباب  
بخار، فصل ششم در منشأ حرارت و آلت هیگرمتری.

#### باب سیم در قوه کهربائیه و مقناطیس

فصل اول در قوه کهربائیه ساکنه و آثار کلیه آن، فصل دوم در شرح اسباب و  
آلات کهربائی، فصل سیم در کهربائیه هوائی، فصل چهارم در قوه کهربائیه  
متحرکه و آن را کالوانسیم نیز گویند، فصل پنجم در مقناطیس، فصل ششم در  
شرح کهربا مقناطیس که بفرانسه الکرمانیه تیسیم گویند.

#### باب چهارم در اصوات

مقدمات کلیه.

#### باب پنجم در علم مناظر و مرایا

فصل اول در آثار کلیه، فصل دوم در انکسار شعاع و تفصیل نور، فصل سیم  
در شرح بعضی آلات مناظر و مرایا

نجم‌الدوله می‌نویسد که علم طبیعی نیز مانند علوم دیگر در فرنگ بسیار مترقی شده است:

علم طبیعی از جمله علوم شریفه است که امروز مانند سایر علوم نزد حکمای خارجه بمنتها درجه ترقی و کمال رسیده و نزد ما از این علم مفید جز چند مسئله موهومه قدماء چیزی در دست نبوده...

و می‌افزاید بنا دارد کتابی بنویسد که عامه مردم با علم طبیعیات آشنا شوند. نجم‌الدوله می‌گوید که کتاب را به درخواست علیقلی خان مخبرالدوله، وزیر علوم و معادن وقت، در سال ۱۲۹۳ ق نوشته است.

در مقدمه اول او فیزیک را این طور تعریف می‌کند:

فیزیک مطلق عام عبارت است از علم بر این عالم محیط و در لغت یونانی به معنی طبیعی است پس فیزیک علمی است بر تمام طبیعت... ولیکن اطلاعات جدید... باعث شد بر اینکه طبیعی مطلق را بر چند شعبه قسمت کنند... آن وقت علم طبیعت غیرآلیه بطور تنقیح منحصر شد در سه علم مختلف یعنی معدن شناسی و شیمی و فیزیک... در علم فیزیک بحث می‌شود مخصوصاً از آثار و حوادث و عوارض طبیعی اجسام نه آن آثار باطنی که اسباب انقلاب ابدی باشد در جواهر اجسام.

نجم‌الدوله این علوم را منافی شریعت نمی‌داند و با آوردن دلائلی، از جمله آوردن آیات قرآن، بر این موضوع تأکید می‌کند. او در ادامه ضمن یاد کردن از مشاهیر اروپایی علم فیزیک خلاصه‌ای از تاریخ فیزیک عرضه می‌کند. البته در جاهای دیگر کتاب نیز، هر جا که لازم دانسته، به این مطالب اشاره کرده است. وی از فراگیری نتایج این علوم مانند کالسکه بخار راه آهن، تلگراف و ساعت‌های الکتریک نام می‌برد. او می‌نویسد:

اشخاصی که بخواهند اطلاعی از این امور بقدر کفایت حاصل نمایند لازم نیست بمشقت افتند و بکتب مبسوطه رجوع نمایند و دستورات علمیه را بیاموزند که مبنی است بر محاسبات و اعمال زیاد و این اصول فیزیک که در دست داریم ظاهراً کمال موافقت با این مقصود داشته باشد از این جهت که خیلی سهل و واضح نوشته شده...

و می‌افزاید که برای این کار از مثال‌هایی استفاده می‌کند که مردم در زندگی خود با آنها سر و کار دارند. البته همچون کتاب پیشین که نجم‌الدوله آن را به فارسی برگردانده بود،

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید.../ ۲۹۳

در اینجا نیز استفاده بسیار از کلمات فرانسوی به چشم می‌خورد. به همین سبب و همچنین شیوه نگارش کتاب متن کتاب در بیشتر مواضع متکلف است و می‌توان گفت نویسنده از هدف خود دور شده است.

### حکمت طبیعی اصول علم فیزیک نوشته علی خان ناظم العلوم

علی خان ناظم العلوم نیز از تحصیل‌کردگان فرنگ بود که در سال ۱۲۹۰ ق به کشور فرانسه اعزام شده بود و در نظام (توپخانه) و علم هندسه تحصیل کرد. او پس از بازگشت مدتی در اصفهان به ساختن تشکیلات نظامی مشغول بود و مدتی نیز مأمور سرحدات شد. وی بعد از مرگ ناصرالدین شاه به تهران بازگشت و مدتی هم در مدرسه دارالفنون به عنوان مترجم واگنر، معلم تاریخ طبیعی، به خدمت مشغول بود (هاشمیان، ص ۴۴۴). وی علاوه بر مترجمی مدرس درس‌های توپخانه و علوم طبیعی نیز بود (سرمد، ص ۴۵۶-۴۵۷؛ آدمیت، ص ۲۹۰).

چون ناظم العلوم در مدرسه نظام سن سیر پاریس تحصیل کرده بود در ابتدای کتاب از معلمان خود در آن مدرسه نام می‌برد و از آنها تشکر می‌کند. او همچنین از منابع اصلی خود در نگارش این کتاب نیز به این ترتیب نام برده است: «فیزیک مختصر دکتر فابراست، فیزیک مطول ژامن، فیزیک کانوا و جراثقال دلن».

کتاب مشتمل بر پنج مقاله است: مقاله اول در قوه ثقل، مقاله دوم در حرارت، مقاله سوم در بیان الکتریسیته، مقاله چهارم در صوت و مقاله پنجم در نور است و هر کدام از این مقالات دارای فصول متعددی هستند.

در این اثر نشانی از به‌کارگیری نشانه‌گذاری‌های ریاضی نیست و هیچ معادله‌ای در آن نیامده است. مثلاً در جایی که می‌خواهد مسافت پیموده شده توسط یک جسم در حال سقوط را محاسبه کند، می‌گوید:

به تجربه معلوم شده که چون جسمی ساقط شود در ثانیه اول چهار ذرع و هفت دهم می‌پیماید و هرچه بگذرد سرعت افزایش می‌یابد مثلاً مسافتی که جسم در

۱. احتمالاً منظور از «کانوا»، Adolphe Ganot (۱۸۸۷-۱۸۰۴ م) فرانسوی باشد. برای اطلاعات بیشتر نک:

<http://www.societechimiquedefrance.fr/ganot-s-treatise-of-physics.html>;

[http://akilia.alwaysdata.net/scf\\_old/IMG/pdf/Langlois\\_Ganot\\_SFC\\_trad\\_anglais.pdf](http://akilia.alwaysdata.net/scf_old/IMG/pdf/Langlois_Ganot_SFC_trad_anglais.pdf);

Historical Studies in the Natural Sciences, Vol. 46, Number 3, pps. 392-427. ISSN 1939-1811, electronic ISSN 1939-182X. © 2016 by the Regents of the University of California.

پنج ثانیه می‌پیماید برابر است با حاصل ضرب مجذور پنج یعنی بیست و پنج در  $4/7$  که می‌شود  $117/5$ .

حتی در آوردن مسائل و ذکر راه حل آنها نیز از نوشتن معادله و جای گذاری اعداد امتناع می‌کند، مثلاً می‌نویسد:

قطعه آهنی ۸۵ کره مکعب حجم دارد و وزن مخصوص آن از روی جدول فوق  $7/79$  است، پس وزن آن چقدر است؟ (پاسخ) وزن مخصوص  $7/79$  می‌نماید که در حجم واحد آهن  $7/79$  برابر آب است و چون یک کره مکعب آب  $25/25$  سیر است، پس در یک کره مکعب آهن  $7/79 * 3/25$  خواهد بود یعنی  $253$  سیر و بنا بر این وزن قطعه آهن  $25/3$  در  $85$  یعنی  $53/7$  من خواهد بود»

البته با در نظر گرفتن تحصیلات ناظم العلوم و محیطی که در آن کار می‌کرده است نمی‌توان این صورت آوردن مطالب را به دلیل ناآشنایی او با کاربردهای ریاضی دانست.

در هیچ یک از نسخه‌های موجود این کتاب، شکل‌هایی که در متن به آنها ارجاع داده شده است وجود ندارند، لذا ممکن است شکل‌ها در ضمیمه‌ای منتشر شده باشند که در دست نیست.

در مواضع مختلف کتاب نویسنده به کاربردهای فیزیک در صنعت اشاره می‌کند و به نظر می‌رسد که با توصیف این ابزارهای فناورانه قصد تفهیم مضامین فیزیک را دارد. او در باره استفاده از پاندول در فن ساعت‌سازی، ساخت ماشین‌های بخار و چرخ الماس سخن گفته است. در مثالی برای نشان دادن برتری ابزارهای صنعتی (در اینجا چرخ بخار) بر نیروی انسانی چنین می‌نویسد:

موافق تعدادی که در سنه ۱۸۶۳ نموده شد، قوت جمیع چرخ بخارهایی که در مملکت فرانسه درکارند معادل است با قوت  $1853673$  اسب یا معادل قوه  $2975690$  مرد و تمام مردان قابل کار آن مملکت اگر بالتمام کار می‌کردند اینقدر قوت از آنها صادر نمی‌شد»

او همچنین در موارد متعددی به دانشمندان، مخترعان و تاریخچه اختراعات ایشان اشاره می‌کند

در این کتاب نویسنده تلاش کرده است در کنار واحدهای اندازه‌گیری اروپایی، چگونگی تبدیل آنها به واحدهای بومی را نیز بیاورد مثلاً برای مایعات از واحد «کیل»،

نخستین آثار نگاشته شده در فیزیک جدید.../ ۲۹۵

برای بخارات از واحد «من»، برای مقدار فشار از «من» و «خروار» و برای اندازه‌گیری طول از «ذرع» و «کروار» استفاده می‌کند.

این کتاب هرچند به نظر در بیان و صحت تعریف‌ها و تقسیم‌بندی مباحث نسبت به کتاب فیزیک نمساوی دقیق تر عمل کرده است، مثلاً به ویژگی خاص آب در دمای بین صفر تا چهار درجه نیز اشاره کرده است، و مطالب را قابل فهم و با تفصیل بیان می‌کند، اما کتاب نمساوی برای دانش‌آموزان مناسب‌تر بوده است. برای مطالعه کتاب ناظم العلوم نیاز چندانی به دانستن پیش‌نیازهایی مانند حساب و هندسه نیست و چه بسا جز محصلان دارالفنون کسان دیگر نیز می‌توانستند آن را مطالعه کنند.

#### نتیجه

نخست آنکه مطالبی که در این آثار آمده است نشان می‌دهد که تفاوت چندانی میان موضوع‌ها و سرفصل‌های آموزش فیزیک برای دانش‌آموزان ایرانی و اروپایی در سده نوزدهم وجود ندارد، البته استفاده از معادلات و نشانه‌گذاری‌های ریاضی در آثار فارسی محدود است. چون بیشتر این آثار ترجمه کتاب‌های اروپایی، اغلب فرانسوی، هستند توجه به معادل‌گذاری‌ها و وضع اصطلاحات بسیار حائز اهمیت است هرچند در موارد بسیاری مترجمان از همان اصطلاحات اروپایی استفاده می‌کرده‌اند.

دیگر آنکه بیشتر این ترجمه‌ها نه به منظور تدریس عمومی بلکه به سفارش افراد ترجمه شده‌اند و به همین دلیل در قالب نسخه خطی به جا مانده‌اند. حتی پس از آغاز چاپ در ایران برخی از مشهورترین ترجمه‌های آثار فیزیک چاپ نشده‌اند. همچنین از این ترجمه‌ها نام و نشانی از مؤلفان و یا دیگر اطلاعات مفید در باره نسخه اصلی به دست نمی‌آید. این بی‌اطلاعی حتی در باره آثار فارسی نیز مشهود است مثلاً در کتاب‌هایی که پس از نگارش و چاپ فیزیک نمساوی نوشته یا چاپ شده‌اند هیچ ارجاع یا اشاره‌ای به این کتاب، که حتی به تعداد نسبتاً زیادی چاپ سنگی نیز شده بود، دیده نمی‌شود. میزان این بی‌اطلاعی و عدم ارتباط تا حدی است که حسام‌الدین طبیب شیرازی در مقدمه کتابی که در سال ۱۳۰۱ ق به ترجمه آن دست زده است می‌گوید: «در این کتاب در باره مسائلی صحبت خواهد شد که تا به حال در ایران منکشف نشده است» یا طالبوف در سال ۱۳۱۱ ق در مقدمه کتابی که در فیزیک ترجمه کرده است می‌گوید: «تا به حال کتابی به زبان فارسی که مفید باشد در این علم نوشته نشده است» در صورتی که

تا قبل از این زمان پنج یا شش کتاب با موضوعات فیزیکی در ایران نوشته یا ترجمه شده بود که مطالب مشترک برخی از آنها با این دو کتاب اخیر کم نیست.

### منابع

- آدمیت، فریدون. (۱۳۵۴ش). امیرکبیر و ایران. تهران: خوارزمی.
- انصاری، مسعود بن عبدالرحیم. جراثقیل (ترجمه). نسخه خطی شماره ۳۳۶۲ کتابخانه ملک. پسندیده، محمد. آموزش ریاضی در دارالفنون (عصر قاجار). پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد رشته تاریخ علم در پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، ۱۳۸۶ش.
- حسام‌الدین طبیب شیرازی. فیزیک (ترجمه). نسخه خطی شماره ۱۰۲۱۹-۵ کتابخانه ملی. دانش‌پژوه، محمدتقی. «نخستین کتاب‌های فلسفه و علوم جدید در ایران». نشر دانش، شماره ۸. رینگر، مونیکا. ام. (۱۳۹۳ش). آموزش، دین و گفتمان و اصلاح فرهنگی در دوران قاجار. ترجمه مهدی حقیقت خواه. تهران: ققنوس.
- سرمد، غلامعلی. (۱۳۷۲ش). اعزام محصل به خارج از کشور در دوره قاجار. تهران: چاپ و نشر بنیاد.
- طالبوف، عبدالرحیم. (۱۳۱۱ق). کتاب فیزیک یا حکمت طبیعی. اسلامبول: مطبعه اختر.
- علی‌خان ناظم العلوم. (۱۲۹۵ق). حکمت طبیعی اصول علم فیزیک. تهران: چاپ سنگی. شماره ۳۲۸۳۳-۶ کتابخانه ملی.
- کریشش، آگوست. (۱۳۸۲ش). فیزیک نمساوی. ترجمه میرزازی مازندرانی، تصحیح هوشنگ شریف‌زاده و مهرناز طلوع شمس و آرمه زرسازی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- \_\_\_\_\_ . جراثقیل و علم حکمت طبیعی. (۱۲۷۴ق). ترجمه میرزازی مازندرانی. تهران: چاپ سنگی. شماره ۱۲۱۲۲ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
- کیان‌فر، جمشید. (بهار ۱۳۸۴ش). «نهضت ترجمه و دارالفنون». بیک نور، ش ۹.
- محبوبی اردکانی، حسین. (۱۳۶۸ش). تاریخ مؤسسات تمدنی جدید در ایران. تهران: دانشگاه تهران.
- منصوری، رضا. (۱۳۸۳ش). ایران ۱۴۲۷- عزم ملی برای توسعه علمی و فرهنگی. تهران: طرح نو.
- میرزا آقاخان. (اسفند ۱۳۵۳ش) «تاریخچه‌ای از دارالفنون». وحید، ش ۱۳۵.
- نجم‌الدوله، میرزا عبدالغفار. اصول علم استاتیک (ترجمه). نسخه خطی شماره ۲۸۱۹۲-۵ کتابخانه ملی.
- \_\_\_\_\_ . فیزیک، نسخه خطی شماره ۲۸۱۹۰-۵ کتابخانه ملی.
- هاشمیان، احمد (ایرج). (۱۳۷۹ش). تحولات فرهنگی ایران در دوره قاجاریه و مدرسه دارالفنون. تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب.