

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه تهران

از طبیعات تا فیزیک جدید: چگونگی ورود فیزیک جدید به ایران از زمان

دارالفنون

محمد سلیمانی تبار

استاد راهنما: دکتر ایرج نیک سرشت

استاد مشاور: دکتر داریوش رحمانیان

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

پژوهشکده تاریخ علم

تاریخ علم-فیزیک و فناوری در جهان اسلام

مهرماه 1395



بنام خدا

دانشکده الهیات و معارف اسلامی

گواهی دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد

با عنایت به آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته، جلسه دفاعیه پایان نامه کارشناسی ارشد آقای محمد سلیمانی تبار به شماره دانشجویی ۴۲۰۹۹۲۰۰۸ دانشجوی رشته تاریخ علم-فیزیک و فناوری در جهان اسلام در تاریخ ۱۳/۰۷/۱۳۹۵ ساعت ۱۳ پژوهشکده تاریخ علم با عنوان "از طبیعیات تا فیزیک جدید: جگونگی ورود فیزیک جدید به ایران از زمان دارالفنون" با حضور هیات داوران تشکیل شد و براساس کیفیت پایان نامه، ارائه دفاعیه و نحوه پاسخ به سوالات، رای نهایی به شرح ذیل اعلام گردید:

اصلاحات: (اصلاحات زیر نظر سرکار خاتم دکتر / جناب آقای دکتر..... انجام خواهد شد.)

- ۱
- ۲
- ۳

پایان نامه مورد قبول نمی باشد
 پایان نامه با اصلاحات مورد قبول می باشد
 پایان نامه مورد قبول می باشد:

به عدد به حروف: نوزده هزار و سیصد و بیست و یک ۱۹,۲۰۱
 نمره نهایی پایان نامه: تعداد واحد:
 پایان نامه:

درجه: ۷۴
 پایان نامه:

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبیه دانشگاهی	دانشگاه یا موسسه	امضاء
۱	استاد راهنما	دکتر ایرج نیک سرشت	استادیار	تهران	
۲	استاد مشاور	دکتر داریوش رحمانیان	استادیار	تهران	
۳	استاد داور اول	دکتر فرج الله احمدی	دانشیار	تهران	
۴	استاد داور دوم	دکتر مجید مدرس	استاد	تهران	
د	نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی دانشکده	دکتر مجید مدرس	استاد	تهران	

دکتر این برگه را از کمیته برسط هیات داوران در اختیار صحنه پایان نامه درج می گردد



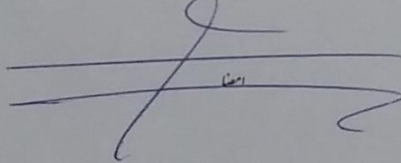
وزارت معیشت

باستحضار

تعمیر نامه اصالت اثر

اینجانب **محمد علی محمدی** به پاس **لیسانس** در رشته **ادبیات فارسی** از سوی **دانشگاه تهران** فارغ التحصیل گردیده‌ام. در این میان نامه ارسال حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردی پژوهشی و گویا که در این پژوهش از آشنایان استفاده شده است. مطابق مقررات ارجاع و در فرصت مناسب و آخذ ذکر گردیده است. این پایان نامه ارسال قبلاً برای ارزیابی در کمیته علمی با بالاتر از رتبه است. در صورت اثبات تعلق (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار مآخذ خواهد شد. کپی حقوق مادی و معنوی این اثر مستحق به دانشکده و اساتید و معارف اسلامی دانشگاه تهران می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: **محمد علی محمدی**


اصفا

تقدیم به:

روان پاک پدر که وجودش سرشار از خیر و محبت بود

و

مادرم که تاکنون از هیچ کوششی برایم دریغ نکرده است

باتشکر از:

همه افرادی که از ابتدا موجبات تعلیم و تشویق به تحصیل را به انحاء مختلف در من ایجاد کرده از جمله خانواده، معلمان و استادان که همواره خود را وام دار تلاش های ایشان می دانم. به ویژه تشکر می کنم از استاد گرانقدر جناب آقای دکتر ایرج نیک سرشت که از زمان شروع تحصیل در رشته تاریخ علم از راهنمایی هایشان بهره برده ام و ایشان نیز با سعه صدر و صبر و حوصله فراوان پاسخگوی مسائل و سؤالات پیش آمده بودند. همچنین از جناب آقای دکتر داریوش رحمانیان به عنوان استاد مشاور در این پایان نامه سپاسگزارم.

چکیده

از منظری پس از ظهور فیزیک به معنای جدید آن (گالیله ای-نیوتونی)، مطالعه در طبیعت به علم فیزیک تعلق گرفت و طبیعیات قدیم (فلسفه طبیعی) نتوانست همگام با فیزیک جدید به راه خود ادامه دهد و به تعبیری به حاشیه رانده شد. فیزیک جدید نیز مانند بسیاری از علوم دیگر، به طور رسمی در قرن سیزدهم ه.ق و در زمان حکومت قاجار به ایران وارد شد که در این مسیر عوامل و مسائل گوناگونی ایفای نقش کرده اند. در این پژوهش سعی بر آن است تا با برشمردن و اشاره ای بر بعضی از این عوامل مانند مسیرهای انتقال و شخصیت های تأثیرگذار، به طور خاص بر تعدادی از نخستین آثار تألیف و یا ترجمه شده در قرن سیزدهم ه.ق و در ابتدای ورود این علم به کشور پرداخته و توضیحاتی درخصوص ویژگی های این نوشته ها ارائه شود. در همین راستا علاوه بر معرفی چندین نسخه خطی، به سه کتاب ترجمه شده به نام های *جرالثقیل* ترجمه مسعود بن عبدالرحیم الأنصاری، *اصول علم استاتیک* ترجمه میرزا عبدالغفار نجم الدوله و کتاب فیزیک ترجمه حسام الدین طیب شیرازی توجه شده و همچنین درباره دو کتاب تألیف شده به نام های *علم جراثقیل* و *علم حکمت طبیعی* نوشته موسیو کریشش نمساوی از نخستین معلمان خارجی دارالفنون و *حکمت طبیعی اصول علم فیزیک* نوشته علی خان ناظم العلوم از نخستین شاگردان دارالفنون بحث خواهد شد. دو کتاب اخیر به صورت چاپ سنگی و متعدد بوده و اولین کتب فیزیک تدریس شده در مدرسه دارالفنون بوده اند.

واژگان کلیدی:

فلسفه طبیعی، حوزه فلسفی تهران، حکمت طبیعی، جراثقیل، استاتیک، فیزیک جدید، دارالفنون

فهرست

1	مقدمه
2	پیشینه تحقیق
3	سؤالات پژوهش
3	فرضیات تحقیق
4	روش تحقیق
5	فصل اول
5	فلسفه طبیعی در قرن سیزدهم ه.ق در ایران
5	فلسفه طبیعی از گذشته تا دوران معاصر
10	فلسفه طبیعی در ایران قرن سیزدهم ه.ق
11	معرفی حوزه فلسفی تهران
13	بررسی آثار و افکار حکمای اربعه تهران
14	آقا علی حکیم (1307-1234 ه.ق)
19	سید ابوالحسن جلوه (1314-1238 ه.ق)
24	آقا محمدرضا قمشه ای (1306-1241 ه.ق)
26	محمدحسین سبزواری (1306-1241 ه.ق)
27	نتیجه گیری
30	فصل دوم
30	ورود فیزیک جدید به ایران

30	شاخصه های فیزیک جدید
36	فیزیک قرن نوزدهم در غرب
37	نخستین جرقه های ورود علوم جدید به ایران
42	مسیرهای ورود علم جدید به کشور با نگاهی خاص بر فیزیک
43	1-محصلین اعزامی به خارج از کشور
53	2-نشریات و جراید
60	3-سایر مراکز آموزشی به جز دارالفنون
62	4-ترجمه و دارالترجمه
65	معرفی نخستین آثار فیزیکی خطی و یا چاپ شده در ایران تا سال 1300ه.ق
71	کتاب جراثقیل ترجمه مسعودین عبدالرحیم الانصاری
80	اصول علم استاتیک ترجمه نجم الدوله
86	الکتریسیته
88	کتاب فیزیک ترجمه حسام الدین طیب شیرازی
98	کتاب فیزیک تألیف میرزا عبدالغفار نجم الدوله
106	نتیجه گیری
109	فصل سوم
109	فیزیک در دارالفنون
111	نخستین معلمان خارجی
117	نخستین شاگردان
120	نخستین کتب فیزیک تدریس شده در دارالفنون
120	کتاب علم جراثقیل و علم حکمت طبیعی نوشته موسیو کریشش نمساوی و ترجمه میرزا زکی مازندرانی

132 حکمت طبیعی اصول علم فیزیک نوشته علیخان ناظم العلوم

143 نتیجه گیری

146 منابع

مقدمه

کیفیت تداوم هر پدیده تازه واردی در یک سرزمین به میزان بالایی به نحوه ورود و پایه گذاری آن پدیده در دوره های اولیه بستگی دارد. با نگاهی بر انواع علوم جدید که در دوره قاجار به کشور وارد شده اند، نام و نشانی از علم فیزیک نیز به چشم می خورد. از آنجا که فیزیک از مهم ترین علوم تأثیرگذار در ایجاد انقلاب علمی اروپا بوده و این تأثیرگذاری در پیشرفت علم را تا قرن نوزدهم میلادی (سیزدهم ه.ق) که برهه زمانی مدنظر در این رساله است حفظ کرده و تاکنون نیز همچنان ادامه می دهد، لذا آشنایی با نحوه و چگونگی ورود آن به عنوان یکی از اصلی ترین رشته های علم تجربی به کشور می تواند حائز اهمیت باشد. این رساله سعی بر آن دارد تا با نخستین مسیرهای ورود فیزیک جدید¹ به ایران با نظر بر مؤلفه های مختلف اعم از شخصیت ها، مراکز و به ویژه آثار نگاشته شده، ایجاد آشنایی نماید. هرچند بازه زمانی این تحقیق قرن سیزدهم ه.ق است اما بررسی چگونگی ورود فیزیک جدید به کشور می تواند تاملتی پس از آن نیز ادامه پیدا کند.

این پژوهش به طور کلی در سه فصل ارائه خواهد شد. در فصل اول ضمن معرفی مختصری از فیزیک قدیم یا طبیعیات (فلسفه طبیعی)² که در گذشته به مطالعه طبیعت می پرداخته است، اشاره ای به وضعیت و جایگاه آن و همچنین افراد شاخصی که در قرن سیزدهم ه.ق در ایران به این علم توجه داشته اند شده و این که آیا میان فلسفه طبیعی و فیزیک جدید به عنوان دو علم دارای موضوعات مشترک، ارتباطی برقرار بوده است یا خیر؟ در فصل دوم ضمن بیان برخی از شاخصه های فیزیک جدید، به مسیرهای ورود این علم به ایران پرداخته خواهد شد و به تعدادی از این مسیرها مانند بازگشت افراد تحصیلکرده در خارج از کشور، نشریات و جراید و ترجمه های صورت گرفته اشاره شده و در انتها نیز علاوه بر معرفی تعدادی از اولین نسخه های موجود درخصوص فیزیک جدید، درباره برخی از نخستین کتب ترجمه شده و ویژگی های آنها صحبت می شود. فصل سوم متمرکز بر علم فیزیک در مدرسه دارالفنون تهران به عنوان نخستین مرکز رسمی دریافت کننده آن در کشور بوده و به شخصیت ها و آثار علمی این مرکز تا حدود سی سال ابتدایی آن توجه می کند.

¹ -منظور از «فیزیک جدید» در این رساله فیزیک کلاسیک به معنای گالیله ای-نیوتونی آن است.

² -در این پژوهش «طبیعیات» که دارای معنایی وسیع تر است با «فلسفه طبیعی» معادل در نظر گرفته شده است.

پیشینه تحقیق

در زمینه ورود علوم جدید به ایران نوشته های متعددی در قالب های مختلف از جمله کتاب و پایان نامه نگاشته شده است. به طور کلی این تألیفات از جنبه های خاصی به این پدیده نظر داشته و درباره آن به بررسی پرداخته اند. این آثار را می توان از منظر فلسفی، جامعه شناختی، تاریخی، فرهنگی، سیاسی و... تقسیم بندی کرد که هر کدام دارای ویژگی های مربوط به خود است. از آن جمله می توان به کتبی از قبیل *تاریخ مؤسسات تمدنی جدید در ایران* تألیف حسین محبوبی اردکانی، *تحولات فرهنگی ایران در دوره قاجاریه و مدرسه دارالفنون* نوشته احمد (ایرج) هاشمیان، *فلسفه و تجدد* تألیف کریم مجتهدی، *نخستین رویارویی اندیشه گران ایران با دورویه تمدن بورژوازی* نوشته عبدالهادی حائری و کتاب *ایران و مدرنیته* به اهتمام رامین جهاننگلو اشاره کرد. از میان رساله های دانشگاهی نیز پژوهش هایی با عناوین مختلف مانند *انتقال علم و تکنولوژی به ایران در عصر قاجار (1782-1925م): درآمدی بر جامعه شناسی تاریخی علم و تکنولوژی ایران¹* و *تحقیق پیرامون موانع اجتماعی و فرهنگی رشد علوم تجربی در ایران عصر قاجاریه (باتوجه به تئوری های ماکس وبر و ماکس شلر)²* صورت گرفته است. اما آنچه که در بین این دست از نوشته ها مشاهده نمی شود نگاهی خاص به انتقال علم فیزیک از طرفی و از طرف دیگر بررسی متون اولیه ترجمه و یا تألیف شده این علم در کشور است. البته شایان ذکر است کتاب *تاریخ آموزش فیزیک در ایران* نوشته اسفندیار معتمدی، به فیزیک در مراکز آموزشی ایران پس از دارالفنون پرداخته و با نگاهی آموزشی اشارات مختصری نیز به دو کتاب *علم جراثمیل و علم حکمت طبیعی* نوشته موسیو کریشش نمساوی و ترجمه میرزا زکی مازندرانی و *حکمت طبیعی اصول علم فیزیک* نوشته علی خان ناظم العلوم داشته است، دو کتاب مذکور در مدرسه دارالفنون تدریس شده اند که در این رساله نیز به آنها پرداخته خواهد شد. کتاب دیگری نیز به نام *فیزیک نمساوی بر مبنای همان ترجمه میرزاکی مازندرانی* منتشر شده است. این کتاب به اهتمام مرحوم هوشنگ شریف زاده و همکاران ایشان مهرناز طلوع شمس و آرمه زرسازی تصحیح و توسط مرکز نشر دانشگاهی انتشار یافته است. این تألیف نیز تنها به تصحیح نخستین کتاب فیزیک تدریس شده در دارالفنون پرداخته است و موردی بیش از این را شامل نمی

¹-نوشته نجاتی حسینی، محمود، استاد راهنما: محمد توکل، دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد، 1373

²-نوشته سیدان، فریبا، استاد راهنما: محمد توکل، دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد، 1374

شود. درضمن نخستین آثار فیزیکی در قرن سیزده هجری محدود به این دو اثر نیست و نسخه ها و نوشته های دیگری خارج از مدرسه دارالفنون نیز موجود بوده اند که می توانند مطمح نظر قرار گیرند. علاوه بر این، اشاره به راه های انتقال فیزیک جدید به کشور و در کنار آن نیم نگاهی بر افراد تأثیرگذار و مرتبط با این موضوع که نامی از آنان در اسناد و آثار مشاهده می شود نیز قابل ملاحظه است که در تحقیقات گذشته با نگاهی ویژه به آنها پرداخته نشده است.

سؤالات پژوهش

- 1- مشخصه فیزیک قدیم و موضوعات آن چیست؟ وضعیت آن همزمان با ورود فیزیک جدید و تأسیس دارالفنون در کشور چگونه بوده است؟
- 2- فیزیک جدید از چه راه هایی و با ترجمه چه آثاری وارد ایران شده؟ و درابتدای ورود رسمی خود به کشور چه مطالب و مباحثی را شامل می شده است؟(سؤال محوری)
- 3- جایگاه و وضعیت این علم در دارالفنون چگونه بوده است؟ آیا پس از ورود، همچنان میان آن و فیزیک قدیم رابطه ای وجود داشته است؟

فرضیات تحقیق

فلسفه طبیعی بیشتر به «چرایی» حوادث به وقوع پیوسته در طبیعت می پرداخت و شاید بتوان مواردی از قبیل کاربردی نبودن، عدم پاسخگو بودن آن به رفع نیازهای جدید و... را در به حاشیه رفتن این علم مؤثر دانست. اما فیزیک جدید «چگونگی» پدیدآمدن حوادث طبیعت را مطالعه کرده و نگاهی کاملاً مکانیستی به طبیعت دارد. در این علم، ریاضیات و محاسبات نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند. فیزیک جدید با بازگشت افراد تحصیلکرده در غرب، ورود معلمان اروپایی و ترجمه آثار و کتب غربی وارد کشور شد. همچنین جایگاه این علم در دارالفنون-به عنوان نخستین مرکز رسمی آموزشی پذیرنده آن درکشور-را می توان از لحاظ میزان اهمیت در درجه دوم دانست.

روش تحقیق

روش موردنظر در این بررسی، روش تاریخی، تحلیلی و تطبیقی بوده ضمن این که از توجه به منابع کتابخانه ای نیز بهره برده شده است.

فصل اول

فلسفه طبیعی در قرن سیزدهم ه.ق در ایران

فلسفه طبیعی از گذشته تا دوران معاصر

نگاه به طبیعت و جهان مادی اطراف از قرن ها پیش از تمدن یونان باستان مطرح بوده است. اما از زمان ایجاد اندیشه فلسفی یونان و با ظهور نظریه پردازانی مانند: طالس^۱، آناکسیمندر^۲، پارمنیدس^۳، آمپدوکلس^۴، دموکریتوس^۵ و... می توان نقش طبیعت را به طور نظام مند در دستگاه فلسفی آنان مشاهده کرد. در گذشته مفهوم فوسیس (Physis) دو معنا داشته است، یکی «چگونگی و ماهیت» و دیگری «شدن و رویش» و این فیلسوفان آثاری «درباره طبیعت» داشته اند که موضوع آنها تمامیت طبیعت برحسب ماهیت و شدن آن و به ویژه مبدأ و اصل اشیاء و رخدادهای طبیعی بوده است به گونه ای که ماده اصلی تشکیل دهنده عالم یا ماده المواد اغلب از آنچه که در طبیعت وجود دارد مانند آب، آتش، هوا و... و یا ترکیبی از این ها در نظر گرفته می شده است و طبیعت و ماده نقش محوری را در فلسفه دوران ایفا می کردند. مشخصه اتم هایی که دموکریتوس آنها را ماده المواد می داند کیفی نیست بلکه کمی و هندسی است و باتوجه به شکل، وضع و ترتیبشان و اختلاط با یکدیگر باعث ایجاد همه چیز می شوند. برای وی فوسیس در انسان شناسی و اخلاق هم وجود دارد و مثلاً معتقد است زادن فرزند و رسیدگی به آن جزء فوسیس ثابت انسان ها و جانداران دیگر است. از زمان سقراط^۶ به نوعی تفکیک میان عالم مادی و غیر مادی در نظریات فلسفی دانشمندان آغاز و سپس در آثار دانشمندان بعد از او از جمله افلاطون^۷ و

1. Thales

2. Anaximander

3. Parmenides

4. Empedocles

5. Democritus

6. Socrates

7. Plato

ارسطو^۱ مشاهده می‌شود. افلاطون می‌گوید دو قلمرو وجود دارد، یکی قلمرو تصورات یا مثال‌ها که در آن «ایده» یا صورت کامل هرچیز قرار دارد و دیگری قلمرو مادی که در آن المثنای ناقص این صورت‌ها و مثال‌ها وجود دارد (لیندبرگ، 50). فوسیس برای افلاطون در حوزه‌های اخلاق و انسان‌شناسی اهمیت فلسفی پیدا می‌کند. وی در چارچوب فلسفه طبیعت خود در بحث از عالم مرئی، صرفاً توصیف ظنی را روا می‌داند. از منظر او اگر فوسیس آغاز برای تمامی پدیدآمدن‌ها و تمامی شدن‌ها و مبدأ همه آنهاست در این صورت نفس، مبدأ حرکت و حیات در کل طبیعت است که باعث حرکت خود شده و متحرک بالذات است. ارسطو با فهم خود از فوسیس (که اکنون دیگر می‌توان آن را به روشنی مفهوم «طبیعت» نامید) در مقابل رأی افلاطون که برتری را بر مرتبه صنع (الهی)، قانونمندی و فعل صانع بر طبیعت به ویژه طبیعت مرئی می‌داد برخاست. وی در کتاب *مابعدالطبیعه* خود بنا را بر فوسیس به معنای پیدایش و مبدأ اشیاء شونده و بالنده و در کتاب *فیزیک* خود بر تفاوت میان طبیعت و فن و میان موجودات بالطبع و سایر موجودات می‌گذارد. از میان معانی گوناگونی که از مفهوم فوسیس نزد ارسطو می‌یابیم مانند «ماده ای که موجود طبیعی از آن تشکیل می‌شود» و یا «مبدأ یا علت حرکت»، وجه محوری فوسیس را می‌توان صورت ذاتی بنیان‌گذار جوهر در موجود طبیعی مرکب از صورت و ماده دانست. پس از ارسطو نیز از منظر رواقی^۲ فوسیس تقدیر است، به معنای نظام کل و سلسله عللی است که همه جا با آن در پیوند است. اما فوسیس در کیهان‌شناسی اپیکوریان^۳، «اجسام و فضای تهی» تعریف می‌شود و منظور آنها از اجسام، اتم‌ها هستند که در خلأ حرکت می‌کنند. در میان نوافلاطونیان^۴ نیز فوسیس را می‌توان به طور کلی به عنوان اقنوم حدفاصل میان نفس عالی نامحسوس عالم و عالم جسمانی دانست که به نوعی آن را از قلمرو طبیعی صرف دور می‌کند. در منظر آگوستینوس^۵ (354-430م) که خدا خالق عالم است، طبیعت به عنوان اراده خدا جایگزین مبدأ تولید و دگرگونی می‌شود و همچنین

1. Aristotle

2. Stoicism

3. Epicurians

4. Neoplatonians

5. Augustine

ابزاری برای ظهور خدا تعریف شده است. ابن سینا بر مبنای جهان‌شناسی ارسطویی می‌گوید در طبیعت دومرتبه داریم؛ «طبیعت کلی» یعنی نیرویی کیهانی که در اندام‌های عالم جاری است یا افلاک که هماهنگی عالم را تدبیر می‌کنند و «طبیعت جزئی» که در تک‌تک اجسام جزئی عالم تحت القمر جای دارد. در قرن دوازدهم میلادی تحول عمیقی در نحوه نگرش به طبیعت ایجاد می‌شود. در این سده علاوه بر استفاده بیش‌تر از کتاب‌های قدیمی‌تر مانند تیمایوس افلاطون، کتاب‌هایی که برای نخستین بار ترجمه شدند هم مطرح شد، همچون آثار بطلمیوس و جالینوس، فارابی، فرغانی، ابومعشر بلخی، ابن سینا و غیره. طبیعت به عنوان اصل و نیروی مولد، دارای ثبات می‌شود و آموزه‌های طبیعت، تصور عالم را به عنوان یک کل زنده و آلی طرح می‌کند و همچنین موضوع ترتب قلمروها بر یکدیگر به پیروی از علم تنجیم یونانیان و عرب‌ها تکرار می‌شود. بناونتورا^۱ (1221-1274م) علم فلسفه طبیعت را به سه شاخه تقسیم می‌کند؛ «فیزیک» که با اشیاء فناپذیر سر و کار دارد، «ریاضیات» که به صورت‌های قابل انتزاع می‌پردازد و «مابعدالطبیعه» که موضوع آن تمامی موجودات است که آنها را به خدا باز می‌گرداند. آلبرت کبیر^۲ (1200-1280م) به مفهوم ارسطویی طبیعت وفادار می‌ماند و ادعا می‌کند که اصول طبیعت بالطبع سه چیزند؛ ماده، صورت و فقدان. ویلیام اکهام^۳ (1280-1349م) نیز طبیعت را مبدأ بالذات می‌داند و نه بالعرض و قلمرو اعراض و مصنوعات را از آن جدا می‌کند. رسیدن به مفهوم اومانستی از طبیعت با فائق آمدن بر تصور آوگوستینی از آن به عنوان نشانه خداوند و با نقد نظام ارسطویی-مدرسی که مبادی طبیعی علم طبیعت و مابعدالطبیعه ارسطو را برای قانون مندی طبیعی مبنا قرار داده بود، شکل گرفت. نیکلاس کوزانوس^۴ ریاضیات را آینه و معمای آثار خداوند در عالم می‌دانست. پیکودلا میراندلا^۵ (1463-1494م) سحر طبیعی را خدایی‌ترین فعل انسان می‌داند زیرا قادر است معجزات الهی را به منصفه ظهور برساند. نقاشی‌های افرادی مانند لئوناردو داوینچی^۶ گواهی است بر

1. Bonaventura

2. Albertus Magnus

3. William Occam

4. Niccolo Cusano

5. Pico della Mirandola

6. Leonardo da Vinci

وسعت یافتن افق دید نسبت به پدیده های تازه و نامأنوس طبیعت. این اندیشه که نظام طبیعت، دیگر نظامی بسته نیست القا نمود که صنعتگری و فعل صناعی آدمی، دارای این قدرت است که می تواند عالم پدیدارها را بازسازی کند و آفرینش دومی از طبیعت پدید آورد. آشکار شدن یک پیوستگی ذاتی میان صورت های برسازنده ابزارها و قوانین برسازنده طبیعت، راه را برتناظر هندسه و فیزیک، ریاضی و فنون مکانیک هموار می کند(رک: فرهنگ نامه تاریخی مفاهیم فلسفه، 195-233).

منشأ اصلی آنچه که امروزه به نام علم فیزیک می شناسیم و باتوجه به مشخصه های این علم، در دسته بندی علوم مختلف برای آن جایگاه ویژه ای قایلیم، علمی است که در گذشته به آن «طبیعیات» یا «فلسفه طبیعی» اطلاق می شده است. فلسفه طبیعی بخشی از فلسفه و یا حکمت به معنای اعم آن می باشد که درباره جسم طبیعی و مسائل مربوط به آن به مطالعه می پردازد. ارسطو در طبقه بندی خود به طور کلی علوم را به سه دسته «علم عملی»، «علم صناعی یا هنری» و «علم نظری» تقسیم می کند که علم نظری خود دارای سه بخش «متافیزیک»، «فیزیک» و «ریاضیات» است. وی در زمینه فیزیک آثار متعددی را از خود به جای گذاشت که از منظری قلمرو مطالعه در آن را مشخص و تا قرن ها تثبیت کرد. از جمله آثار ارسطو در این بخش می توان از رسالات فیزیک، در آسمان، کون و فساد، آثار علوی و... نام برد که هرکدام دارای بخش های مختلفی بوده که وی به بررسی آنها پرداخته است. مفاهیمی که در فلسفه طبیعی مورد مطالعه قرار می گرفتند متنوع است که از میان آنها می توان به مباحثی از قبیل: طبیعت، مبادی، حرکت، زمان، مکان، استحاله، خلأ، رنگین کمان، رعدوبرق، زلزله، ستارگان دنباله دار، شهاب ها، رودها، چشمه ها و... اشاره کرد که نشان از گستره وسیع این علم دارد و ما را محکوم می کند که برای معادل امروزی آن علم «فیزیک» را انتخاب نماییم. البته برخی از علومی که امروزه در حیطه مطالعاتی علم فیزیک قرار دارند در گذشته در طبقه بندی علوم ذیل شاخه ریاضیات بوده اند که از جمله آنها علومی مانند مناظر و مرایا، جراثقال و نقل میاه هستند.

مکاتب علمی و فلسفی یونان و پس از آن روم از راه های گوناگون و توسط افراد مختلف وارد دنیای اسلام شدند. فلسفه طبیعی ارسطو و شارحان او مانند اسکندر افرودیسی^۱، فیلوپونوس^۲ و... توسط مترجمانی از جمله یحیی بن عدی، متی بن یونس و دیگران ترجمه و به جهان اسلام رسیدند. مدتی بعد، آثاری از دانشمندان مسلمان در باب طبیعیات ارسطو به طور مستقل تألیف شد که می توان از *الموجودات المتغیره فارابی* که مفقود شده اما ابن باجه در اثری با عنوان *مشروحات السماع الطبيعي* چندین بار به آن ارجاع داده است، *فن سماع طبیعی* کتاب شفا و دیگر آثار ابن سینا، نقد ابوالبرکات بغدادی در *المعتبر* بر فیزیک ارسطو، کتاب *مشروحات السماع الطبيعي* ابن باجه که به بررسی آرای ارسطو و شارحان او در طبیعیات پرداخته و مباحث طبیعی موجود در آثار سهروردی از جمله *حکمه الاشراق*، *تلویحات* و *المسارع* نام برد. همچنین بر افکار مشائیان نیز به طور کلی نقدهایی وارد شده است مانند تألیفاتی از رازی، بیرونی و سهروردی.

فیلسوفان دوره اسلامی نظریه ثبات و تغییر ارسطو را پذیرفتند و این مطلب را به آن افزودند که حرکت علاوه بر سه مقوله «کم»، «کیف» و «این» در مقوله «وضع» نیز رخ می دهد. اما در ادامه صدرالمثلهین (ح 1050-980ه.ق) این ساختار را تغییر داد، به نظر وی همه جواهر عالم طبیعت همواره در حال حرکت اند که به آن حرکت جوهری گویند. طبق نظر استاد سیدجلال الدین آشتیانی، ملاصدرا بحث ثبات و سکون را از حوزه طبیعیات خارج و همچنین بحث حرکت را از طبیعیات به الهیات آورد.

پس از ملاصدرا شارحان فلسفه او در دو حوزه علمی در ایران فعالیت کردند که هریک به نوبه خود در مسائل فوق وارد شدند، یکی در سبزواری که شاخص ترین افراد آن ملاحادی سبزواری (1289-1212ه.ق) است که به نوعی پیرو مکتب ملاصدرا بود و دیگری در اصفهان که در دوران قاجاریه به تهران انتقال یافت و شاخص ترین آن ها چهارتن معروف به حکمای اربعه شامل آقاعلی حکیم، میرزا ابوالحسن جلوه، میرزا محمد حسین سبزواری و آقا محمدرضا قمشه ای بودند.

1. Alexander of Aphrodisias

2. Philoponus

اما در غرب و تقریباً از قرن یازدهم میلادی ترجمه‌نویس‌های عربی به زبان مختلف اروپایی آغاز شد. و در ادامه توسط افرادی مانند یوحنا اشیلی (رونقش 1133-1142م) و به ویژه گارد کرمونایی (حدود 1114-1187م) تألیفات مسلمانان ترجمه شد. که در بین آنان میزان تأثیرگذاری آثار ابن سینا و ابن رشد حائز اهمیت است. دانشمندان اروپایی مانند رابرت گروستست (ح 1168-1253م) و بعد از آن راجر بیکن (ح 1220-1292م) با دریافت آموزه‌های ارسطو و شارحان مسلمان وی، پس از چندین قرن دوباره راه را برای شاخص نمودن اروپا به عنوان یکی از مراکز اصلی علمی باز کردند تا این که در قرن چهاردهم میلادی گروهی از دانشمندان وابسته به مدرسه عالی مرتن در آکسفورد به کار بزرگی دست زده و موضوع ریاضیاتی کردن و کمی کردن حرکت را مطرح کرده و با بیان سرعت به عنوان تابعی از زمان به مفهوم حرکت متشابه و حرکت شتابدار متشابه پرداختند که این نوع قاعده بندی توسط آنچه که در قالب تجربه و آزمایش در انقلاب علمی اروپا اتفاق افتاد تکمیل شد (نک: لیندبرگ، 394-413). کرومبی معتقد است «درواقع، از یک دیدگاه، می توان تمام تاریخ علم اروپایی را از قرن دوازدهم تا قرن هفدهم به عنوان قلمرو نفوذ تدریجی ریاضیات (ترکیب شده با روش های تجربی) دانست، قلمرویی که پیش از آن در تصرف علم فیزیک تصور می شد» (کرومبی، ج 1، 84). در واقع هر قدر که در اروپا به مرور زمان فاصله میان عالم مادی و غیرمادی در موضوعاتی مانند حرکت بیش تر و بیش تر می شد، در دنیای اسلام این فاصله در حال از بین رفتن بود.

فلسفه طبیعی در ایران قرن سیزدهم ه.ق

با توجه به آثار برجای مانده از حکمای اربعه حوزه فلسفی تهران که می توان آنان را پرچم داران فلسفه در قرن 13 ه.ق (دوره ای که مصادف با ورود فیزیک جدید به کشور می باشد) در ایران دانست، می شود به تقلیل رفتن و محدود شدن قلمرو فلسفه طبیعی در علم فلسفه پی برد. در زمانی که فاصله بین فلسفه اولی یا متافیزیک با فلسفه طبیعی یا فیزیک در غرب روز به روز بیشتر و مرزهای بین این دو علم پررنگ تر می شد، در دنیای اسلام و به خصوص ایران با شکل گیری فلسفه صدرایی توسط ملاصدرای

شیرازی این فاصله کمتر و مسائل و مفاهیم موجود در فلسفه طبیعی، داخل فلسفه اولی قرار گرفت و باتوجه به مبانی آن تعریف شد که این امر خود می تواند از عوامل عدم استقلال و توسعه فلسفه طبیعی در زمان معاصر باشد. در مراکزی که در این دوره فلسفه در آنجا مطالعه می شد نیز جایی یافت نمی شود که در آن نگاهی خاص به فلسفه طبیعی وجود داشته و یا حتی پررنگ تر از سایر شاخه های علم فلسفه به آن پرداخته شده باشد. لذا در این برهه زمانی رساله ای با عنوان «فلسفه طبیعی» یافت نمی شود، گرچه آثاری با موضوعات خاص مربوط به این شاخه علمی به ندرت موجود است. البته در رابطه با فیزیک قدیم در مواردی فعالیت هایی صورت گرفته است مانند حاشیه بر کتاب *تنقیح المناظر* کمال الدین فارسی در شرح کتاب *المناظر* ابن هیثم که توسط میرزا محمدعلی قائنی (قرن 13ه.ق) فرزند محمداسماعیل که از علماء و فلاسفه عصر خویش بوده و به خصوص در هندسه و نجوم استادی می کرده، تألیف شده است (طارمی، 93). البته همانطور که گذشت علوم و مفاهیمی مانند «مناظر و مرايا» و «اتقال» که امروزه از شاخه های علم فیزیک هستند در گذشته بخش هایی از علم تعالیم یا ریاضیات محسوب می شدند.

معرفی حوزه فلسفی تهران

می توان تأسیس مدرسه مروی در تهران را نقطه آغازی برای ایجاد حوزه فلسفی تهران در نظر گرفت. با اتمام ساخت بنای مدرسه مروی توسط محمدحسین خان مروی در سال 1232ه.ق (البته در کتاب *حوزه مروی و نقش آن در تاریخ معاصر*، ص 48، سال اتمام بنا 1230ه.ق آمده است)، این مرد از فتحعلی شاه قاجار درخواست کرد که ملاعلی نوری (درگذشت 1246ه.ق) را که مدرسی صاحب نام و معتبر در حوزه فلسفی اصفهان بود به تهران فراخواند تا در مدرسه مذکور تدریس کند. اما ملاعلی با آوردن این دلیل که با آمدن او به تهران تعداد زیادی از شاگردان و دوست داران علم دچار مشکل خواهند شد از آمدن به پایتخت استنکاف کرد و یکی از شاگردان برجسته خود به نام ملا عبدالله زنوزی (درگذشت 1257ه.ق) را روانه تهران نمود (1237ه.ق). وی نیز حدود 20 سال در مدرسه مروی مشغول تدریس شد (ملاعبداله زنوزی، مقدمه). از آنجا که پایتخت بودن تهران و دیگر عوامل هم در رونق گرفتن

علم در این شهر نمی تواند بی تأثیر باشد، نتیجتاً قطب علمی کشور در آن دوران به تهران انتقال یافت. محمدحسین خان مروی این مدرسه را وقف بر تعلیم و تعلم دانش حکمت کرد تا با توجه به علوم عقلی زمینه های خردگرایی و رویکرد فلسفه را در تهران عصر قاجار فراهم سازد (کسایی). پس از این انتقال، علمای بزرگ به تهران آمده و فعالیت خود را در این شهر ادامه دادند که از جمله شاخص ترین آنها، چهارتن بودند مشهور به علمای اربعه تهران. هر کدام از آنان پس از آمدن به پایتخت مدرسه ای را به عنوان پایگاه علمی خود برگزیده و در آنجا به تدریس مشغول شدند. این چهار تن عبارتند از: آقا علی مدرس (1307-1234 ه.ق)، میرزا ابوالحسن جلوه (1314-1238 ه.ق)، آقا محمدرضا قمشه ای (1306-1241 ه.ق) و آقا میرزا حسین سبزواری (1306-1241 ه.ق). یحیی دولت آبادی آورده است: «تدریس حکمت و دروس طبیعی و الهی و ریاضی که در دیگر بلاد ایران تقریباً منسوخ شده، در تهران دایر و طلاب به رغبت تحصیل می نمایند و معروف ترین در این وقت میرزا ابوالحسن جلوه، آقا علی حکیم و آقا محمدرضا قمشه ای هستند» (طارمی، 9، به نقل از حیات یحیی، ج 1، ص 112). البته میرزا احمد آشتیانی معتقد است که حکمت متعالیه با ظهور ملاعلی نوری به وسیله ایشان به حاج ملاهادی سبزواری، آقاعلی زنوزی و میرزا ابوالحسن جلوه انتقال یافت که این چهار بزرگوار را حکمای اربعه (حکیمان چهارگانه) می گویند (کاظمینی).

لازم به یادآوری است آنچه که به «حکمای اربعه ناصری» معروف است با «حکمای اربعه تهران» متفاوت است و تفاوت در این است که در جمع حکمای اربعه ناصری، حاج ملاهادی سبزواری حاضر است ولی در جمع حکمای اربعه تهران میرزا محمدحسین سبزواری (صدوقی سها: 3). از طرفی عده ای افراد دیگری را ذیل این عنوان آورده اند و مثلاً ملاعلی نوری، ملاهادی سبزواری، آقا علی مدرس و میرزای جلوه را حکمای اربعه می دانند (گلی زواره: 1، 78 به نقل از آقامیرزا احمد آشتیانی، اساس التوحید، ص 4، 1330). لذا قول مشهور مبنای انتخاب ما در این پژوهش خواهد بود. منوچهر صدوقی سها بر این باور است که به جمع این چهار عالم نمی توان «مکتب فلسفی تهران» را اطلاق کرد زیرا برای ایجاد یک مکتب آنچه که محور قرار می گیرد هم فکر بودن اعضای آن می باشد که در بین این علماء

چنین چیزی مشاهده نمی شود و تنها به اعتبار این که در تهران زندگی می کردند می توان عنوان «حوزه تهران» را برگزید (صدوقی سها، همان). البته تعاریف دیگری هم از اصطلاح «مکتب» وجود دارد که اطلاق آن را درباره وضعیت فلسفه در آن برهه در تهران مجاز می شمرد. آنچه مدنظر ما خواهد بود این است که تدریس فلسفه در دوره موردنظر میان هر چهار شخص نامبرده به صورت مشترک وجود دارد، گرچه این افراد در زمینه های دیگر مانند عرفان، ریاضیات، کلام و... نیز مطالبی را عرضه داشته اند و حتی در بعضی از آنها بیش از فلسفه وارد شده اند مانند آقا محمدرضا قمشه ای که در عرفان پیشتازی می کرد.

گفتنی است از میان حکمای اربعه تهران، پژوهشگران به آقا علی حکیم و میرزا ابوالحسن جلوه بیش از دیگران پرداخته و توجه بیش تری به آثار ایشان معطوف نموده اند لذا نوشته های بیش تری در خصوص دو عالم مذکور در دسترس قرار دارد.

بررسی آثار و افکار حکمای اربعه تهران

اکنون به معرفی حکمای اربعه حوزه فلسفی تهران با نگاهی بر آثار ایشان می پردازیم. هدف از آوردن تمام آثار این علماء، آشنایی با دغدغه ها و زمینه های فعالیتی آنان در شاخه های گوناگون و نشان دادن میزان سهم فلسفه طبیعی در مقایسه با دیگر تألیفات است.



تصویر 1- آقا علی مدرس زنوزی

وی فرزند ملاعبداله زنوزی مؤسس حوزه فلسفی-عقلی تهران می باشد. «آقا علی پس از تحصیل شوارق و شرح اشارات خواجه نصیرالدین طوسی و مبدأ و معاد ملاصدرا، چون پدرش فرمان یافت جهت تکمیل تحصیل به عتبات رفته پس از چندی به تهران آمد و از آنجا به اصفهان رفت و در خدمت اساتید معقول خاصه میرزاحسن پسر بزرگ ملاعلی نوری به تکمیل طبیعیات و الهیات پرداخت» (طارمی، 98 به نقل از تذکره مدینه الادب، ج 3، ص 315). در تهران و اصفهان از محضر پدرش و دیگر استادان استفاده کرده و پس از آخرین مراجعت به تهران تا پایان عمر در این شهر ماندگار شد. وی به فرموده مهدعلیا (مادر ناصرالدین شاه) در مدرسه قاسم خان که والد مهد علیا در ارک دارالخلافة ساخته بود مدرس شد (منوچهر صدوقی سها: 2، 6-155) و مدت هفت سال در آنجا تدریس کرد و پس از آنکه محمدخان سپهسالار در محله عودلاجان مدرسه سپهسالار قدیم را بنا کرد به آنجا رفت. یکی از القاب آقا علی «حکیم مؤسس» است که این صفت ناشی از تصرف وی در مبانی و ابتکارات متعددی در مسائل فلسفی است (کدیور: 1، ج 1، 29). محسن کدیور مهم ترین ابتکارات فلسفی وی را رأی تازه یا تقریر جدید در مباحث معاد جسمانی، اعتبارات ماهیت، حمل، وجود رابط، علم، معقولات ثانیة فلسفه، حرکت

جوهری و موضوع آن، عوارض ذاتی در بحث موضوع علم، اصالت وجود، بساطت وجود، تشکیک وجود، وجود صرف بودن نفس و مافوق آن، اتحاد وجودی اعراض با موضوعات، اتمیت نظام عالم امکان، حرکت روح در آخرت و اتحاد قوس صعودی با قوس نزولی می داند(همان، 15). مدت زمان تدریس آقاعلی در تهران حدود 40 سال به طول انجامید و غالب کتب حکمت و کلام و ریاضیات را استادانه تدریس کرد(همان، 34).

به طور کلی آثار آقاعلی حکیم را می توان به چهار دسته تقسیم کرد:

1- حکمت و منطق 2- تاریخ فلسفه 3- اصول فقه 4- شعر

او در حوزه شعر دارای دیوان است و ظاهراً «مدرس» تخلص وی بوده است(همان، 7-66 و 71). در زمینه اصول فقه اثری به نام *التعلیقات الأصولیه* از خود برجای گذاشته و در تاریخ فلسفه نیز دو رساله به نام های *سرگذشت و تاریخ الحكماء* را دارد(همان، 71).

عمده آثار برجای مانده از آقاعلی در «حکمت و منطق» است. او در رساله خودنوشت *سرگذشت خویش* از آثار زیر نام برده است:

- رساله در این که منطق از علوم حکمیه است (این رساله به صورت منظوم بوده و مفقود شده است)
- رساله در اثبات معاد جسمانی مسمی به نام *سبیل الرشاد فی اثبات المعاد*
- *حواشی و تعلیقات بر اسفار ملاصدرا، بدایع الحکم*
- غزلیات و اشعار
- رساله فی التوحید(همان، 45 و 60 و 65)

آقابزرگ تهرانی به سه اثر دیگر از آقاعلی مدرس اشاره کرده است:

- *الحاشیه علی الهدایه الاثیریة*
- *الرساله الحملیه*
- *ورساله فی الوجود الربطی*

از دیگر آثار وی می توان این موارد را نام برد:

- تعلیقات شوارق الالهام
- مقدمه مفاتیح الغیب ملاصدرا
- تقریظ بر کتاب صدر الأفاضل دانش تبریزی
- تعلیقات لمعه الهیه
- مناظره با حاج محمد کریمخان کرمانی
- تعلیقات الشواهد الربوبیه
- التعلیقات الأصولیه بر رساله میرزا حسن آشتیانی در منقول
- تعلیقات علی حواشی صدر المتألهین علی الالهیات اشفاء
- تعلیقات علی حواشی صدر المتألهین علی شرح حکمه الاشراق
- تعلیقه علی حاشیه رساله القدر
- مقدمه شرح اسرار الآیات ملاصدرا
- رساله فوائد
- رساله وحدت وجود صوفیه
- رساله فی أحكام الوجود و الماهیه
- رساله حقیقه محمدیه
- تعلیقه واحده علی الحواشی الجمالیه علی الحواشی الخفیه علی شرح القوشچی علی الجرید (همان، 4-61).

همچنین صاحب ریحانه الأدب از اثر دیگری به نام رساله فی أن النفس کل القوى یاد کرده است (همان، 1-60). موارد ذکر شده اعم از نسخ خطی، چاپ سنگی و چاپ حروفی هستند.

از میان آثار فوق اشاره، کتاب *بدایع الحکم* دارای نمود بیشتری است. عده ای به اعتبار این کتاب، آقاعلی را آغازگر فلسفه تطبیقی در ایران می دانند، کدیور می گوید: «اولین گام در فلسفه مقایسه ای میان

تفکر شرق و غرب در ایران را آقاعلی برداشته است (همان، 15). *بدایع الحکم* در پاسخ به هفت سؤالی است که بدیع الملک میرزا نوّه فتحعلی شاه قاجار که با فلسفه غرب و مظاهر تمدن و فرهنگ آنجا هم آشنا بوده است از آقاعلی پرسیده و موضوع آن ربویات (الهیات بالمعنی الأخص) است (همان، 72) که در سال پایانی عمر حکیم مدرس (1307 ه.ق) تألیف شده است. دکتر کریم مجتهدی گفته است: «او در *بدایع الحکم* درباره مکان و زمان صحبت کرده که آیا خلقت قبل از زمان است و یا بعد از زمان؟ این بحث نیوتن است، زمان و مکان آیا متقدم است یا متأخر؟» (مجتهدی: 2). آخرین پرسش (سؤال هفتم) از آقاعلی مدرس این بود که «حکمای فرنگ مثل متکلمین این مملکت قائلند به خالق قدیم و علیم و ابدی و ازلی مستجمع جمیع صفات کمالیه، و صفات را عین ذات می دانند و عباد را مسئول در اعمال و عالم را بهترین اقسام ممکنه الایجاد می دانند با آنکه منافی نظم را قائلند باز بهترین اقسام دیگر دانسته اند. و براهین آنها همان براهینی است که حکماء و متکلمین ایران بیان کرده اند. از جمله حکمای فرنگ به این اعتقاد، دکارت، بکن [بیکن]، لیبنز [لایب نیتز]، فیلن، بوشوت. فرقه دیگر از حکمای فرنگستان قائل به خالق مستجمع آن صفات کمالیه نیستند بلکه به خالق معتمد نیستند و می گویند، که قوه و ماده، قدیم و لایفی بوده و هست، که آن قوه و ماده از یکدیگر منفک نمی شوند یعنی ماده بی قوه و قوه بی ماده ممکن نیست و از توافق آن ماده و قوه، این عالم ترکیب شده و می شود و آنچه شده و آنچه خواهد شد. مثل حکمای آلمان که مشهور آنها کانت و فیشته است. فرقه دیگر می گویند یک وجود است که به صورت مقتضیه بروز و ظهور دارد و آنچه دیده می شود شئونات و بروزات اوست لاغیر. ازلی و ابدی در کمال و این فرقه کم هستند. آنچه در این سؤالات عرضه شد هیچیک غیر از آنچه ظاهر شرع انور است اعتقاد نویسنده و سائل نیست و در بعضی مواضع که به طور نسبت به خود اعتقادی را عرض کرده محض طریق سؤال است که مطلب معلوم شود» (زنوزی، ملاعلی، 6-525). محقق زنوزی تهرانی در جواب بدیع الملک پس از اشاره به برخی نظرات متکلمین اسلامی می گوید: «و قوه و ماده که بعضی از حکمای فرنگ قائلند همچو می نماید که همان هیولی و صورت است که حکمای مشائین قائلند که صورت را حال و هیولی را محل می دانند و می گویند که هریک به دیگری محتاج بود. به طوری که دور لازم نیاید یعنی هیولی به ذات صورت مطلقه محتاج باشد به هیولی... و اما قول فرقه ای از حکمای فرنگ که گفته اند

یک وجود بیش نبود. این مطلب به تفصیل بیان شد به مطالب گذشته رجوع فرمایید» (زنوزی، ملاعلی، 7-526). بخشی که آورده شد تنها جایی از کتاب *بدایع الحکم* است که نامی از فلاسفه غربی برده شده و آرای آنان به طور مستقیم بیان گردیده که در اینجا هم بحث «قوه و ماده» را به مبحث «صورت و هیولی» فلسفه مشاء نسبت داده است. کریم مجتهدی می گوید که بدیع الملک با متون اصلی فلسفه غرب آشنایی دقیق نداشته است (مجتهدی: 3). اما با توجه به سؤالاتی که در این کتاب مطرح کرده به نظر می رسد که وی از نگرش فلسفی کانتیان جدید که در نیمه دوم قرن نوزدهم در غرب و از جمله فرانسه رایج بوده بی اطلاع نبوده است (مجتهدی: 1). ملاعلی در پاسخ شاگرد خود نوشت که ما در بحث های کتاب *بدایع الحکم* همان سخنان را تجزیه و تحلیل کرده و نمودار ساخته ایم و حکیمان غرب سخن تازه ای نسروده اند (مدرسی چهاردهی، 355). طبق نوشته محسن کدیور از حکمای یونان قدیم آرای انبازقلس، ذیمقراطیس، افلاطون، ارسطو، فرفورئوس و به کرات اثولوجیا نزد آقاعلی مدرس مورد بحث و بررسی قرار گرفته است (کدیور، 7-76).

اما آقاعلی در زمینه طبیعیات به طور خاص نیز دارای آثاری است:

- *تعلیقات شرح الهدایه الأثیریه (القسم الثانی فی الطبیعیات- الفن الأول فی السماع الطبیعی)*
- *تعلیقات حواشی اللاهیجی علی شرح الاشارات*
- *تعلیقات علی حواشی والده علی حواشی عبدالرزاق علی شرح التجرید*

که هر سه این آثار به زبان عربی هستند (همان، ج 2، 313-340). با نگاهی به سه تألیف فوق مشاهده می شود که در آن ها هیچ تغییر نگاهی به سمت فیزیک جدید و مباحث مطروحه در آن نشده است و به همان روش و زبان فلسفه طبیعی در گذشته بیان شده اند.



تصویر 2- میرزا ابوالحسن جلوه

میرزا حسن زواره ای معروف به جلوه تحصیلات خود را در اصفهان شروع کرد و در مدرسه معروف به کاسه گران حجره ای گرفت و مشغول به تحصیل شد (صدوقی سها: 1، 160). از زبان خود او آمده است «در تحصیل علوم معقول از الهی و طبیعی و ریاضی اوقاتی صرف کردم، خاصه الهی و طبیعی که در ایران متداول است» (صدوقی سها: 1، 7-325 و مدرسی چهاردهی: 1، 399). وی در سال 1273 ه.ق به تهران آمد و مدت 41 سال در مدرسه دارالشفاء تدریس کرد. «تلامذ آن جناب که بیش تر اهل فضل و تقوی هستند در حضرت ایشان همواره مواظب تحصیل علوم الهی و طبیعی و ریاضی را مراغب تکمیلند» (نامه دانشوران ناصری). درباره وی آمده است که همواره قبل از آن که شروع به تدریس، شرح و یا توشیح رساله ای کند حتماً اقدام به تصحیح آن رساله می کرد و او نیز مانند بسیاری از علماء و فیلسوفان عصر خود با ریاضیات آشنا بوده است، «آشنایی این حکیم با ریاضیات و تبصر در قواعد و قضایای برهانی این رشته از دانش بشری در تقویم و تعدیل فکرش اثری بسزا داشت... مرحوم سیدحسن بادکوبه ای و جمع کثیری از علمای معاصر وی، ریاضیات را نزد جلوه فرا گرفتند» (گلی زواره: 1، 110).

عده ای بر این باورند که پس از ملاحادی و با آمدن جلوه در حقیقت باردیگر بازار حکمت الهی و طبیعی رواج یافت (همان، 56).

اغلب آثار برجای مانده از جلوه در قالب حواشی، تعلیقات و شروح هستند و خود می گوید: «چون دانستم تصنیف تازه، صعب بلکه غیرممکن است چیز مستقلی ننوشتم» (صدوقی سها: 1، 161). آنچه در زیر می آید آثار جلوه در حوزه های مختلف علوم است:

- حواشی بر مشاعر
- رساله در ربط حادث به قدیم
- رساله در حرکت جوهریه
- حواشی بر شرح الهدایه
- حواشی بر مبدأ و معاد صدرالمألهین
- حواشی بر شفاء
- حواشی بر أسفار
- حواشی بر شرح منخلص چغمینی
- رساله در ترکیب و اقسام آن
- تصحیح مثنوی شریف
- تعلیقات بر مقدمه قیصری بر فصوص (صدوقی سها: 1، 165)
- رساله فی الکلی و اقسامه (صدوقی سها: 2، 475)
- رساله در وجود و اقسام آن
- تعلیقه بر رساله دره الفاخر اثبات واجب عبدالرحمن جامی
- در بیان استجابت دعا
- القضیه المهمله هی القضیه الطبیعیه
- انتزاع مفهوم الواحد

- وجود الصور النوعیه
- تصحیح و یادداشت نویسی بر کتاب مصباح الانس (در دست نیست)
- تصحیح کتاب تمهید القواعد ابن ترکه (در دست نیست)
- مقدمه دیوان مجمر
- حاشیه بر شرح منظومه
- شرح حال خود
- جسم تعلیمی
- دیوان جلوه (شعر) (گلی زواره: 1، 127-118)

از میان آثار ذکر شده رساله در حرکت جوهریه اثری است فلسفی به زبان عربی درباره اثبات این مطلب که حرکت علاوه بر اعراض در جوهر نیز وجود دارد (گلی زواره: 1، 120، به نقل از دایره المعارف تشیع، ج 1، ص 416) و در همین رساله است که می گوید: جمیع تجددهای عناصر مرتبط با حرکت افلاک است. «جلوه در این رساله در دفاع از نظریه ابن سینا در ابطال حرکت در مقوله جوهر با تکیه بر نیاز هر حرکتی به موضوع و عدم وجود موضوع در حرکت جوهریه به شدت به صدرالمتهلین تافته است» (کدیور: 2). در حواشی که جلوه بر شفای ابن سینا نوشته است، شرح در مباحث طبیعی که در عصر وی بیشتر مورد بحث بوده، مفصل تر از بقیه قسمت های کتاب است (گلی زواره: 2). این ادعای گلی زواره که مباحث طبیعی در عصر وی بیشتر مورد بحث بوده، با توجه به آثار برجای مانده از فیلسوفان هم عصر جلوه خیلی محکم به نظر نمی رسد، حداقل در قیاس با مباحث فلسفه الهی این گونه نبوده، گرچه شاید خود میرزای جلوه به مباحث طبیعی بیشتر توجه داشته است. در کتاب منتخبی از تاریخ فلاسفه اسلام آمده است: «در حقیقت مطالب شفاء را باکمال امانت به کلمات مصنف و فلاسفه سابقین دیگر با حواشی خود شرح کرده است و همه جا مطالب را به صاحبان آن مطالب نسبت داده است حتی مطالبی که در فلسفه طبیعی عصر میرزای جلوه مورد بحث بود به خصوص مسائلی که در آنها تغییراتی پیدا کرده است آنها را هم در حواشی تذکر داده است مخصوصاً در مباحث طبیعیات بیشتر شرح داده

است» (مدرسی چهاردهی: 1، 411). از این نقل قول برمی آید که میرزا در شرح شفاء، بخش طبیعیات یا فلسفه طبیعی این کتاب را بیش از سایر قسمت ها مورد توجه قرار داده و درباره آنها بحث کرده است البته از آن مستفاد نمی شود که طبیعیات در عصر وی بیشتر مورد بحث بوده است. سید جلال الدین آشتیانی در مقدمه خود بر کتاب الشواهد الربوبیه فی المناهج السلوکیه ملاصدرا می گوید: «اقا میرزا ابوالحسن جلوه در طبیعیات، آن هم طبیعی شفاء و علوم ریاضی معمول در مدارس قدیمه در حدود هفتاد یا هشتاد سال قبل وارد و در الهیات به سبک و طریقه شیخ رئیس بوده و به طور سطحی کلمات شیخ را تقریر می نمود. ولی در فلسفه آخوند تخصص نداشته است و در عرفانیات که یکی از ابزارهای فهم کلمات ملاصدرا است به طور کلی راجل است» (آشتیانی، 68 و 67).

منه تعالیات ساداً و الا مجرداً فی الوجود الحسن جلوه ساداً
 و حکم آن در بحکم تقدیر تحت احوال احده از حین بحکم طبیعی کاظمه تابع المردین
 و ثابراً ان عرض مقیدین فی فرض المخطوطه الله محذوفه تعاطع و یقول فی
 غیر اتصال الجواهر الممتدة فی الوجود متصلاً ان احد باصوره جوهراً و الا
 عرضیه و ثابراً ان تصدیر الذات و یقول محتمله بحکم طبیعی البعرض البها
 انه یجمع امریة بطول و بعرض و الحق للجم و خاصها ان فی الوجود اتصالاً
 منویاً الی الصورة بحسبیه بالذات و الامتداداً بالعرض و قضیة شیخ بحکم الا
 محتمله و احده بحکایت مع المطلق بدون بعین امتداداً تعیناً فی اقتدره و محتملاً
 مقداراً یا ابرکون تعیناً فی ذاته بحسبیه بهما بحسبیه الامتداد کان هبذ الاستبار
 صورة محسبیه و جوهراً و ان اعتبار محسبیه بر تعین تعین ما کان جها تعیناً و ادله
 و جنب المحققون و ادور علی ابرادان الاول انه یلزم ان لا یكون بحکم تقدیر و
 بر یکون بر کبار فی عرض و عرض فیلزم ان یكون حسیه واحده مرکبه من شقوق لیکن حکم
 واحد فوجیه الحدیثی بر امر اعتباراً باله واحده معیاریه و الثالث کیف یكون ان
 استعمل عارضاً للجم طبیعی مع هذا التقدير و الجواب عن الاول ان منی بحکم تعینی
 اثبات الحتمه المستقیم الامتداد و یس کون الممتدة جوهراً فی الوجود صلاً کالمس
 فی شرفین اشتغالات کونها جوهراً و عرضاً محسبیه مع جوهراً و ان لم یکن فی الوجود
 منقلبه عن احد و محسبیه کذا اجاب صدر المحققین فی طبیعیات الایمان
 عنه و عن الثالث ان عرضیه لیس عرضاً حسیاً بل علیاً فالصدق المحسبیه فی
 تعقیقاته مع اهریات اشفاء و حکم ان تحقیق خدا ان المعادیر و تعلیقات

تصویر 3- صفحه اول از نسخه ای تحت عنوان جسم تعلیمی از سید ابوالحسن جلوه

Handwritten text at the top of the page, likely a preface or introductory section, written in a cursive script.

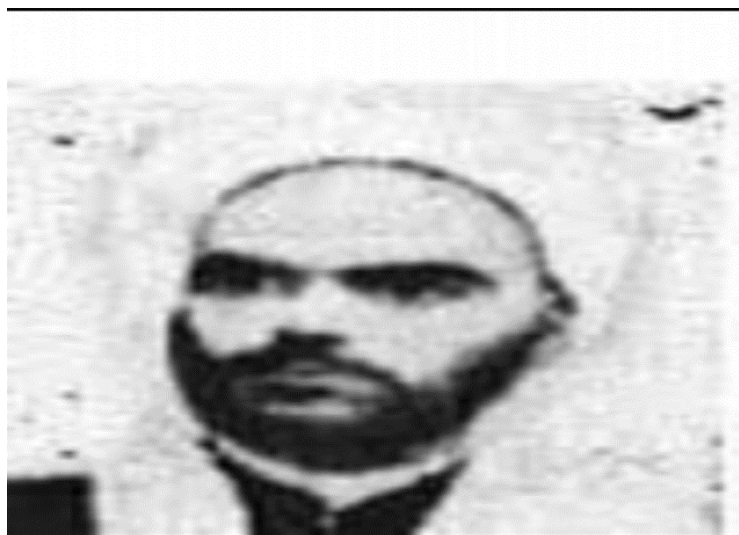
Main body of handwritten text, organized into several columns. The text is dense and appears to be a detailed treatise or commentary.

Handwritten text on the right side of the page, possibly a continuation of the main text or a separate section.

Handwritten notes or signatures at the bottom of the page, including names and dates.

نمونه حواشی شفاء

تصویر 4- نمونه حاشیه میرزای جلوه بر شفاى ابن سینا



تصویر 5- محمدرضا قمشه ای (حکیم صهبا)

محمدرضا قمشه ای در قمشه (شهرضای کنونی) در حوالی اصفهان به دنیا آمد. وی در سال 1288 ه.ق به تهران عزیمت و در مدرسه صدر اقامت کرد. آقا محمدرضا اکثر کتب محی الدین ابن عربی و شروح آن را تدریس می کرده است. «وی شروع به تدریس فلسفه مشاء (فن تخصصی جلوه) نمود و طلاب او را در این کار برتر از جلوه یافتند اما جلوه نتوانست بیش از یک صفحه از شرح فصوص و مفتاح الغیب را تدریس نماید» (صدوقی سها: 1، 58) و از این پس بود که گفته شد با ورود قمشه ای به تهران جلوه از جلوه افتاد. کنت گوینو که از سال 1271 تا 1274 ه.ق در تهران منشی سفارت فرانسه و از سال 1278 تا 1281 ه.ق وزیرمختار این دولت در ایران بود در کتاب خود به نام *ملل و نحل* در *آسیای مرکزی* در باب آقامحمدرضا قمشه ای اینچنین می نویسد: «این مرد در زیرکی و فطانت در درجه اول و در علم صاحب مقامی جلیل است. حکمت و کلام را پیش حاجی محمدجعفر لاریجانی و میرزاحسن نوری فراگرفته و در عرفان و تصوف که فن خاص اوست و در آن مهارتی بسزا دارد شاگرد حاجی سید رضی است و حالیه در اصفهان به تدریس مشغول است» (مدرسی چهاردهی: 2). از جمله شاگردان وی اعلم الدوله (دکتر خلیل خان ثقفی) است که علاوه بر آثاری در زمینه طب و شیمی رساله ای در فیزیک نیز به عنوان یکی از مؤلفات وی نامبرده شده است (امیرکبیر و دارالفنون، 2 و 231).

آثار آقا محمدرضا قمشه ای به قرار ذیل است:

- رساله مبارکه ولایت
- رساله موضوع الخلافه الكبرى
- رساله فی وحده الوجود بل الموجود
- شرح حدیث زندیق
- رساله فی الفرق بین أسماء الذات و الصفات
- رساله فی تحقیق الأسفار الأربعة
- رساله فی موضوع العلم
- حواشی برأسفار
- حواشی بر تمهید القواعد ابن ترکه
- تعلیقات بر شواهد الربوبیه
- تحقیق معنای جوهر و عرض در لسان أهل الله
- حواشی بر فصوص
- حواشی بر مفتاح قونوی
- مجموعه اشعار (صدوقی سها: 2، 7-105 و مطیعی، 26 و طارمی، 4-71)

محمدحسین سبزواری (1306-1241 ه.ق)

محمدحسین سبزواری پس از آمدن به تهران در مدرسهٔ عبدالله خان واقع در بازار بزازان مقیم شد و شروع به تدریس کرد. وی که از شاگردان ملاهادی سبزواری بود بیشتر در زمینهٔ ریاضیات معروف بوده است (صدوقی سها: 1، 1-190). به طوری که او را با نام حکیم ریاضی می شناختند. «در آن اوقات من الصباح الی المساء، دسته دسته طلاب هر فنی از طب و ریاضی و حکمت طبیعی و الهی می آمدند و مستفیض می شدند» (به نقل محمد معصوم شیرازی، طرائق الحقائق، ج 3). او را جامع علوم ریاضی، طبیعی، نجوم و حکمت دانسته و دروس طب و حکمت طبیعی و ریاضی و فلسفهٔ الهی را تدریس می کرده است (طارمی، 86). صدرالافاضل شیرازی (1350-1268 ه.ق) در گزارشی از اساتید خویش، حکیم آقامیرزا محمدحسین را جزو اساتید هیئت و نجوم ذکر می کند. «اساتیدی که نزد آنها تحصیل علوم کرده ام... استادان ریاضی و حساب جناب قندهاری، شیخ عبدالنبی نوری، جناب آقامیرزا حسین خراسانی، هیئت و نجوم، آقامیرزا حسن طارمی، شیخ ابراهیم زنجانی، آقامیرزا حسین سبزواری، شیخ محمود منجم شوشتری، میرزا علی منجم..» (طارمی، 87 به نقل از عبرت نائینی، تذکره مدینه الأدب، چاپ کتابخانه مجلس شورای اسلامی، ص 947).

نتیجه گیری

با توجه به آثار برشمرده از فلاسفه حوزه تهران که همزمان با بازه زمانی مورد پژوهش ماست، مشخص می شود که شاخه فلسفه طبیعی در میان آن آثار، عناوین زیادی را به خود اختصاص نمی دهد مگر تا حدودی درخصوص میرزای جلوه که آن هم نه در تعداد عناوین بلکه در حجم مطالب درباره فلسفه طبیعی می توان این امر را مشاهده کرد.

درخصوص همین مقدار اثر شناخته شده در این دوران در حوزه فلسفه طبیعی نیز قابل ذکر است که از نام های مختلفی مانند: طبیعیات، حکمت طبیعی، علم طبیعی و فلسفه طبیعی استفاده شده است که همین اسامی در نام گذاری علوم جدید وارد شده به ایران نیز به کار گرفته شده اند. به عنوان نمونه صاحب طرائق الحقائق آورده است «شاگردان میرزا محمدحسین سبزواری نزد وی حکمت طبیعی می آموختند» و حسین محبوبی اردکانی نیز می گوید که: «میرزا صالح شیرازی در انگلیس حکمت طبیعی می خوانده است و مایل بوده که شروع در طبیعیات کند» (محبوبی اردکانی، 146) و کتاب ناظم العلوم که در دارالفنون چاپ و تدریس شده و مباحث فیزیک جدید در آن وجود داشته نیز به نام حکمت طبیعی اصول علم فیزیک بوده است. در یک دوران و هم زمان، یک علم با موضوع واحد که مطالعه جسم و مسائل مربوط به آن است با نام های مشترک اما در دو پارادایم متفاوت تحقیق و تدریس می شده است بدون این که تمایلی به یکدیگر پیدا کرده و یا تداخلی در آنها مشاهده شود.

فلاسفه دوران حتی نامی، اشاره ای و یا کنایه ای هم از فیزیک جدید و مفاهیم وارد در آن نیاورده اند با این که بسیاری از آنان آثار و برون داد این علم را دیده بودند. آمده است «آقارضا عکاس باشی که حسب الأمر به انداختن عکس جناب حاج ملاهادی (سبزواری) مأمور بود انجام خدمت را نموده و شیشه عکس اسرار (ملاهادی) که بسیار ممتاز برداشته بود را از نظر شاهانه گذرانیده مورد تحسین و مرحمت شد و به عرض رسانید که جناب حاجی تاکنون اسباب اندیشه شدند و چون برحقیقت آن اندک آشنا شدند آن را در استدلال علوم مناظر و مرایا اسبابی نیکو شمردند» (مدرسی چهاردهی: 1، 132 به نقل از سفرنامه خراسان). همچنین آمده است «گویند اسرار نخستین مرتبه که دستگاه عکاسی را دید سخت در

تعجب شد میگفت: این صنعت با قواعد علمی ما درست در نمی آید مگر نه این که اعراض قابل انتقال نیستند» (همان، 297) و یا این که «گویند آقاعلی حکیم که از معاریف حکمای معاصر جلوه بود در مجلسی که میرزا ابوالحسن جلوه حضور داشت یکی از حاضران از آقاعلی درباره ی سود و زیان عینک که آن روزها تازه به ایران وارد شده بود پرسشی کرد، آقاعلی حکیم در خصوصیات عینک تحقیقات می نمود، وی می خواست که میرزا ابوالحسن جلوه که در کنارش نشسته بود نشنود. پس از پایان سخن روشن شد که میرزا گوش به تحقیقات آقاعلی می داد و گفت این ها پاسخ پرسش نبود و خود به صحبت پرداخت و پاسخ کافی داد که همه حاضران مجلس قبول کردند» (همان، 421). البته در ادامه نیامده است که هرکدام از دو فیلسوف چه سخنانی را دربارهٔ ابزار عینک ایراد کرده اند. حتی اگر از نقل های گفته شده در بالا نیز صرف نظر نماییم، بدون شک علمای حوزهٔ فلسفی تهران که در پایتخت زندگی می کردند با نتایج آثار علم جدید به ویژه فیزیک ارتباط داشته و نمونه های مختلف آن را مشاهده و درک کرده اند اما به غیر از واکنش های بیشتر همراه با تعجب، هیچ تأثیری از آن را در آثار و تألیفات این علماء مشاهده نمی کنیم. فیلسوفان حوزهٔ تهران گرچه با خروجی علم جدید به عنوان صنایع و ابزار آشنا شدند اما با متن این علوم و استدلالات آنها برخوردی نداشته اند. به عنوان مثال جایی مشاهده نشده است که این فلاسفه حتی با کتب ترجمه شدهٔ علوم جدید به زبان فارسی به خصوص کتب فیزیکی که بیشترین هم پوشانی موضوعی را در میان سایر علوم جدید با فعالیت ایشان دارد ارتباطی داشته باشند. حتی محمدتقی دانش پژوه گفته است که شاید نخستین ترجمهٔ گفتار در روش رنه دکارت که در سال 1279 ه.ق به انگیزه ی کنت دو گوینو و به وسیلهٔ ملا لاله زار یهودی ترجمه شده است را نزد میرزای جلوه برده اند و میرزا نیز آن را نپسندیده باشد (دانش پژوه) که در این صورت هم اثری از بیان دلایل نپذیرفتن آن توسط جلوه مشاهده نمی شود.

البته این واکنش به ورود فیزیک جدید به کشور تنها از جانب حوزهٔ فلسفی تهران و سرآمدان آن از این جهت که در بحث فلسفهٔ طبیعی دارای موضوع مشترک با فیزیک بوده است بررسی شد و به هیچ وجه قابل تعمیم به دیگر علمای دینی اعم از فقهاء نیست. در مواردی که تعدادی از عالمان دینی نسبت

به ورود علوم جدید موضع گیری کرده اند و از آنجا که در بعضی از این علوم مانند نجوم مباحث فیزیکی نیز مطرح بوده است لذا ممکن است به مواردی واکنش هایی نشان داده شده باشد که این موضوع خارج از اهداف این فصل قرار می گیرد.

فصل دوم

ورود فیزیک جدید به ایران

شاخصه های فیزیک جدید

به موازات حوزه فلسفی تهران که بخشی از آن-هرچند به طور مختصر-در قالب فلسفه طبیعی به مطالعه طبیعت و مسائل مربوط به آن می پرداخت، جریان دیگری در پایتخت و برخی دیگر از مناطق ایران در حال شکل گرفتن بود که به مطالعه طبیعت در ساختار جدید علمی و در پارادایمی متفاوت فعالیت داشت. این جریان به طور کلی از مدارس علمیه دینی به دور بوده و در مدارس جدید تأسیس شده در شهرهای مختلف فعالیت می کرد که مهم ترین این مدارس مدرسه دارالفنون تهران است. به طوری که در ادامه و پس از گذشت مدتی از ورود فیزیک به معنای جدید آن (گالیله ای-نیوتونی) مطالعه در طبیعت به علم فیزیک تعلق گرفت و فلسفه طبیعی قدیم از آن جایگاه تنزل یافته خود پس از ملاحظه در دوران معاصر نیز پایین تر آمده و دیگر نتوانست همگام با فیزیک جدید به راه خود ادامه دهد و به تعبیری مطالعه در طبیعت را به این علم تازه وارد به کشور واگذار کرد. البته موضوعات خاصی مانند زمان، مکان و... به دلیل ارتباط با فلسفه الهی در مواردی بررسی می شد اما در چارچوب فلسفه اولی.

لازم به یادآوری است منظور از فیزیک جدید در این پژوهش، آن چیزی است که هم اکنون فیزیک گالیله ای-نیوتونی (از آنجایی که گالیله راه گشا و نیوتن تثبیت کننده آن هستند) شناخته می شود و این امر با نگاه بر نخستین کتب و آثار فیزیکی وارد شده به ایران مشخص است. اما آنچه که به عنوان فیزیک جدید شناخته می شود دارای مشخصه هایی است که آن را از فلسفه طبیعی یا فیزیک قدیم جدا می سازد.

در انقلاب علمی پس از سده های میانه در اروپا، ریاضیات، فیزیک و نجوم علمی بودند که بیش ترین تأثیرگذاری را در ایجاد این انقلاب داشته و سایر علوم برای رسیدن به مرحله دگرگونی به مقدار زیادی متأثر از اتفاقات به وقوع پیوسته در حوزه این سه علم بودند.

بسیاری از مفاهیم فیزیک قدیم متأثر از فلسفه اولی-که در طبقه بندی های صورت گرفته علوم در گذشته، افضل و یا پادشاه علم ها دانسته می شد-بوده و حدود دوهزار سال تاج این پادشاهی بر سر فلسفه ارسطو جای داشت. فیلسوفان طبیعی در مسائلی مانند آفرینش و انواع مختلف آن، اصول را بر مبنای پذیرفته های خود در مابعدالطبیعه پایه گذاری می کردند. حتی قبل از آن نیز ادیان و اسطوره ها بودند که پذیرفته های افراد در مورد پدیده های طبیعی را معنی می بخشیدند. آنان بیشتر به «چرایی» حوادث به وقوع پیوسته در طبیعت می پرداختند. در ذیل برخی از ویژگی های فیزیک جدید بیان می شود:

1- فیزیک جدید «چگونگی» پدید آمدن حوادث در طبیعت را مورد مطالعه قرار داده و نگاهی کاملاً مکانیستی به طبیعت دارد. بیش از آن که به علل ایجاد حرکات سیارات پردازد بر نحوه و کیفیت این حرکات تمرکز می کند و درصدد یافتن مکانیزم موجود در پشت پدیده های طبیعی است.¹ بویل² عقیده داشت که باید ازین پس به جای واژه «طبیعت» از واژه «مکانیسم» استفاده کرد (فرهنگ نامه تاریخی مفاهیم فلسفه، 241). در فیزیک جدید، دیگر هر جسم دارای روح جداگانه ای نیست که آن را به حرکت دریاورد و جهان همچون ساعت کار می کند.

2- در این علم، هندسه، ریاضیات و محاسبات نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند که در فیزیک قدیم جایگاه محکمی نداشته است به طوری که گالیله می گوید: طبیعت به زبان ریاضی نوشته شده است و الفبای آن اشکال هندسی هستند و بر همین مبنا نیز اقدام به ریاضیاتی کردن علم فیزیک کرد. حتی مهم

¹. ر.ک: RICHARD S. WESTFALL, *The Construction of Modern Science*, LONDON,

CAMBRIDGE, 1971

². Boyle

ترین کتاب نیوتن با نام *اصول ریاضی فلسفه طبیعی* نوشته شد. ناپلئون اول برای کسی که بتواند جهت توضیح شکل های کلادنی (ارنست فلورنتس فریدریش کلادنی 1756-1827) نظریه ریاضی بدهد جایزه 3000 فرانکی در نظر گرفت (بیزونسکی، 50) که نشان از میزان اهمیت بیان تمامی نظریه ها و مفاهیم فیزیکی به زبان ریاضی دارد. فیزیک کلاسیکی که گالیله و نیوتن پایه ریزی کرده بودند فرمول بندی ریاضی پیدا می کند که در این مسیر موضوع حرکت و یا مکانیک دارای محوریت بوده اند. گالیله می گفت که توانسته است ثابت کند فاصله های طی شده به وسیله یک جسم در حال سقوط با یکدیگر نسبتی دارند که متساوی با نسبت مجذور زمان های لازم برای پیمودن آن مسافت هاست. وی مدعی بود قضیه ای که اکنون به صورت $S = \frac{1}{2}at^2$ شناخته می شود، از این اصل بدیهی استنتاج شده است که سرعت لحظه ای با فاصله فروافتادن متناسب است (کرومبی، ج 2، 173). دیگر سخن تنها بر سر حرکت ستارگان و منطقه آسمانی نیست و حرکت کل جهان وجود را دربر می گیرد و تقسیم دنیای محسوس به دو منطقه زمینی و آسمانی ازین پس پذیرفتنی نبود (گالیله، گوشه هایی از زندگی و آثار او، 120).

3- یکی دیگر از ویژگی های علم جدید و مخصوصاً فیزیک کلاسیک عدم وابستگی و محدود کردن خود به تفکر بر مبنای یک فلسفه خاص بوده است. مثلاً در زمینه حرکت، دانشمند خود را ملزم به این اعتقاد نمی داند که هر جسمی در نهایت خواستار رسیدن به حیز طبیعی خود به عنوان جایگاه نهایی خواهد بود (یکی از اصول فلسفه ی طبیعی ارسطو) که بر همین مبنای طرفداران تعالیم ارسطویی یکی از دلایل افزایش سرعت حرکت شتابدار اجسام در حال سقوط را تمایل هرچه بیشتر این اجسام برای رسیدن به زمین به عنوان حیز طبیعی خود می دانستند. کروی آورده است «علم قرون وسطی به صورت کلی در داخل چهارچوب نظریه ارسطو درباره طبیعت باقی ماند و استنتاج های حاصل از این نظریه هیچ گاه، حتی در آن زمان که با نتایج روش های عمل ریاضی و منطقی و تجربی متناقض بود، طرد نمی شد» (کرومبی، ج 2، 12). از نظر کانت دیگر عقل الهی تنها قانونگذار شمرده نمی شد و فاهمه سوپژکتیو آدمی در برابر طبیعت، قانونگذاری می کرد (فرهنگ نامه تاریخی مفاهیم فلسفه، 242). اما در فیزیک جدید زمانی که این پیش فرض ها از میان برود، دانشمند با آزادی بیشتری نسبت به بررسی موضوع پرداخته و

نتیجه آن دستیابی به نتایج دیگری خواهد بود که دیگر در چارچوب تفکر گذشته نمی گنجد. هربرت باترفیلد معتقد است که «دگرگونی دیدگاه افراد دربارهٔ حرکت اجسام ناگزیر به تحلیل های فراوانی از انواع حرکت ها منجر می شد و همین تجزیه و تحلیل ها نطفهٔ انقلاب علمی را در بطن خود می پروراند» (باترفیلد، 6). این عدم وابستگی تنها مربوط به مکتب های فلسفی نبوده و حتی اعتقادات دینی و مذهبی را نیز شامل می شود. در همین راستا گالیله می نویسد «قصد و نیت روح القدس آن است که طرز رفتن به آسمان را به ما تعلیم دهد، نه طرز گردش آسمان را» (گالیله، گوشه هایی از زندگی و آثار او، 53) و در دفاع از نظریهٔ کوپرنیکی به ارتداد نیز محکوم می شود.

4- درخصوص نقش آزمایش نیز در فیزیک جدید می توان صحبت کرد. هرچند انجام آزمایش به معنای کلی آن در روش های علمی دوران قبل از انقلاب علمی نیز مشاهده می شود و در اوائل رنسانس نیز آزمایش هایی انجام گرفته است که تعدادی از آن ها هرچند به صورت ذهنی به گالیله نسبت داده می شود اما بر مبنای نظریات فرانسیس بیکن این تجربه گرایی به صورت نظام مند و روشمند در قرن های هجده و نوزده میلادی با کیفیت و کمیت بیش تری دنبال شد تا حدی که از آن می توان به عنوان یکی از ویژگی های فیزیک جدید نام برد. در این مسیر نقش دانشمندانی همچون پاسکال¹ و هویگنس² جایگاه ویژه ای دارد.

5- از جمله ویژگی های فیزیک جدید ایجاد برون دادهایی بوده است که به طور ملموس در زندگی روزمرهٔ بشر تاثیر گذار بوده و در موارد بسیاری موجبات آسایش و رفاه را فراهم کرده است و به عبارتی نقش به شدت کاربردی را ایفا می کند. «در نخستین تبلیغ هایی که به جانبداری از جنبش علمی به راه افتاده بود بر نتایج کاربردی علم تأکید فراوان می شد... گهگاه همخوانی شگفت آوری بین نیازهای فنی زمان و مشغلهٔ ذهنی پژوهشگران علمی به چشم می خورد- هرچند در مواردی ارتباط دقیق این دو عرصه برایمان نامعلوم است یا به سختی می توانیم آن را درک کنیم. برای نمونه شاید بتوان از بالستیک یا علم

1 . Pascal

2 . Huygens

پرتابه‌ها در سده شانزدهم و مسائل هیدرولیک در سده هفدهم اسم برد... گالیله نقش برجسته‌ای در ساخت دماسنج و ساعت آونگی ایفا کرد... در میانه‌های سده هفدهم است که ابزاری مانند پمپ هوا ساخته می‌شود...» (باترفیلد، 1-90) و یا مثلاً در ارتباط با پرتابه‌ها کرومبی معتقد است این مسئله قدیمی در قرن شانزدهم و با جایگزینی توپ‌های برنزی با خانهای دقیق تراشیده شده به جای توپ‌های چدنی غول‌آسای قرون چهاردهم و پانزدهم و ساخت نوع پرقدرت‌تری از باروت در آلمان اهمیت تازه‌ای پیدا کرد (کرومبی، ج 2، 151). در صورتی که در فیزیک قدیم مباحث کاملاً به صورت نظری در کتب و آثار دانشمندان دیده می‌شود و به هیچ وجه منتج به ساخت ابزارآلات، صنایع و فناوری نشده است. در این بین رابطه میان ریاضیات، فیزیک و مهندسی نیز موضوعی قابل توجه است. همه این ویژگی‌ها به علاوه دیگر موارد ممکن الذکر، فیزیک جدید را متمایز از آنچه در قدیم به نام فیزیک نامیده می‌شده است می‌کند و این امکان را می‌دهد که بتوانیم برای هر کدام یک پارادایم مجزا قایل شویم.

میشل بیزونسکی می‌گوید: «قانون لختی گالیله (حرکت یکنواخت انگار مانند بی حرکتی است) کاملاً ضد شهودی است. در حالی که به اعتقاد بیشتر مورخان علوم، این قانون گواهی ولادت فیزیک معروف به کلاسیک است» (بیزونسکی، 3). نیوتن کارهای گالیله را از سر گرفت و در ادامه قانون لختی که همان قانون اول نیوتن می‌باشد را بیان کرد: شیئی که بر آن هیچ نیرویی وارد نشود به حرکت خود با سرعت ثابت (و در صورتی که ثابت باشد با سرعت صفر) ادامه می‌دهد. قانون دوم نیوتن می‌گوید: نیرو برابر است با حاصل ضرب جرم در شتاب آن و قانون سوم به برابری میان نیروی کنش و واکنش می‌پردازد. وی همچنین قانون گرانش عمومی را کشف و افتادن اجسام به زمین را با همین قانون توجیه کرد.

جالب آنکه مواردی از آنچه در بالا به عنوان شاخصه‌های فیزیک جدید ذکر شد در نخستین آثاری که در ایران در خصوص علوم جدید تألیف و یا ترجمه شده‌اند نیز مشاهده می‌شود. مثلاً در رساله‌ای معروف به رساله در حکمت و آفرینش ستارگان (کواکب) که در سال 1268 ه.ق به فارسی ترجمه شده و مؤلف و مترجم آن ناشناخته هستند و در آن به علوم جدید پرداخته شده است، می‌خوانیم «خوض بلیغی در لمیّات امور طبیعیّه و افتاد در دل ایشان این که تجربه و استقراء از چیزهایی است که فتح این باب می

نماید و گمان نمودند که این طریقه معتمدتر است از مجرد استدلال پس رفتند هر گروهی از ایشان این مسلک را، یعنی مسلک استقراء و تجربه و یکدیگر تقویت و اعانت نمودند در این باب و استفراغ جهد خود را نمودند در اختراع آلت های غریبه که مستفاد می شود به آنها احکام عجیب از برای طبیعت. (تاریخ علم و صنعت و ابزار علمی در ایران، 66) که به کاربردی شدن علم و ساخت ابزارآلات مختلف در نتیجه به کارگیری علوم و تلاش فراوان اشاره دارد. آنجایی که به صحبت درباره نیوتن می پردازد نیز می گوید: «... و نام او سر ایزک نیوتن بود که گویا طبیعت انداخته بود به سوی او کلیدهای خود را و کاشف بود اسرار طبیعت را و ظاهر نمود علت های آن را و اقامه برهان نمود بر رأی های جدید و تقنین نمود قانون های آنها را. و نسبت داده نمی شد به او نزد ایشان هیچ یک از اساطین (ارکان) حکمت بلکه می نامیدند فلسفه قدیم را مغالطه و فایده بر آن مترتب نمی شود سوای جدال و کثرت قیل و قال» (همان، 67) که به ایجاد تغییرات اساسی در قوانین علمی نظر دارد. و یا عبدالرحیم طالبوف تبریزی (1289-1213 ه.ش) در ابتدای کتاب فیزیک خود می گوید: «و اگر اساس این فن (علوم حکمت طبیعی) در نزد متقدمین بر روی موهومات و متخیلات بود حکمای اروپا مسائل آن را بر پایه احساسات یقینیه و مکاشفات برهانیه گذاشته اند» که نشان از توجه وی به تجربی شدن علوم دارد. اهمیت ریاضیات در نظر برخی از شخصیت های قرن سیزدهم هجری نیز به چشم می خورد در رساله در حکمت و آفرینش ستارگان درباره جایگاه ریاضیات آورده شده است «پس چون که دید فرنگی کسانی را که مجاور ایشان می بودند از اهل اندلس که فرو رفته اند در اقسام فلسفه و یافتند علم هیئت بلکه همه ریاضیات را بزرگتر چیزی که نفع می بخشد در این نشاه...» (همان، 64). فریدون آدمیت از قول شخصی به نام میرزا اسدالله در رساله خطی به نام *نمونه میمونه سیاست مدن* که در حدود 1285 ه.ق نگاشته شده است، آورده است «"علم حقیقی" آن است که قواعدش مطلق باشد مثل ریاضیات. قانون ریاضی «تخلف بردار نیست و تقلب در او راه ندارد». در مقابل آن «علم غیرحقیقی که جهل محض و وهمیات صرف است... و اطلاق لفظ علم بر آنها کذب محض است». قواعد این «علوم مجعوله موضوعه» به خلاف قوانین ریاضی «همه مختلف و متخلف و با تقلب و کذب و بی ثمر و بی اثرند. مثل ادله اثبات هیولا و ادله نفی هیولا، و اثبات جوهر فرد و نفی آن... و انوار اسفهبندیّه و مثل افلاطون... که هیچ یک از این مهملات داخل در

علوم نیستند و وهمیات صرف اند.»(ناطق،مقدمه). مشخص نیست که ایشان همان میرزا اسدالله نامی است که میرزا صالح شیرازی برای یاد گرفتن صنعت چاپ به پترزبورگ فرستاد یا خیر.

فیزیک قرن نوزدهم در غرب

فیزیک در قرن نوزدهم میلادی نیز در مسیر گسترش خود در قرون هفدهم و هجدهم با همان مشخصه های ذکر شده ادامه پیدا کرد. در قرن نوزدهم پژوهش علمی از آنچه سال ها در کنار آن بود و با همدیگر رابطه دوسوی داشتند یعنی "اختراع و صنعت" پیشی می گیرد و بر کاربردهای عملی مقدم می شود. برای نمونه آزمایش های الکترومغناطیسی فارادی (1791-1867) به اختراع دینام و پژوهش های ریاضی مکسول (1831-1879) در امواج الکترومغناطیسی به تلگراف و تلفن بی سیم می انجامد (دمپی، 305). در آغاز قرن نوزدهم پیل گالوانی یا ولتایی کشف شد. در همین قرن و در سال 1822 است که کتاب فوریه^۱ با نام نظریه تحلیلی گرما درباره نظریه رسانش منتشر می شود (همان، 307). هلمهولتز^۲ و ژول^۳ بین سال های 1840 و 1850 هم ارزی بین گرما و کار را اثبات و مفهوم گرما را به عنوان حالتی از حرکت تثبیت کردند (همان، 310). از آغاز سده نوزدهم گرایش ها تغییر جهت داد. نه تنها نظریه موجی نور، خود را بر فیزیک دانان تحمیل کرد بلکه موج مفهوم مرکزی همه فیزیک شد. در میانه های همین سده با تلاش های ماکسول، آمپر^۴ و فارادی به پیوندهای میان الکتریسیته و مغناطیس پی برده می شود و علم الکترومغناطیس ایجاد می گردد (هلزی هال، 407). نظریه الکترومغناطیس، الکتریسیته و مغناطیس را به جرگه پدیده های موجی درآورد، در نتیجه نور به بخش کوچکی از گستره امواج الکترومغناطیس فرو کاسته شد. در سده نوزدهم مفهوم موج در فیزیک همان نقشی را ایفا می کرد که مفهوم ذره در قرن های هفدهم و هجدهم (بیزونسکی، 6-7). در نیمه دوم این قرن، فیزیک به شکوفایی قابل توجه دیگری می

1 . Fourier

2 . Helmholtz

3 . Joule

4 . Ampere

رسد از جمله این که نظریه اتمی شروع به جوان شدن دوباره می کند. در این قرن است که با تلاش های دانشمندانی همچون کارنوه (1796-1832)، کلاوزیوس (1822-1888)، بولتزمن (1844-1906) و دیگران اصول ترمودینامیک و اصل پایستگی انرژی بیان می شود. همچنین در سال های پایانی این قرن کشف های متعددی از قبیل: اشعه X، پرتوزایی، به وقوع می پیوندد. عملاً در قرن نوزدهم بود که آزمایش هایی بسیار دقیق که توسط افرادی مانند فردیناند رایش¹ و لئون فوکو² انجام شد واقعیت فیزیکی حرکت زمین را به طور قطعی به اثبات رساندند (گالیه، گوشه هایی از زندگی و آثار او، 5-54). همچنین حدود 1870 موافقت بین المللی شد که برای اندازه گیری های علمی، نظامی براساس سه واحد اساسی سانتی متر (یک صدم متر)، گرم (یک هزارم کیلوگرم) و ثانیه پذیرفته شود (دمپی، 315).

نخستین جرقه های ورود علوم جدید به ایران

انقلاب علمی اروپا زمانی اتفاق افتاد که در ایران سلسله صفویه حکومت می کردند. در این دوره پس از آن که ایران در تقابل با عثمانی و در جنگ های صورت گرفته از جمله جنگ چالدران با شکست مواجه شد، نقص تجهیزات جنگی و عقب ماندگی در این مورد به وضوح به چشم می آمد که رفع این کمبود و استفاده از به روزترین اسلحه ها و آلات نظامی دیگر، مستلزم ایجاد روابط با کشورهای اروپائی بود. این ارتباطات با آمدن افراد و هیئت های مختلف از غرب در برهه های گوناگون اتفاق افتاد. یکی از این گروه ها آنتونی شرلی³ و همراهان وی بودند که در سال 1006 ه.ق/ 1598 م به ایران وارد شدند و در بین آنان یک تن توپ ساز بوده و شرلی نیز چند کتاب درباره فن قلعه سازی و استحکامات همراه داشته است. برای دریافت هرچه بهتر از اوضاع صنعتی ایران در آن دوره می توان به سفرنامه های افرادی مانند پیتر دلاواله⁴، تاورنیه⁵، شاردن¹ و دیگران نظر افکند. استعمال توپ و تفنگ که از نخستین و شایع ترین

1 . Ferdinand Reich

2 . Leon Foucault

3 . Anthony Shirley

4 . Pietro Della Valle

5 . Tavernier

مظاهر تمدن و فناوری غربی در ایران بوده است، از زمان صفویه آغاز می شود و به صورت محدود و برهه ای ادامه پیدا می کند. به طور کلی تا پایان دوره زندیه نیز همچنان اکثریت سپاه نظامی ایران به همان صورت قدیمی فعالیت می کردند. همچنین به صورت موردی نیز در حوزه ورود علوم جدید نشانه هایی را می توان یافت مانند نامه دلاواله درخصوص هیئت تیکوبراهه و یا ساخت تلسکوپ در اصفهان. هرچند در این دوره رساله هایی از علوم جدید به طور پراکنده وارد کشور شده بود اما ورود یک علم جدید به همراه موضوعات مختلف آن به صورت جامع و در قالب یک شاخه علمی به کشور در عصر قاجار اتفاق افتاد (رک: محبوبی اردکانی، بخش اول، فصل دوم).

از آنجا که دوران قاجار را می توان دوره ورود مدرنیته و دستاوردهای علمی و صنعتی غرب دانست که سیاست گزاران در برهه هایی خود را ملزم به همراه شدن با این تحول می دیدند، علم جدید اگرچه به عنوان اصلی ترین عامل، دست کم به عنوان یکی از عوامل اصلی باید به کشور ورود پیدا می کرد. آشنایی ایران با دستاوردهای غرب و نخستین نشانه های انتقال این دستاوردها به کشور با رفت و آمدهای نمایندگان ایران و کشورهای اروپایی به دلائل مختلف به ویژه شکست های ایرانیان از روس ها در زمان فتحعلی شاه اتفاق افتاد که در این دوره عباس میرزا نائب السلطنه در بسیاری از تصمیم گیری ها نقشی محوری داشت. البته قبل از آن نیز در نوشته هایی درباره دانشمندان غربی و نظریات آنان اشاراتی مشاهده می شود. مثلاً در تحفه العالم شوشتری^۲ (1221-1172 ه.ق) از تئوری کپرنیک پیرامون منظومه شمسی و این که «آفتاب عالم تاب روشنی بخش ثوابت و سیار و از آن افاضه فیض به جمیع عوالم آفریدگار رسد در وسط سیارات منصوب و همه بر دور آن گردند» یاد و اهمیت دوربین آسمان سیر را که حکیم نیوتن اختراع کرد گوشزد می کند و باورها و نظریات نجومی وی را به شیوه ای گسترده مورد بررسی قرار می

1. Chardin

² کتاب تحفه العالم و ذیل التحفه از میرعبدالطیف خان شوشتری سفرنامه ای است که در بین سال های 1203 تا 1219 ه.ق و در زمانی که وی در هند بسر می برده نگاشته شده است. عبدالطیف در سال 1172 ه.ق در شوشتر متولد و در 1220 ه.ق در حیدرآباد دکن از دنیا رفت. شوشتری در این کتاب به بسیاری از دستاوردهای تمدنی غرب از جمله پیشرفت های علمی و صنعتی اشاره می کند.

دهد(حائری،278 به نقل از تحفه العالم شوشتری351به بعد). و یا سلطان الواعظین¹ به برخی از یافته های اروپائیان در زمینه ریاضی و نجوم و... اشاره می کند. وی از دوربین نجومی کپرنیک و دوربین دیگر که "از مخترعات حکیم نیوتن است" نیز سخن گفته است(همان،293 به نقل از سفرنامه و سیاحت نامه سلطان الواعظین در هند،160-1 و 203-194).

ژوبر² مترجم و منشی دربار ناپلئون که در زمان فتحعلی شاه قاجار برای انجام مأموریت های سیاسی به ایران آمده بود، مهمانداری داشت به نام فتحعلی خان که با او اغلب از استعمال قطب نما و اختراع برق گیر و بالن و تلگراف و ممالک مکتشفه توسط اروپائیان و نتایج آثار الکتریسیته و تلقیح مایه های ضد امراض مسریه صحبت داشت(حائری،310 و محبوبی،238،به نقل از ژوبر،مسافرت به ارمنستان و ایران،87). هیئت ژنرال گاردان³ مرکب از پانزده فرستاده سیاسی و چهارده افسر نظامی شامل مهندسان، نقشه بردارن و کارشناسان توپخانه، سواره نظام و پیاده نظام و همچنین هیئت برجیس⁴ مرکب از سه نفر فرستاده سیاسی، شش نفر افسر سواره نظام و دو افسر پزشک بودند. هیئت برجیس نیز مانند پیشینیان خود در هیئت گاردان به تربیت و آموزش سپاه آذربایجان پرداختند. سر جیمز سادرلن کلاس هایی در مورد مساحی، نقشه برداری و جغرافی برپاداشت. دکتر کمپل به مراقبت های پزشکی و آموزش زبان انگلیسی می پرداخت و سر هنری ویلاک مشق نظامی سربازان را سرپرستی می کرد(رینگر،4-33).

در میان هیئت های اعزامی در این دوران گرچه بیشتر مقاصد سیاسی و نظامی مطرح بوده است اما از آنجا که آموزش های نظامی مخصوصاً در زمینه شناخت آلات و نحوه عملکرد آنها، طراحی نقشه ها و مواردی از این دست درچارچوب علم جدید از جمله فیزیک و ریاضیات-گرچه شاید نامی از علم فیزیک برده نشده باشد-بوده و از مفاهیم آنها استفاده می شده است و بالتبع آشنایی با این علوم در حدود

¹-سلطان الواعظین از روحانیون نوگرای دوره قاجار است که نتیجه سفر خود به هندوستان را در قالب سفرنامه ای در سال 1231ه.ق به تحریر درآورده و در آن از پیشرفت های دنیای غرب از قبیل سخن گفته است.

² . Jaubert

³ . Gardane

⁴ . Burgess

فعالیت های نظامی صورت گرفته است، این علوم اگر نه به طور مستقل حداقل بخشی از مفاهیم آنها و با عنوانی جداگانه و یا اثری خاص در ذیل علوم دیگر وارد کشور شدند.

البته درخصوص علم فیزیک در مواردی مشاهده می شود که از اثر و یا رساله ای از دانشمندان غربی و یا علمی به نام فیزیک نام برده شده است. به عنوان نمونه از سرجان ملکم¹ نقل است که «در این اواخر مختصری از قواعد کاپرنیکس با شرح نیوتان در فارسی ترجمه شده است بلکه سبب ترقی مردم در این باب شود» (محبوبی، 225 به نقل از تاریخ سرجان ملکم، باب 24، 191) که همین مطلب را کامران امیرارجمند این گونه آورده است «چکیده ای از نظام کوپرنیکی و شواهدی که تلاش های نیوتون حقیقت آنها را تأیید کرد به فارسی ترجمه شده است و تنی چند از مردم کوشیده اند اطلاعاتی درباره آن به دست آورند» (امیرارجمند، به نقل از John Malcolm. *History of Persia*, ed. M. H. Court (Lahore, 1883), 200) و یا این که در راستای ساخت مدرسه ای به نام «دارالعلم شناسایی ملل» توسط بوره² در سال 1218 ه. ق (1839 م) با 14 دانش آموز که سه نفر از آنان ارمنی و بقیه مسلمان بودند و برنامه آموزشی ای شبیه برنامه مدارس فرانسوی شامل زبان و ادبیات فرانسه، فلسفه و علوم اروپایی داشته است (رینگر، 131) محمدشاه در سال 1219 ه. ق (1840 م) فرمانی صادر کرد به این شرح «نظر به این که معلوم شده عالیجناب اوژن بوره که مراتب فضل و لیاقتش مشخص و یکی از ستون های کلیسای کاتولیک است خود را نزد وزیران این شاهنشاهی ظفرمند چنین نمایانده که آمده است با این هدف که به گسترش تعلیم و تربیت همت گمارد و بدین منظور در تبریز اقامت گزیده در باب درخواست او مبنی بر آموزش زبان فرانسه و تعلیم علوم تاریخ، جغرافی، فلسفه، فیزیک، هندسه و پزشکی به جوانان ایرانی بدون مطالبه هرگونه عوض از این درگاه همایونی، به برادر بسیار قوی شوکتان [قهرمان میرزا] دستور میدهیم با در نظر گرفتن همه انواع مزایای ناشی از آموزش جوانان و تحصیل این علوم، عالیجناب اوژن بوره مذکور مورد احترام، حمایت و تشویق قرار گیرد (همان، 135 به نقل از Bore, *Correspondance*, Vol2, pp.32-431).

1 . John Malcolm

2 . Bore

همچنین در زمان محمدشاه، حاج میرزا آقاسی به علیخان سرتیپ که راهی سفارت پاریس بود فهرستی از کتب علمی و فنی سفارش داد که «سفیر در بازگشت با خود بیاورد». این فهرست توسط ریشارخان¹ تهیه شد و دائره المعارف، کلیات پاسگال و دکارت و بوفون و کتب دیگری شامل 50 عنوان علمی و تاریخی را در بر می گرفت (سرمد، به نقل از ایران در راه یابی فرهنگی، 43-239). حتی اگر این گزارش ها و یا فرامین صادر شده که در آنها درخصوص علم فیزیک مطالبی رویت می شود صحیح بوده و یا جامعه عمل به خود پوشیده باشند، مشاهده می شود که در این صورت هم مطالب در حد یک رساله درباره بخشی از علم فیزیک بوده و در قالب یک اثر مستقل جامع تا قبل از تأسیس دارالفنون چیزی به دست نیامده است. در سه مدرسه خارجی که قبل از دارالفنون در کشور تأسیس شدند یعنی مدرسه آمریکایی که حدود 1255ه.ق در ارومیه راه اندازی شد، مدرسه فرانسوی که در همان زمان در تبریز بنا گردید و مدرسه دیگر فرانسوی که اورمیه نام داشت (محبوبی، 2-241) نشانی از تدریس رشته ای و یا درسی به نام فیزیک یا حکمت طبیعی دیده نمی شود.

لازم به یادآوری است که تا پایان دوره محمدشاه از صنایع و محصولات فناوری غرب موارد متعددی به کشور وارد شده است مثلاً در سال 1252ه.ق ماشین بخار وارد ایران شد (آدمیت، 388) و پا به پای راه افتادن چند معدن، کارخانه های پارچه بافی، شکرریزی، چینی و بلورسازی، کاغذسازی، چدن ریزی و فلزکاری و دیگر صنایع کوچک تأسیس یافت. در تولید مصنوعات فرنگی کوشش شد. ساختن سماور، کالسکه و بخاری آمریکایی در آن زمان آغاز شد و رواج پیدا کرد (آدمیت، 394). حتی در زمان فتحعلی شاه و عباس میرزا در ایران کارخانه هایی هم با دستگاه های وارداتی در کشور فعال بوده است مثلاً حدود 1225ه.ق کارخانه توپ ریزی و تفنگ سازی در آذربایجان برپا شد (آدمیت، 53). اما از آنچه مقدمه و لازمه تولید این فناوری است و صنایع جدید دستاوردهای آن می باشند یعنی علم جدید در قالب تشکیلاتی و هدفمند آن خبری نیست اگرچه ممکن است به طور موردی در بعضی از علوم جدید

¹ . Richard

مطالبی وارد شده باشد. به طوری که رینگر می گوید: «در آن زمان تصور اصلاح آموزشی به وارد کردن فن آوری و کارشناسی نظامی محدود بود» (رینگر، 20).

مسیرهای ورود علم جدید به کشور با نگاهی خاص بر فیزیک

همانطور که به طور کلی علوم غربی هر کدام به طریقی و یا از چندین راه مختلف وارد کشور شدند، فیزیک نیز به عنوان یکی از علوم وارد شده از این قاعده مستثنی نبوده و از راه های گوناگون و با کیفیت های مختلف به کشور وارد شده است. در این بخش برآنیم که با احصای مسیرهای ورود علم به کشور به بررسی چگونگی ورود علم فیزیک به ایران بپردازیم. باتوجه به منابع در دسترس برای این منظور به طور کلی مسیرهایی را انتخاب کرده که هر کدام سهمی را در انتقال این علم به کشور دارا هستند. البته به غیر از آنچه در ذیل به آنها اشاره خواهد شد موارد دیگری نیز با کیفیات متفاوت در این انتقال تأثیرگذار بوده اند که از جمله آنان می توان به سفرهای متعددی که پادشاهان و افراد نامی به کشورهای پیشرفته داشته و تأثیر مشاهده های آنان در تصمیم سازی ها و تصمیم گیری ها اشاره داشت. همچنین از دیگر عوامل، ورود صنایع و فنون مختلف و اعطای امتیازات برای راه اندازی و بهره برداری از کارخانجات است که اکثراً با سرمایه گذاری و به کارگیری مهندسان خارجی فعالیت می کردند که در آن میان می توان به کارخانجات کوچک چراغ و گاز و برق در سال های 1880 و 1891 و کارخانه قندسازی کهریزک در سال 1896 توسط بلژیکی ها، کارخانه روغن کشی زیتون در سال 1890 توسط دو تاجر یونانی تبعه روس، کارخانه کبریت سازی در سال 1891 توسط پولیاکف روس و غیره و همچنین امتیاز بهره برداری از منابع گوناگون اشاره کرد (نک:نجاتی حسینی، 7-135).

1- محصلین اعزامی به خارج از کشور

در راستای آشنایی هرچه بیشتر ایرانیان با علم و صنعت غربی یا اروپائی یکی از کارهای صورت پذیرفته، اعزام افراد به آن ممالک به منظور کسب مهارت های لازم در این خصوص بوده است. این کار که به صورت گروهی آن برای نخستین بار در زمان فتحعلی شاه قاجار اتفاق افتاد در هر مرحله از اجرا در برهه های مختلف دارای مسائل گوناگونی است که قابل بررسی بوده و بی شک این مسائل در نتیجه به دست آمده تأثیر داشته اند از قبیل این که تعیین صلاحیت افراد جهت اعزام چگونه و توسط چه اشخاصی مشخص می شده است؟ و یا این که نیازسنجی های لازم به منظور تعیین رشته های تحصیلی و میزان تعداد افراد اعزامی برای هر رشته و زمینه علمی و فناوری به چه نحوی بوده است؟ و دیگر سؤالات که این رسیدن به پاسخ آنها مستلزم تحقیقی جداگانه خواهد بود.

اما آنچه که در این بخش از پژوهش مطرح نظر است نگاهی است بر گروه ها و افراد اعزامی جهت تحصیل در کشورهای اروپایی در برهه زمانی مورد نظر با توجهی خاص به جایگاه علم فیزیک در این اعزام ها. از میان این محصلین که در رشته های گوناگون و در کشورهای مختلف (گرچه اکثراً در فرانسه و انگلیس بوده اند) تحصیل کرده اند به سراغ افرادی رفته ایم که در اعزام آنها نام و نشانی از علم فیزیک یا معادل های آن اعم از: حکمت طبیعی، فلسفه طبیعی یا طبیعیات به چشم می خورد تا از این طریق مشخص شود که محصلین اعزامی به خارج در ورود فیزیک جدید به ایران چه نقشی را ایفا کرده اند.

در این جا لازم به یادآوری است که در مواردی ممکن بوده است فردی در قالب یک رشته علمی خاص به خارج اعزام شده باشد اما به دلائلی، علاوه بر آن رشته در چند شاخه دیگر نیز تحصیل و یا آشنایی پیدا کرده باشد. نکته دیگر آن که به دلیل نزدیکی علوم به یکدیگر و حتی نزدیکی علم و صنعت در قرن نوزده میلادی، افرادی که در رشته هایی مانند مهندسی تحصیل می کردند با مفاهیم اولیه فیزیکی آشنا شده و به نوعی بخشی از این علم را مطالعه کرده اند، لذا اشخاصی را می بینیم که عنوان رشته تحصیلی آنها در خارج از کشور مهندسی و یا آموزش صنایع بوده و پس از بازگشت به وطن در زمینه فیزیک فعالیت هایی را داشته اند.

دسته اول محصلین اعزامی به اروپا شامل دو نفر به نام های محمدکاظم و حاجی بابا بوده که به دستور عباس میرزا ولیعهد در زمان فتحعلی شاه و در سال 1226 ه.ق به لندن اعزام شدند (محبوبی، 123- به نقل از «یادگار»، سال اول، شماره 5، ص 30) که محمدکاظم در رشته نقاشی و حاجی بابا در رشته طب تحصیل کردند. در میان این گروه اعزامی نامی از علم فیزیک و مشتقات آن دیده نمی شود.

دسته دوم هم در زمان فتحعلی شاه و در سال 1230 ه.ق به لندن اعزام شدند که شامل 5 نفر بوده اند.

1- میرزارضا سلطان توپخانه که جهت تحصیل در مهندسی توپخانه اعزام شده بود. وی پس از بازگشت در زمینه ترجمه فعالیت داشته و ترجمه کتبی مانند *صواعق النظام*، *تاریخ پطر کبیر* و *تاریخ ناپلئون* از کارهای اوست. میرزارضا که در سال 1234 ه.ق توسط محمدشاه ملقب به "مهندس باشی" شد طراحی ساختمان دارالفنون را نیز بر عهده داشته است (هاشمیان، 36 و 35).

2- میرزا سیدجعفر که برای تحصیل مهندسی اعزام شده بود. وی بعد از بازگشت از انگلستان به عنوان مهندس به تعلیم فنون ریاضی مأمور و مشغول شد و در تبریز مهندس خانه ای بنا کرد و از جمله مدتی معلم ریاضی محمدشاه بود (محبوبی، 178). او به پسران اشراف ریاضیات و مهندسی می آموخت و دارای لقب "مهندس باشی" یا "معمارباشی" از سوی عباس میرزا شد. دارای کتبی به نام های رساله *تحقیقات سرحدیه*، *خلاصه الحساب* و *جغرافیای جهان* است. وی فعالیت دیپلماتیک نیز داشته و مدتی تولیت آستان قدس رضوی بر عهده او بوده است (هاشمیان، 37).

3- میرزا محمدجعفر که با عنوان رشته «طب» در این گروه قرار داشته است. البته به دلیل تقارب نام وی با میرزا سیدجعفر در مورد این دو اختلافاتی وجود دارد.

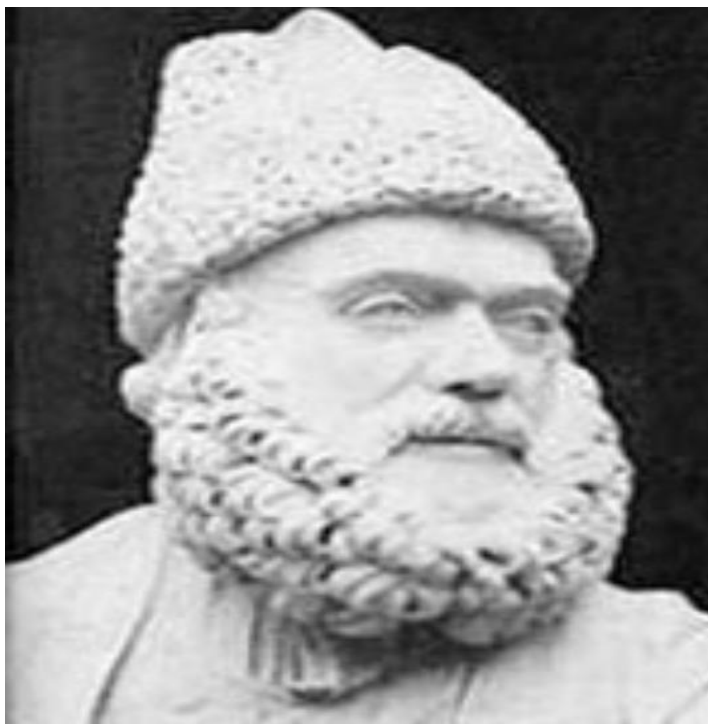
4- استاد محمدعلی آهنگر که جهت کسب آموزش قفل و کلیدسازی به لندن رفته بود بعد از بازگشت به کشور در کارخانه های اسلحه سازی و ریخته گری مشغول شد و لقب "فورخانه باشی" را به خود اختصاص داد.

5- میرزاصالح شیرازی که به منظور فراگیری السنه همراه این گروه اعزام شد (محبوبی، 133 به نقل از «یغما»، سال ششم، شماره 6، ص 232 و رینگر، 43-46). سرمد در کتاب خود می آورد: «رشته های تحصیلی پنج نفر بعدی نیز طب و مهندسی و نقشه برداری و یک نفر (میرزاصالح شیرازی) ادبیات و علوم طبیعی بود» (سرمد، 195).

در میان افراد گروه فوق تنها شخصی را که می توان در خصوص ارتباطش با فیزیک صحبت کرد میرزاصالح شیرازی است. زمانی که از وی جهت رفتن به انگلیس برای تحصیل به همراه کلنل داری سؤال پرسیده شد در پاسخ می گوید: «عرض کردم بنده محض بخاطر معزی الیه نمیروم از برای تحصیل علم می روم. بلفظ مبارک فرمودند ما نمی دانیم حال چه صنعت را خواهی آموخت. عرض کردم بنده قابل نیستم، آقا محمد کاظم حکاک و استاد محمد علی چقماق ساز به جهت صنعت خواهند رفت. باز فرمودند ممکن نیست که چیزی آموزی، عرض کردم زبان فرانسه و انگریزی و لاتین و حکمت طبیعی، لیکن صنعت نمیتوانم بیاموزم» (میرزاصالح شیرازی، 47). میرزاصالح همچنین در خاطراتش آورده است: «... و مدت شش ماه و نیم بود که مستربست را گرفته بودم مرا درس میداد، چون مایل آن بودم که شروع در طبیعیات کنم و معلم مزبور ربط در حکمت طبیعی نداشت... کرنل داری به منزل بنده آمده مرا به همان لباس دیده، حیرتی نموده، بنده گفتم قبل از این شما را سعی بسیار در این بود که بنده تبدیل لباس کرده باشم بالفعل لباس را بدل نموده ام، به هر کجا که شما می خواهید می روم لکن جایی باشد که توانم حکمت طبیعی بخوانم...» (همان، 2 و 181). وی نوزده ماه نزد شخصی به نام «کرات» به تحصیل لاتین و انگریزی و حکمت طبیعی به تحصیل پرداخت (همان، 388). در انگلستان میرزاصالح علاوه بر تحصیل حکمت طبیعی و تاریخ و زبان لاتین و فرانسه، صنعت چاپ را نیز فراگرفت و دستگاه چاپی را نیز با خود به ایران آورد (همان، 177). میرزاصالح پس از بازگشت به ایران به فعالیت هایی از قبیل: آموزش زبان، مترجمی و فعالیت های دیپلماتیک مشغول شده (رینگر، 43) و در سفر اول امیرکبیر به روسیه در سال 5-1244 ه. ق همراه وی بوده است (آدمیت، 53).

در نقل های مزبور از سه عنوان استفاده شده است. «علوم طبیعی»، «طبیعیات» و «حکمت طبیعی» که یا منظور همان فیزیک است و یا این که با در نظر گرفتن گسترده ترین مفهوم این عناوین، حداقل بخشی از آنها را علم فیزیک تشکیل داده و بخش های دیگر شامل علمی مانند شیمی، داروسازی و غیره می شده است.

در سال 1254ه.ق به دستور محمدشاه 17 نفر به سرپرستی حسین خان آجودان باشی به فرانسه اعزام شدند که البته همگی آنها برای تحصیل به آنجا نرفته و این اعزام با اهداف مختلفی صورت گرفته است (هاشمیان، 45-49). در کتاب *ما و پاریس آمده است* که «میرزا حسین خان آجودان باشی در این مأموریت سه تن از ایرانیان را برای تحصیل به فرانسه برد که عبارت بودند از: محمدحسین خان، میرزا عبدالرحیم بیک یاور و عزیزخان» (الهی، 169).



تصویر 6- میرزا صالح شیرازی

دسته دیگر محصلین اعزامی به اروپا نیز به دستور محمدشاه به پاریس رفتند، این گروه در سال 1260ه.ق شامل پنج نفر بود و به شرح ذیل اعزام شدند:

1-حسینقلی آقا به جهت یادگیری سرکردگی پیاده و توپخانه که پس از بازگشت به کشور در ارتش مشغول به خدمت شد.

2-میرزازکی مازندرانی به منظور فراگیری مهندسی، وی علاوه بر مترجمی در دارالفنون، افسر توپخانه بوده و تدریس توپخانه نیز می کرد.

3-میرزارضا برای پاسقه و چیت ساختن و شکر صاف نمودن، او بعد از مراجعت فعالیت دیپلماتیک داشته است.

4-میرزایحیی جهت یادگرفتن حکمت(پزشکی) و جراحی که در ایران بیشتر عناوین حکومتی را دارا بوده است.

5-محمدعلی آقا آموزش در فنون معدن شناسی، بلورسازی، دوربین و ساعت سازی(هاشمیان، 51 و محبوبی، 90-89 و رینگر، 64).

فریدون آدمیت معتقد است که در مدت چهارده سال تاجداری محمدشاه گام بلندی در راه اصلاح و ترقی برداشته نشد جز این که چندنفر شاگرد را به فرانسه فرستادند(آدمیت 4-163).

قابل ذکر است که تمامی افراد تحصیلکرده در خارج، از طریق دولت و به صورت گروهی از کشور خارج نشدند مثلاً ابوالحسن نقاش باشی در 1259ه.ق برای یادگیری هنر و نقاشی جدید و یا محمدحسین بیک افشار در سال 1263ه.ق برای فراگرفتن بلورسازی و قندسازی به روسیه اعزام شدند. عده ای هم با هزینه شخصی خود اقدام به تحصیل در خارج کردند که این امر از دوره ناصری به بعد بیشتر قابل مشاهده است. و البته عده ای نیز جهت فراگیری علوم به صورت آکادمیک آن به خارج نرفتند و صرفاً به عنوان کارورز جهت آموختن چند حرفه کارگاهی خاص فرستاده شدند مانند کربلائلی عباس

برای بلورسازی، کربلائی صادق در چدن ریزی، کربلائی احمد در تصفیه شکر و تهیه قند، مشهدی علی در ساخت بخاری و آقا عبدالله در شماعی که همگی در زمان امیرکبیر اعزام شده اند (محبوبی، 195).

تاقبل از شروع دوره ناصری از میان اعزام شدگان به خارج از کشور جهت تحصیل علوم گوناگون، میرزاصالح شیرازی، میرزازکی مازندرانی و میرزارضا افرادی اند که در رابطه با علم فیزیک قابل توجه هستند.

درخصوص میرزاصالح طبق آنچه قبلاً آمد حداکثر این که وی در انگلیس به مطالعه و فراگیری حکمت طبیعی پرداخته اما پس از بازگشت به ایران فعالیت در این خصوص مشاهده نمی شود.

درخصوص میرزازکی مازندرانی، سرمد می گوید: «محل تحصیل وی فرانسه بوده و در رشته های نظام، جغرافیا، حساب و مکانیک تحصیل کرده است و در سال 1264 ه.ق به ایران بازگشته، از فعالیت های مطبوعاتی او فلسفه طبیعی و مکانیک بود» (سرمد، 8-447). میرزازکی مازندرانی گرچه به نام مهندسی به اروپا اعزام شده و در گزارشی وی را محصل علم مکانیک می بینیم و در فرانسه تحت عنوان رشته ای به نام فیزیک درس خوانده، بارزترین کار وی در زمینه علم فیزیک ترجمه نخستین کتاب تدریس شده در دارالفنون معروف به فیزیک نمساوی تألیف کریشش نمساوی است که به عنوان یکی از شاخص ترین آثار درخصوص فیزیک جدید در قرن 13 هجری قمری در ایران می توان از آن نام برد که در ادامه درباره این کتاب به تفصیل بحث خواهد شد.

میرزارضا نیز در دارالفنون مترجم درس معدن شناسی موسیو چارنوطا و درس طبیعی فوکتی بوده که اثری از آنچه وی به عنوان کتاب درسی ترجمه کرده باشد تاکنون رویت نشده است.

میرزاملکم خان ناظم الدوله نیز که به هزینه پدرش در سال 1259 ه.ق جهت تحصیل رشته های مهندسی، حکمت طبیعی، فلسفه سیاسی و ریاضیات به فرانسه اعزام شده بود در سال 1268 ه.ق به کشور بازگشت و در دارالفنون به عنوان مترجم و سپس معلم درس حساب و هندسه مشغول شد (سرمد، 8-457). «معلم هندسه عالیجه میرزاملکم است و به شاگردان مدرسه دو درس می گوید، یکی درس

حساب و هندسه عام است که جمیع شاگردان میخوانند و یکی درس خاص است که به دوازده نفر شاگردان با استعداد مطالب عالی هندسه را از قواعد محکمه و صنعت نقاشی و علم جغرافی درسی می گوید و خوب ترقی کرده اند» (محبوبی، 271 به نقل از وقایع اتفاقیه، ش 5، 98، شنبه 5 ربیع الاول 1296).



تصویر 7- میرزا ملکم خان اصفهانی

در دوره ناصرالدین شاه تعداد افراد اعزامی به خارج جهت تحصیل نسبت به دوره های قبل بیشتر بود. مثلاً در سال 1275 ه. ق حدود 42 نفر در رشته های گوناگون به شرح ذیل به فرانسه اعزام شدند:

علوم نظامی 11 نفر، داروسازی 1 نفر، پزشکی 4 نفر، اپتیک 1 نفر، ریاضی/مهندسی 4 نفر، ستاره شناسی 1 نفر، ادبیات/سیاست/حقوق 3 نفر، نقاشی 1 نفر، رشته های فنی و حرفه ای 16 نفر (رینگر، 7-106). دانشجویانی که در رشته های ریاضی (2 نفر)، اپتیک (1 نفر) و مهندسی (2 نفر) تحصیل کرده بودند بعداً در سمت هایی که مستلزم استفاده از تحصیلشان باشد استخدام نشدند (همان، 108). در بین این 42 نفر سراغ افرادی رفته ایم که در سابقه اعزامی آنها ارتباطی مستقیم با فیزیک یا حکمت طبیعی اگرچه در حد نام تا قبل از 1300 ه. ق مشاهده شده است.

میرزا کاظم محلاتی (شیمی) در آغاز از شاگردان دارالفنون و بعدها معلم شیمی و فیزیک این مدرسه بوده و کتابی به نام فیزیک دارد. وی که دارای نشان سوم شیروخورشید از کشور فرانسه است (هاشمیان، 157، به نقل از *مرآة البلدان* اعتضاد السلطنه) در سال 1275 ه. ق. به فرانسه اعزام شد و در آنجا در رشته های گیاه شناسی (بوتانیک)، طبیعی و دوسازی تحصیل کرد (سرمد، 5-414 و آدمیت، 285). او در سال 1278 ه. ق. به ایران بازگشت و به تدریس همان علوم در دارالفنون پرداخت (هاشمیان، 353). آمده است «معلم طبیعیات مدرسه مرحوم میرزا کاظم خان محلاتی بود که پس از تحصیلات مقدمات عربی در اروپا به خرج دولت تکمیل کرده بود» (میرزا آقاخان). همانطور که از لقب او پیداست بیشتر فعالیت وی در حوزه علم شیمی بوده و آثاری نیز در این علم از خود به جا گذاشته است. کتبی که میرزا کاظم معلم شیمی ترجمه کرده شامل: *شیمی مطلق و صنعتی و زراعتی جلد اول، عکاسی، فیزیک، دوسازی و غیره* هستند (هاشمیان، به نقل از *روزنامه دولت علیه ایران*، ش 509، ص 4). هرچند وی طبق آنچه در بالا آمد رشته طبیعی خوانده که هم شامل شیمی و هم شامل فیزیک بود و در مدرسه دارالفنون فیزیک نیز تدریس می کرده است اما کتابی به نام فیزیک از میرزا کاظم محلاتی به دست نیامده بلکه مقالات مختلفی درباره بعضی از مفاهیم فیزیکی و تاریخ فیزیک دارد که در مجلات وقت چاپ شده است (ثقفی، 129-111) و در بخش مربوط به نشریات اشاره ای به آن خواهد رفت. رضا منصوری ادعا می کند که از سی نفر دانشجوی اعزامی در زمان ناصرالدین شاه به فرنگ تنها یک نفر توانست مدارج عالی علمی را طی کند و آن نیز میرزا کاظم محلاتی بود که پس از بازگشت به ایران تمام عمر خود را وقف آموزش در دارالفنون کرد بدون این که مانند دیگر همسخن های خودش از این که در ایران کار مناسبی به وی ارجاع نشده است بنالد. وی بر خلاف مدعیان دیگر تحصیل کرده و روشنفکر در ایران، در فرانسه نیز نشان علمی دریافت کرده بود (منصوری، 46). مابقی محصلین اعزامی در رشته هایی از قبیل: مهندسی، معدن شناسی، نقاشی، ریاضیات و هندسه و... تحصیل کرده اند و از افرادی که از میان این گروه می توان نامی از وی در ارتباط با فیزیک برد میرزا کاظم محلاتی است (کرمانی) گرچه ممکن است افرادی که در رشته های مهندسی و توپخانه تحصیل کرده اند نیز دروسی از فیزیک را آموزش دیده باشند اما در بازگشت به کشور فعالیت خاصی در این زمینه نداشته اند و اکثراً در حوزه های دیگری مشغول شدند.

علی خان ناظم العلوم که در سال 1290 ه.ق به کشور فرانسه اعزام شد و در رشته های نظام (توپخانه) و علم هندسه تحصیل کرد. علی خان از نواده های رضا قلی خان هدایت است. ناظم العلوم مدت ها مدیریت «مدرسه علمیه» را برعهده داشت ولی به علت کمی حقوق آن مجبور به استعفاء شد. پیش از این وی برای تحصیل علم توپخانه در مدرسه سن سیر پاریس (تأسیس 1808 میلادی) به این مدرسه رفت و بعد از بازگشت به ایران در زمان زمامداری ظل السلطان در اصفهان به ساختن تشکیلات نظامی مشغول شد با این حال تشکیلات یاد شده به علت ترس ناصرالدین شاه از تقویت ارتش به دست فرزندش در آن شهر از هم پاشید و بعد از آن علی خان مأمور سرحدات خودی شد. وی بعد از مرگ ناصرالدین شاه به تهران بازگشت و مدتی هم در مدرسه دارالفنون به عنوان مترجم و اگنر معلم تاریخ طبیعی به خدمت پرداخت (هاشمیان، 444). وی علاوه بر مترجمی و اگنر در درس توپخانه و علوم طبیعی، در دارالفنون توپخانه نیز تدریس می کرد (سرمد، 7-456 و آدمیت، 290 به نقل از مرآت البلدان، ج 2، 84). ناظم العلوم کتابی دارد به نام حکمت طبیعی اصول علم فیزیک که در سال 1295 ه.ق در دارالفنون چاپ سنگی شده و شاید اولین کتاب جامع مستقل تألیف شده توسط یک ایرانی در زمینه فیزیک باشد که می توان آن را بعد از فیزیک نمساوی دومین نقطه عطف آموزش فیزیک جدید در ایران دانست که درباره این کتاب در فصل بعدی سخن خواهیم گفت.



تصویر 8-علیخان ناظم العلوم

2- نشریات و جراید

بدون شک یکی از راه های آشنایی ایرانیان با دستاوردهای غرب، جراید و نشریات بوده است. نشریات در ابتدای ورود به ایران صرفاً مختص مسائل سیاسی، اجتماعی و... نبوده و مقالاتی را نیز درباره علوم گوناگون در خود جای داده است. در مواردی نیز نشریاتی چاپ می شده که صرفاً مربوط به مسائل علمی بوده است که در ادامه به نخستین این نشریات اشاره ای خواهد شد. البته در اینجا سعی بر آن است به مواردی که در آنها درباره فیزیک مطلبی نوشته شده است توجه شود.

ورود روزنامه نگاری به ایران توسط میرزا صالح شیرازی اتفاق افتاد که در ابتدای همین فصل مطالبی درباره وی به عنوان فردی که در فرنگ حکمت طبیعی خوانده بود عرضه شد. دکتر محمد اسماعیل رضوانی اظهار کرده است که گرچه نشریه دانش را می توان نخستین نشریه دانشگاهی کشور دانست اما نخستین روزنامه علمی، روزنامه علمی دولت علیه ایران بوده که اولین شماره آن روز شنبه غره شعبان 1280 انتشار یافت و دومین روزنامه علمی، توسط محمد حسن خان اعتماد السلطنه منتشر شد و نخستین شماره آن در دوشنبه بیست و دوم ذیحجه 1293 انتشار پیدا کرد و مجموعاً 46 شماره از آن به چاپ رسید (میرکبیر و دارالفنون، 164).

روزنامه علمی/روزنامه علمی دولت علیه ایران/علمیه

نخستین شماره این نشریه سه زبانه (فارسی، عربی و فرانسوی) به مدیریت علیقلی میرزا اعتضاد السلطنه (1237-1298 ه.ق) در 1280 ه.ق منتشر شد و تا سال 1287 ه.ق علی رغم فراز و نشیب های مختلف مجموعاً 53 شماره از آن به چاپ رسید (کیان فر، مطبوعات دولتی...). در نمره اول آمده است «چون منظور نظر کیمیا اثر اعلیحضرت قدر قدرت اقدس ظل اللهی ولی نعمت کل ممالکت محروسه ایران تربیت و ترقی ملت و دولت است و رواج علم و صنعت بسیاری از علوم و صنایع که در ازمنه سالفه در ایران بوده و سایر دول آن را تحصیل و تکمیل کردند یا علم و صنعتی که در این دولت

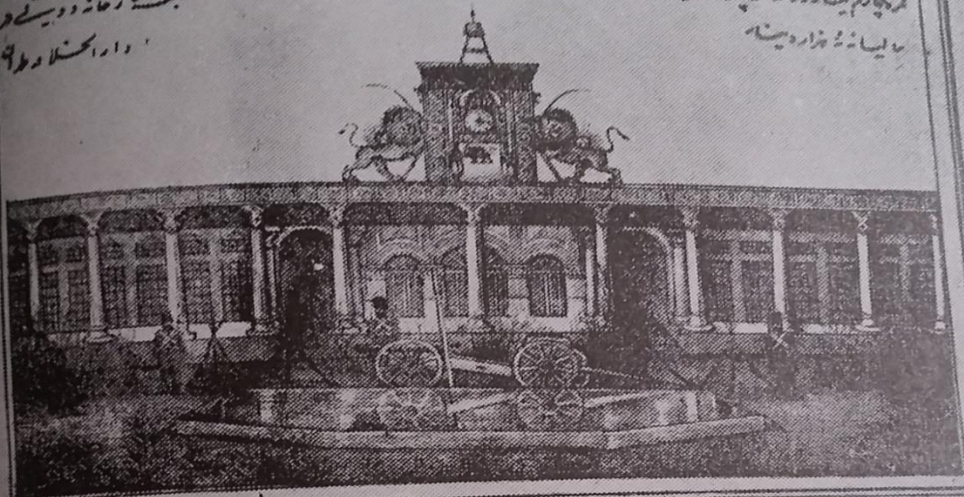
ابد مدت از دول خارجه به ايران نقل و تحویل شده با ساير اخبار مفیده چنانکه باید بر مردم آشکار نیست برای استحضار عموم خلایق و انتشار علوم که فواید بزرگ بر او مترتب است از جانب سنی الجوانب شاهنشاهی حکم محکم قدر توأم به اعتضادالسلطنه وزیر علوم و صنایع صادر گشت که روزنامه علمیه در هر ماهی یک مرتبه سمت انطباع یابد تا مطالعه کنندگان را از آن فایده و بهره کلی حاصل شود...» نویسنده صفحات فرانسوی این نشریه مسیو ریشار از معلمین دارالفنون بوده است (قاسمی، اولین های مطبوعات...، 295). میر منتهایی در همین ارتباط می گوید: «این روزنامه سخنگوی گروه تحصیلکردگان جدید وابسته به حاکمیت - در حوزه علوم جدید - محسوب می شد، که با رشد روزافزون خود در دربار سعی داشتند ضمن حفظ ارکان حکومتی، موجبات ترقی و تربیت ملت ایران و کارگزاران دولتی را با اخذ سیاست هدایت و اصلاح از بالا به پائین فراهم آورند» (میرمنتهایی). در شماره های مختلف این نشریه مطالب گوناگونی از علوم مختلف اعم از تاریخ، ادبیات، لغت، نجوم، پزشکی، کیمیا، معارف دینی و... به چاپ رسیده است. درخصوص نوشته های متعلق به علم فیزیک که در این نشریه و در نمره های مختلف چاپ شده می توان عناوینی از قبیل: حرارتی که در کره هوای مجاور ارض پیدا می شود، جدول درجات و بعضی از کیفیات ترم متر، عناصر اربعه، سبب ظهور شهب در جو و غیره اشاره کرد. گویا در سال 1284 ه. ق. اعتضادالسلطنه مندرجات سالانه نشریه را در 12 بند بیان می کند که در میان آنها این موضوعات فیزیکی نیز به چشم می خورد: تفصیل اوزان فلزات و میاه به اقوال ایرانی و فرنگی، تحقیق قوس و قزح و فواره باغ زاویه، سقوط اجسام و اجزاء از هوا و سماء، علم جر ائقال و جنبیدن بعضی از منارها، که البته با نگاهی بر آنچه پس از این تعیین خط مشی چاپ شده است درمی یابیم که آنچنان مطابق با گفته های اعتضادالسلطنه نمی باشد (قاسمی، اولین های مطبوعات...، 2-301).

روزنامه علمیة دولت علیة ایران

بیا ریخ چشم فروردین ماه مطابق پال مقصد و دو شتابش تا مقصد

فروردین ماه روز نهم از ده ماه سال
سایه از هزاره است

منظور کارخانه و دین است
در راه سعادت



در تحقیق انوار کواکب و کسوف و طلوع و غروب

در پی سیارات پراکنده در جو زمین که در پی سیاره زمین است و در پی سیاره زمین است
 نیز آن که در پی سیارات فلکی است و در پی سیارات فلکی است و در پی سیارات فلکی است
 مشاهده منت هرگز نکرده است در سال اول پس از آن تحلیلات و ادوات شده و در پی سیارات فلکی است
 از این سیارات قریب یا افق می باشد و در آن سیاره دوران میکنند و تمام سیارات به دور زمین می گردند چون یکی از سیارات
 محسوب می شود و نیزه اصفا خاصه زمین و در او قار سیار می رود و می شود که با فلکی با دور زمین را با دور چندی
 مشاهده که در فلک ایران است و آنست می توان دید و بسیاری از مردم را در آن مشاهده می کنند و در بعضی از قار را با فلکی با دور زمین
 قاری که در زمین دیده شود که هنوز معلوم نگشته تمام سیارات و قار کاتب نور از جرم شمس می کند نور ثوابت از خود است که فی السلسله
 شمس می شود و این است که در سیال که در شمس است و با سیاره می باشد که در هر جا سیال می گردد و در آن دوران میکنند و از این
 واضح می شود که چنگ ثابت می باشد و از آن است که در شمس که نظری بر خلاف سیارات که نور آنها کاتب نور شمس است و این یکی
 سلسله است که در سیارات قدیم از قاری الهام فرود آید که در سیارات مشاهده فرکتها نیز کاتب است حیدر که سیارات نیز فرود

تصویر 9-نمره چهارم روزنامه علمیة دولت علیة ایران

نشریه دانش

نشریه دانش، نشریه علمی و خبری دارالفنون بود که شماره نخست آن در 23 رجب 1299 ه.ق و شماره آخر آن (چهاردهم) در 16 صفر 1300 ه.ق منتشر شد. در شماره نخست آن آمده است «انشاءالله تعالی هر ماه دو مرتبه فقرات لازمه و مطالب مفیده که معلق به علوم است مطبوع و به اطلاع ناظرین می رسد...» در بالای نمره های چاپ شده این نشریه آمده است که «ماهی دو مرتبه طبع و مجاناً تقسیم می شود و هرکس اخبار و اطلاعات که به علوم مربوط و به تربیت منوط باشد به اداره وزارت علوم بفرستد و به اسم و رسم نوشته خواهد شد». این نشریه از شماره دوم دارای پاورقی با عنوان «رساله مفتاح العلوم» است که ترجمه ای بوده از متن علمی فرانسوی موسوم به «کله دسیانس» که در هر شماره بخش هایی از ترجمه این متن به صورت پرسش و پاسخ ذکر شده است (نگاهی به نخستین نشریه دانشگاهی ایران). در شماره چهاردهم آمده «رساله مفتاح العلوم ترجمه معتمدالسلطان جعفرقلی خان سرتیپ اول و رئیس مدرسه مبارکه دارالفنون» است. دانش زیر نظر علیقلی خان مجدالدوله انتشار می یافت که محمداکظم محلاتی نیز در این کار او را دستیاری می کرد (کیان فر، مطبوعات دولتی...).

در مباحث علمی که در این نشریه آمده است، مطالبی نیز مربوط به علم فیزیک مشاهده می شود. مثلاً در رساله مفتاح العلوم نشریه چاپ شده در روز شنبه 7 شعبان 1299 می خوانیم «مقدمات در منشا حرارت- (1) س حرارت چیست؟ ج حرارت بالذات یا فی نفسه عبارتست از حرکت ذره که واقع می شود در اندرون اجسام یا سیاله بی وزنی که متأخرین اتر می نامند و بالعرض یا نسبت به کسی که آن را احساس می کند عبارتست از حس مخصوصی که از قرب و مجاورت جسم گرمی محسوس قوه لامسه است که آلت عمومی آن جلد است می شود. (2) س این حالت چگونه احساس می شود؟ ج این حالت به واسطه یک نوع تشعشع بسیار غیرمرئی حاصل میشود که از اجسام گرمتر از بدن ما خارج می گردد. (3) س اسم این تشعشع لطیف غیرمرئی چیست؟ ج آن را به اصطلاح متأخرین کلریک یا قوه حرارت نامند لهذا کلریک به سبب حس حرارت است و محدث آنست و علاوه بر آن سبب آثار و اعمال متعدده دیگر می شود. (4) س منشأ حرارت کدام است؟ ج منشأ حرارت عبارتست از آفتاب و الکتریسیته و

اعمال طبیعی باطنی که معروف به شیمیائیت و حرکات. (5)س آثار عمده حرارت کدام است؟ ج
تلطیف و ازدیاد حجم و میعان و تبخیر و اشتغال.بقیه در نمره آینده»(همان).

و یا در شماره چهاردهم این نشریه نوشته شده است «چرا اگر نور ماهتاب را روی آتشیخانه عدسی
بزرگی جمع کنند تقریباً درجه حرارت میزان الحرارة ارتفاعی پیدا نمی کند؟چونکه نور ماه عبارتست از
نور آفتاب که در کوه قمر منعکس شده است لهذا عدّه اشعه حرارتی آن به مراتب کمتر از نور آفتابست و
جزئی حرارتی که در نور ماه هست به واسطه هوای کره محیط ارض مجذوب می شود از تجارب ملنی و
سیمن در بالای قله تنزیف که ارتفاع زیبای از سطح دریا دارد و لهذا اثر جرثقیلی هوا در آنجا چندان
محسوس نیست»(هاشمیان،126).

روزنامه وقایع اتفاقیه

نخستین روزنامه رسمی دولت ایران روزنامه وقایع اتفاقیه بود که اولین شماره آن جمعه پنجم ربیع الثانی 1267 ه.ق منتشر شد. این روزنامه که یکی از دستاوردهای صدارت امیرکبیر بود ترجمه مقالات جراید خارجی را نیز شامل می شد. در این مقالات از عناوینی مانند اکتشافات قطبی، علل معرفه الارضی زلزله و اختراع بالون و طیاره نام برده شده است (محبوبی، 252). در جلد 1 این روزنامه صفحه 253 از رشته حیل (مکانیک) ذکری رفته است (پسندیده، 20). در اهمیت علوم طبیعی نوشته شده است «علم فیزیک بسیار شریف و مأخذ و مبنای جمیع تعیبه ها و صنایع غریبه فرنگان است». به دنبال آن از تأثیر الکتریسیته در تحریک اعصاب مرده و زنده و این که آثار غریبه از آن منبعث می شود سخن می گوید (آدمیت، 354 به نقل از وقایع اتفاقیه ش 102).

در روزنامه ایران به خصوص در شماره های اولیه آن، بخشی تحت عنوان «مسائل علمیه» چاپ می شد که در فصل هایی با عناوین مختلف به بیان مطالب علمی جدید می پرداختند که میرزا کاظم محلاتی به عنوان نویسنده این بخش از مطالب نقش مهمی را دارا بود. در جایی از همین روزنامه به قلم میرزا کاظم محلاتی درباره شعب مختلف علوم طبیعی آمده است: «لفظ فیزیک که مأخوذ از یونانیست و ترجمه آن طبیعی است. در عهد حکمای سلف یونان تعلق می گرفت بعلم متکاتره متعدده که در آنها گفتگو میشد از اجرام و اجسام علوی و سفلی و خواص ظاهر و باطن آنها و فعل و انفعال آنها در یکدیگر، چنانکه جرتقیل، هیئت و نجوم و جغرافیا و کیمیا و مناظر و مرایا و تحرکه المیاه و علم بموالید ثلاث در شمار فنون طبیعی واقع بودند. چون به تدریج حکمای جدید فرنگستان، هریک از شعب علوم مسطوره را بسط فراوانی دادند، رفته رفته هرشعبه، علم مخصوص مبسوطی شد و فن حکیم و معلم مخصوصی گردید و فراگرفتن تمام شعب مسطوره کمابنغی بأعلی درجه کمال برشخص و احدی متعسر آمد. فنون طبیعی حقیقی را نیز بدو قسمت بزرگ کردند، علوم طبیعی و تاریخ طبیعی. علوم طبیعی نیز دارای سه شعبه است. اول فیزیک یعنی حکمت طبیعی حقیقی که گفتگو می کند از عوارض ظاهری اجسام واقعه در کره ارض و جو و نیز فعل و انفعالی که از مسافتات بعیده یا مقادیر زیاد در یکدیگر

میکنند و موضوع آن، جسم است. قوت ثقل و حرارت و نورالکتریسیته و قوت مقناطیسی و این چهار چیز را قوای طبیعی و اجسام بیوزن مینامند. دوم شیمی یعنی کیمیا و آن گفتگو می کند از خواص باطنی اجسام و فعل و انفعالاتی که ذرات آنها در یکدیگر دارند و موضوع آن جسم است از حیثیت ترکیب باطنی و خواص فیزیکی و شیمیایی از یکدیگر متمایزند... سیوم معدن شناسی که گفتگو می کند از شکل و ترکیب باطنی و طریقه انعقاد احجار معدنی و از لوازم تکمیل این فن، تحصیل مراتب ریاضیه عالییه است....» (روزنامه ایران، ش 6، 5شنبه 29 محرم 1288). این چنین مطالبی می توانستند در آشنایی مردم با نحوه تفکیک علوم گوناگون دوران و موضوعات مختلف آنها بسیار موثر باشند.

همان طوری که در اشارات ذکر شده در بالا مشاهده می شود، علم فیزیک در نشریات و جراید قرن سیزدهم ه.ق نیز خود را نشان می دهد. اما با نگاهی بر کیفیت مطالب مرتبط با علم فیزیک در این جراید درمی یابیم که بالتبع باتوجه به جایگاه نشریات در جامعه که مخاطبان آن عموم مردم هستند، نوع مطالب چاپ شده را می توان در قالب اطلاعات عمومی و بیان نتایج به دست آمده برای پاسخ گویی به پرسش های ایجاد شده درخصوص پدیده های طبیعی سؤال برانگیز دانست. به همین دلیل تحلیل مطالب و بررسی علمی مسائل تخصصی را نمی توان در این محصولات چاپی مشاهده کرد.

3- سایر مراکز آموزشی به جز دارالفنون

در مواردی مشاهده می شود که در سایر مراکز آموزشی به غیر از دارالفنون نیز نامی از فیزیک آمده است و به احتمال زیاد این رشته علمی در آن مراکز نیز تدریس می شده است. هرچند تاکنون نشانی از مطالب تدریس شده این علم در آن مدارس در قرن سیزدهم ه.ق دیده نشده است. هاشمیان در کتاب خود در ذیل توضیحاتی درباره بعضی از مدارس به نکاتی در این باره اشاره کرده است.

در احوالات «مدرسه وردو» آمده است «میرزا مهدی پسر میرزا رضا قلی خان... در علم هندسه بد نیست و علوم فیزیک و شیمی را هم تحصیل می کند... لطفعلی خان پسر تقی خان سرهنگ توپخانه،

جوان مطیع و محجوب القلب است و در هندسه و فیزیک و شیمی ترقی کرده است». و یا درخصوص «مدرسه مستتر» نقل شده است «حسینخان پسر میرزا یوسف خان... و حالا در زبان فرانسه و فیزیک و تاریخ و جغرافیا ترقیات زیاد کرده است» (هاشمیان، 18-314 به نقل از روزنامه دولت علیه ایران، ش 570، به تاریخ 15 ذی الحجه 1281 ه.ق) و ... میرزانظام که در علوم هندسه و حساب و جراثقال و جبر و مقابله قدرت و مهارت کامل دارد... (هاشمیان، 18-314 به نقل از روزنامه دولت علیه ایران، ش 570، به تاریخ 22 ربیع الاول 1284 ه.ق).

میرزا حسینخان سپهسالار در سال 1875 م (1292 ه.ق) در مقام وزیر جنگ با همکاری سرتیپ «فلیکس وویلیه»¹ یک مدرسه آموزش نظامی به نام مدرسه نظامی «اتماژوری» تأسیس کرد که تحت سرپرستی وزیرجنگ قرارداشت. برنامه آموزشی شامل: پیاده نظام، سواره نظام، توپخانه، مهندسی، تاکتیک نظامی، فیزیک، ریاضی، قلعه سازی فوری، تاریخ نظامی و زبان فرانسه بود (ناطق، 51). نکته ای که در اینجا قابل ذکر است این که آیا با تأسیس چنین مدارس نظامی که به صورت تخصصی آموزش علوم نظامی داشتند از بُعد نظامی دارالفنون کاسته شده و علوم دیگر رشد بیشتری پیدا کردند یا خیر؟ در هر صورت این مدرسه نیز از مدارسی است که در آن فیزیک (هرچند به احتمال قوی به عنوان یک درس جانبی) تدریس می شده است.

«دارالفنون تبریز» نیز که در سال 1238 ه.ش (1276 ه.ق) تأسیس شد، برنامه آموزشی آن شامل فرانسه، پزشکی، هندسه، پیاده نظام، توپخانه و فارسی بود (رینگر، 102 به نقل از امید، تاریخ آذربایجان، ج 1، ص 31) که تقریباً همان عناوین رشته های درسی است که در دارالفنون تهران تدریس می شده است. البته در کتاب *دارالفنون تبریز* به نقل از خاطرات سلیمان خان یکی از نخستین استادان این مرکز آمده است «بیست و پنج سال پس از تأسیس دارالفنون تهران یعنی در اواخر سال 1293 ه.ق» این مدرسه تأسیس شده است (سرداری نیا، 22). نخستین معلمان این مرکز که از دارالفنون تهران به آنجا اعزام شده

¹ . Vauvillier

بودند عبارتند از: محمدجعفرخان جهت علم طب و شیمی، نجفقلی خان یاور جهت علم توپخانه، غفارخان یاور جهت علم پیاده نظام و سلیمان خان جهت زبان فرانسه و علوم ریاضی (همان). باتوجه به رشته های تحصیلی و معلمین اعزامی، مشاهده می شود که در بدو تأسیس مدرسه مذکور، رشته ای با عنوان فیزیک در آنجا تدریس نمی شده است اما این احتمال وجود دارد که در ذیل رشته ای مانند توپخانه و یا در کنار درسی مانند شیمی اشاره ای به مطالب فیزیکی رفته باشد، همانطوری که در دارالفنون تهران این اتفاق توسط معلم توپخانه موسیو کریشش نمساوی افتاده است. همچنین در یکی از شماره های نشریه دارالفنون تبریز چاپ شده در پانزدهم جمادی الاولی 1311 ه.ق که در بخشی از آن به ذکر نام شاگردان به تفکیک رشته های تحصیلی پرداخته نیز رشته ای به نام فیزیک یا حکمت طبیعی مشاهده نمی شود.

باتوجه به مطالب بالا به احتمال بسیار زیاد گرچه در تعدادی از مدارس قرن سیزدهم نیز فیزیک تدریس می شده اما اثری چه در قالب نسخه خطی و چه به صورت چاپی تاکنون یافت نشده است، هرچند این احتمال وجود دارد که در آینده آثاری به عنوان آنچه در این مدارس تحت علم فیزیک و یا با عناوینی دیگر اما دارای محتوی مطالب فیزیکی، به دست آید.

4- ترجمه و دارالترجمه

عباس میرزا (1203-1249 ه.ق) نایب السلطنه و سردار سپاه ایران و وزیرش قائم مقام اول همچون عثمانیان در دوره اصلاحات سلطان سلیم سوم (حک: 1223-1203 ه.ق) با اصلاح سپاه و ترجمه آثار فرانسوی درباب لشکرآرایی و توپخانه، گام اول را به سوی مدنیت غربی برداشتند (هاشمی، 75).

در زمان محمدشاه دربار ایران به راهنمایی ریشارخان فهرستی از آثار اروپایی فراهم آورد و سفیر ایران در فرانسه را مأمور تهیه آن آثار کرد. این فهرست حاوی 47 اثر مهم فرنگیان در فلسفه، اقتصاد، تاریخ، علوم طبیعی و فنی، نقشه های جغرافیایی و نمونک (ماکت) قطار و راه آهن و کشتی بخار و ماشین

بخار بود. ظاهراً بخش عمده ای از این آثار به ایران نرسید و پس از سال ها، بیش از یک دو اثر از آن مجموعه ترجمه نشد (همان، 77).

امیرکبیر یک اداره ترجمه به ریاست ادوارد برجیس¹ انگلیسی برای ترجمه مقالات از روزنامه های اروپایی، عثمانی، مصری و هندی به وجود آورد (رینگر، 84 به نقل از محبوبی 1354، ج 2، ص 251). در دوره امیرکبیر کتاب های نسبتاً زیادی از اروپا به ایران رسید. در سال 1265 ه. ق تعداد 293 جلد کتاب و 323 قطعه نقشه جغرافیایی عالم یکجا از فرانسه آمد که برای آن زمان رقم مهمی است. این کتاب ها را که صورت کامل آن از اسناد دولتی به دست ما رسیده از نظر موضوع می توان به چند دسته تقسیم کرد: علوم طبیعی، صنعت، زراعت، تجارت، اقتصاد و مالیه، سیاست و قوانین، معدن شناسی، تربیت حیوانات اهلی و خانگی، پرورش درختان صنعتی و میوه، باغبانی، صنوف سه گانه نظام لشگری و فنون جنگی، طب و بیطاری و... در نام بعضی از این کتاب ها به مواردی مانند: *اسامی مخترعین و شرح اختراع آنها و علم طبیعی نیز برمی خوریم (آدمیت، 380).*

در بعضی از منابع تأسیس دارالترجمه به میرزا حسین خان سپهسالار نسبت داده شده است. رینگر می گوید: «میرزا حسین خان سپهسالار در سال 1872 م (1289 ه. ق) دارالترجمه را تأسیس کرد (رینگر، 166). میرزا حسین خان استدلال می کرد که برای هدایت کشور به سوی ترقی و توانایی، لازم است صاحب منصبان با علوم و زبان های اروپایی آشنا شوند و از امور جاری بین المللی آگاه باشند (رینگر، 22). شاید دلیل این اختلاف در تأسیس محلی برای دارالترجمه را عدم تمایل میرزا آقاخان نوری به ترجمه نوشته های فرنگی دانست. «میرزا آقاخان نوری» مصلحت نمی داند برای مردم فرق اوضاع اروپا با اوضاع ایران درست معلوم شود» (آدمیت: 2، 16).

البته در ترجمه های صورت گرفته در آن دوران باید نقش میرزا بنویس ها و ادیبان را نیز مدنظر داشت. در مواردی ترجمه ها پس از رسیدن به دست ادیبان تغییراتی پیدا کرده، چهره ترجمه به کلی

¹ . Edward Burjess

تغییر می یافت و حالت اولیه خود را از دست می داد و حتی در مواردی مطالبی اضافه می شد (جهانگلو، 113) به طوری که میرزا کریم خان کرمانی فکر می کرد که ترجمه های صورت گرفته از متون اروپائی درباره علم مغلوپ است زیرا توسط مترجمان ناوارد ترجمه می شوند (امیرارجمند).

در خصوص ترجمه های انجام شده در دارالفنون توسط مترجمانِ دروس، محمد محیط طباطبایی یادآور می شود که این مترجمان از اصطلاحات علمی متداول در کتاب های فارسی قدیمی به عنوان معادل برای الفاظ فرانسوی دریغ نمی ورزیدند و به کاربرد اصطلاحات قدیم در برابر الفاظ فرانسه توسعه می یافت و مصطلحات کتاب های دره التاج، ذخیره خوارزمشاهی، تحفه حکیم مومن، شرح زیچ سلطانی و ده ها کتاب دیگر در این برهه مجدداً تجدید حیات پیدا کردند به طوری که در نتیجه این استفاده از الفاظ و تعبیرات مصطلح قدیم، علوم و فنون جدید در نظر مردم آن عصر چیزی خارق العاده و جدا از معارف قدیم جلوه نمی کرد و بلکه به منزله مکمل نواقص علمی قدیم محسوب می شد (میرکبیر و دارالفنون، 3 و 192).

البته تعدادی از ترجمه های صورت گرفته در قرن سیزدهم ه.ق در ایران به سفارش بزرگان و صاحب منصبان کشور اتفاق افتاده است که این امر نشان از نقش دولتمردان و حاکمان در ورود علم جدید به کشور و تأثیر علائق و دیدگاه های فردی ایشان در کیفیت و نوع رساله های ترجمه شده دارد. چنان که در ابتدای رساله حکمت و آفرینش کواکب که سندی است از آشنایی ایرانیان با علوم جدید، علت نگارش رساله نامه ای بوده است از دوستی وفادار و رفیقی برگزیده که به نظر صاحب منصب می آید. در همین راستا تعدادی از رساله های سفارش داده شده جهت ترجمه علوم غربی به فارسی نیز به علم فیزیک و شاخه های مختلف آن اختصاص یافته بود که از آنجمله رساله علم فیزیک ترجمه حسام الدین طبیب شیرازی است که به سفارش صنیع الدوله ترجمه شده است و در انتهای همین فصل به آن پرداخته خواهد شد. از این موارد برمی آید که خارج از حوزه رسمی ترجمه و مراکز اختصاص یافته به این موضوع، دیگر دلائل نیز در ترجمه های صورت پذیرفته از علوم جدید مؤثر بوده اند.

در ذیل به برخی از ترجمه های صورت گرفته در حوزه علم فیزیک در سال های ابتدایی ورود این علم به کشور اشاره می شود.

معرفی نخستین آثار فیزیکی خطی و یا چاپ شده در ایران تا سال 1300ه.ق

این آثار را به طور کلی می توان به دو دسته ترجمه و تألیف تقسیم بندی کرد که بیش تر آنها متعلق به ترجمه ها هستند. برخی از این نسخ به صورت جامع بوده و تقریباً تمامی موضوعات مورد بحث در فیزیک جدید را شامل می شدند و برخی نیز به بخشی از علم فیزیک مانند جراثقیل و یا الکتریسیته اختصاص داشتند. از دیگر منظر بعضی از آثار به دست آمده جنبه آموزشی دارند و جهت فراگیری افراد مشخصی نوشته شده اند و بعضی از آنها نیز برای عموم مردم و آشنایی آنان با علم فیزیک نگارش یافته اند. از میان آنچه که تا سال 1300ه.ق در این حوزه به دست آمده است هیچ کدام به مرحله چاپ نرسیده اند و در قالب نسخه خطی و اغلب به صورت تک نسخه وجود دارند مگر دو کتاب آموزشی تدریس شده در دارالفنون که به صورت چاپ سنگی و به تعداد بالا در کتابخانه های مختلف موجود هستند.

از میان نسخه هایی که در زمینه فیزیک جدید وجود دارد می توان به موارد ذیل اشاره کرد که به موارد 1 تا 7 در ادامه رساله با توضیحات و شرح بیش تر پرداخته خواهد شد. این نسخه ها عبارتند از:

1- نسخه خطی شماره 3362 کتابخانه و موزه ملی ملک با نام *جراثقیل* ترجمه مسعود بن عبدالرحیم الانصاری از فرانسه به فارسی در سال 1229ه.ق که متعلق به دوره فتحعلی شاه بوده و یکی از نخستین آثار در این حوزه است.

2- کتاب *علم جراثقیل و علم حکمت طبیعی* معروف به *فیزیک نمساوی* نوشته موسیو کریشش نمساوی از نخستین معلمان دارالفنون به زبان فرانسه و ترجمه میرزاکی مازندرانی از مترجمین اولیه آن مدرسه که در سال 1274ه.ق به چاپ رسیده است. از این کتاب که اولین کتاب فیزیک تدریس شده در دارالفنون

بود نسخه های متفاوتی وجود دارد که در این رساله به معرفی آن بر مبنای نسخه شماره 12122 کتابخانه مجلس پرداخته خواهد شد.

3- رساله ای با نام *اصول علم استاتیک*، موجود در کتابخانه ملی به شماره 5-28192 که توسط میرزا عبدالغفار نجم الدوله ترجمه شده است. این نسخه در سال 1276 ه.ق به اتمام رسیده و شامل حدود 500 صفحه است.

4- نسخه خطی شماره 6640 کتابخانه مجلس با نام *الکتربسیته* که در سال 1278 ه.ق نگارش آن به پایان رسیده و نویسنده، مترجم و کاتب آن ناشناخته است. در این کتاب از تلگراف نیز سخن رفته است.

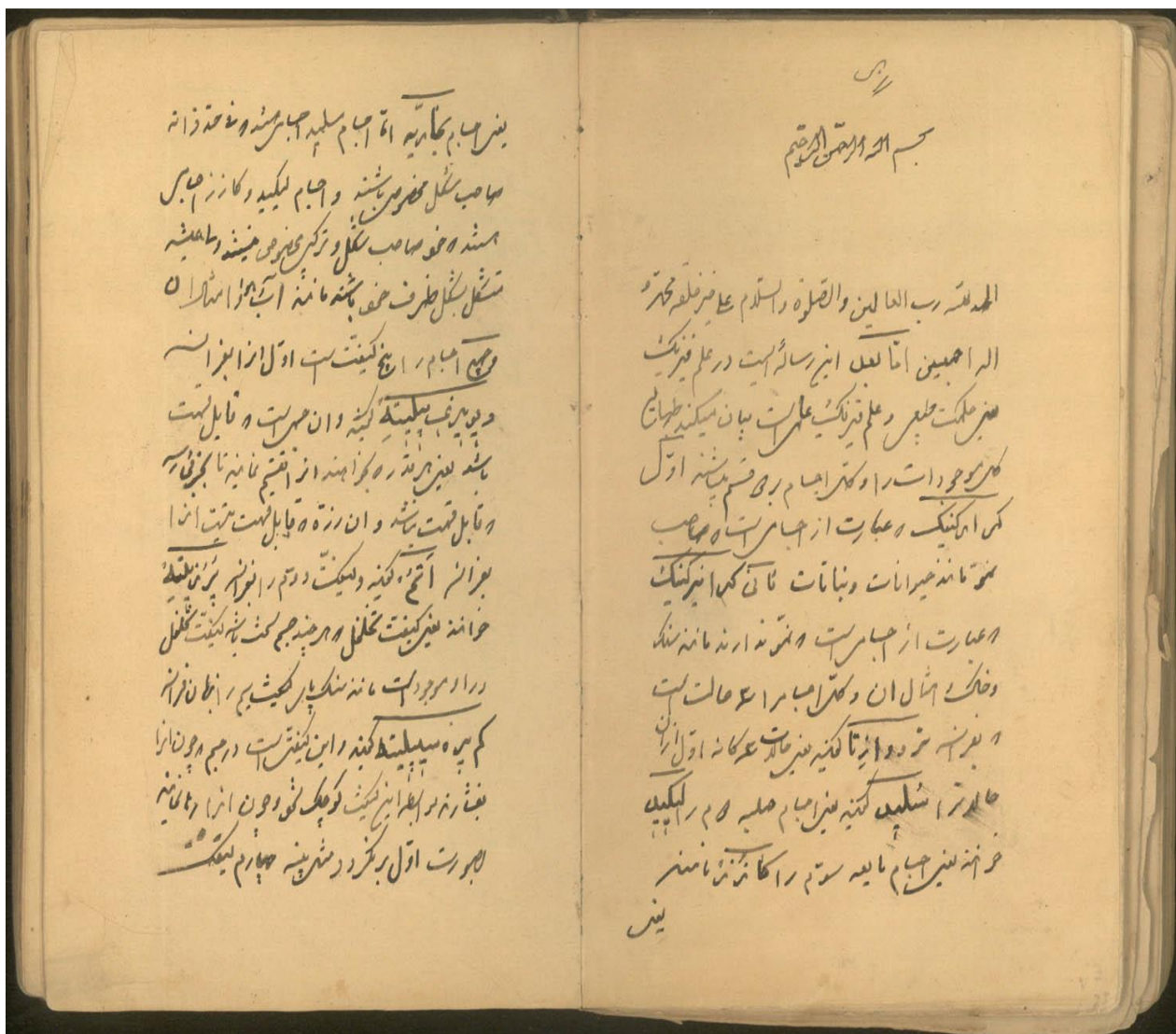
5- نسخه خطی شماره 5-28190 کتابخانه ملی که نوشته میرزا عبدالغفار نجم الدوله بوده و به نام *فیزیک ثبت شده* است. سال تألیف کتاب 1293 ه.ق است. این اثر به منظور آشنایی عامه مردم نگاشته شده و در مراکز آموزشی استفاده نشده است.

6- 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. این کتاب نیز به صورت متعدد در کتابخانه های گوناگون وجود دارد که از جمله آنها نسخه شماره 6-32833 کتابخانه ملی است.

7- اثری تحت عنوان کتاب *فیزیک* که در سال 1301 ه.ق به وسیله حسام الدین طیب شیرازی به فارسی برگردانده شده و اغلب مطالب آن به صورت پرسش و پاسخ آمده است. این اثر با شماره 5-10219 کتابخانه ملی قابل دسترسی است.

8- نسخه خطی شماره 3-16354 کتابخانه مجلس که از علوم مختلف از جمله پزشکی، شیمی و فیزیک در آن صحبت شده است. آن طوری که از این رساله مشخص است از نام مؤلف یا مترجم نشانی نیست و کاتب نیز بیش از یک نفر است و با دستخط های متفاوتی نگاشته شده است. بخشی از کتاب که به فیزیک اختصاص داده شده است کلیاتی را درباره موضوعات گوناگون فیزیک کلاسیک بیان کرده و به

بیش تر به تقسیم بندی ها و تعاریف مفاهیم پرداخته است و اشاراتی نیز به آزمایش های مختلف دارد. این نوشته مملو از کلمات و اصطلاحات تخصصی به زبان فرانسه است.



تصویر 11- صفحات نخست مربوط به فیزیک نسخه خطی شماره 3-16354 کتابخانه مجلس

9- کتاب فیزیک مختصر عامیانه نوشته مسیو مراند ترجمه محمدطیب کرمانشاهی به سال 1292 ه. ق که با شماره 5-16080 در کتابخانه ملی محفوظ است. به احتمال زیاد نسخه با کد دستیابی 4الف-

114 الف کتابخانه سازمان مدارک فرهنگی انقلاب اسلامی نیز همین کتاب باشد. این اثر برای استفاده عموم مردم نگاشته شده و به صورت تخصصی ارائه نشده است. ظاهراً این رساله شامل موضوعات دیگری از جمله زمین شناسی نوشته لئون بریتر نیز هست.

10- نسخه ای تحت عنوان فیزیک با شماره 5-1104 کتابخانه ملی که احتمالاً در اواخر قرن سیزدهم نگاشته شده است. از متن کتاب نام نویسنده و یا مترجم به دست نمی آید.

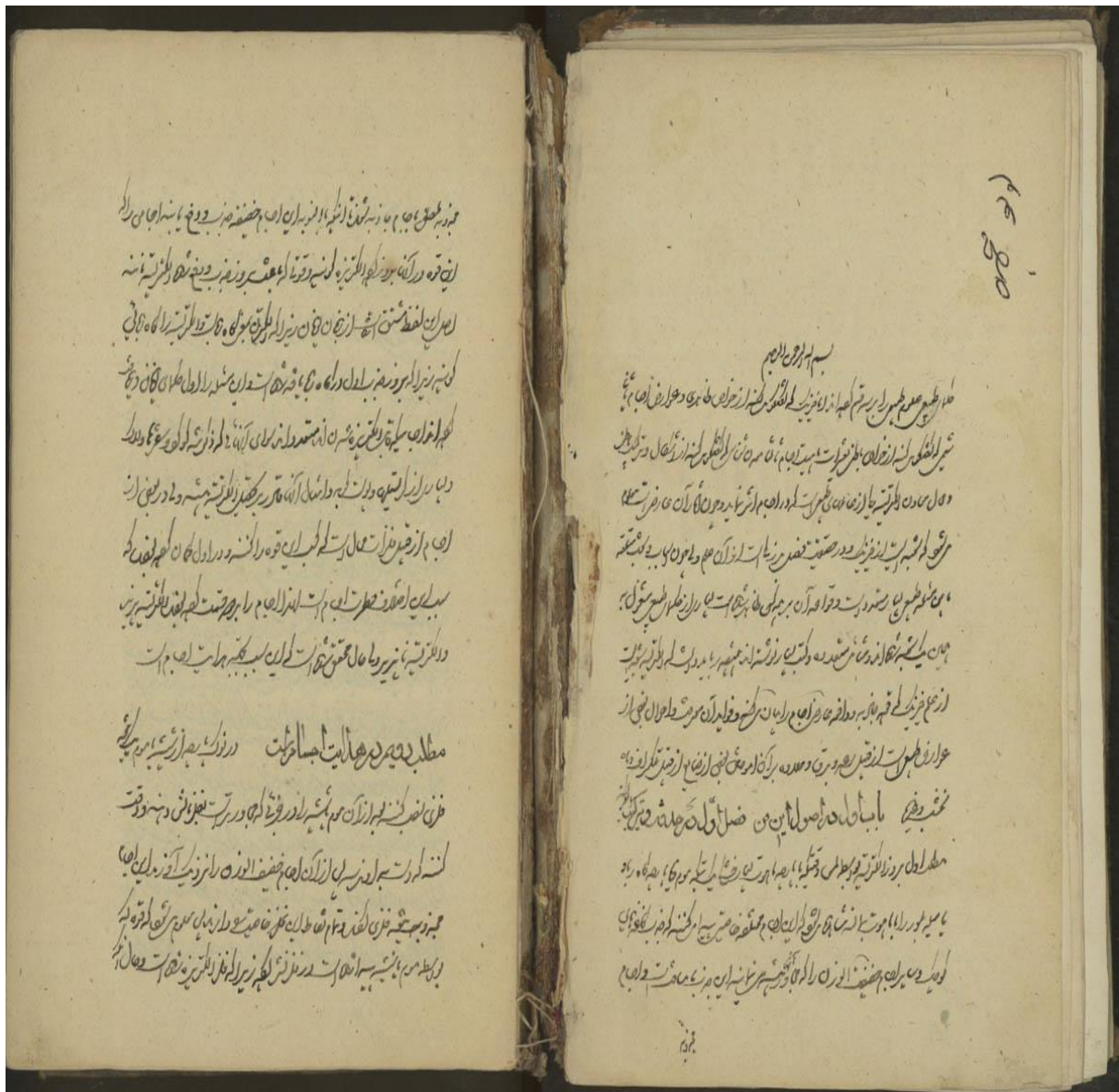
11- کتاب فیزیک نوشته ابوالقاسم که در سال 1310 ه.ق به تحریر درآمده و با شماره 5-1284 در کتابخانه ملی نگهداری می شود. این کتاب به بسیاری از موضوعات فیزیک جدید پرداخته و به نوعی می توان آن را اثر جامعی در این زمینه دانست.

12- نسخه خطی به نام اصول علم فیزیک به شماره 5-16635 کتابخانه ملی که احتمالاً متعلق به قرن چهاردهم ه.ق است. آثاری از نویسنده، مترجم و کاتب آن مشخص نیست.

13- رساله ای در حکمت طبیعی اصول علم فیزیک به شماره 5-21575 کتابخانه ملی که به نظر می رسد ناتمام باشد. این رساله در مجموعه ای به نام قرابادین شفایی صحافی شده است.

14- کتاب اصول علم فیزیک نوشته علی محمد آصف الدوله به سال 1318 ه.ق که به صورت چاپ سنگی بوده است و نسخه های متعددی از آن در کتابخانه های مختلف وجود دارد.

15- نسخه خطی شماره 5671 کتابخانه مجلس، این رساله نیز مجموعه ای از علوم مختلف بوده شامل دستور زبان، هندسه، فیزیک و شیمی. مؤلف یا مترجم و همچنین کاتب رساله مشخص نیست. قسمت مربوط به فیزیک که باتوجه به متن، به نظر ناتمام می رسد تنها درباره الکتریسیته و مغناطیس بحث می کند و مربوط به قرن چهاردهم ه.ق است.



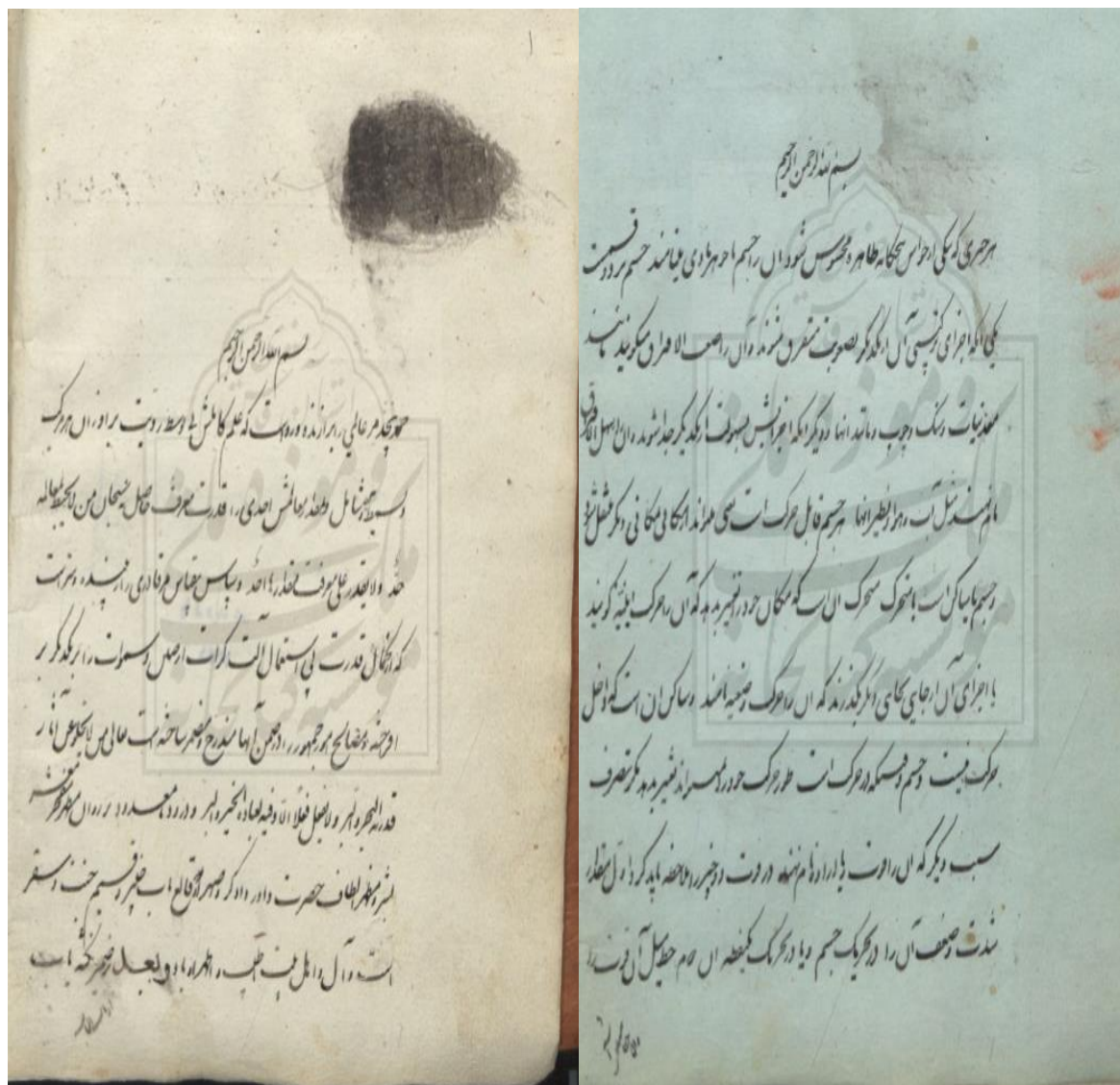
تصویر 12- صفحات نخست مربوط به فیزیک نسخه خطی شماره 5671 کتابخانه مجلس

البته کتاب دیگری به نام شرح اختراعات قرن نوزدهم میلادی به شماره 10822-5 کتابخانه ملی نیز وجود دارد که در قرن سیزدهم ه.ق ترجمه و به مظفرالدین میرزای ولیعهد قاجار اهداء شده است. دانش پژوه مترجم این اثر را علی بخش قاجار پسر میرزا اسکندر پسر عباس میرزای ولیعهد می داند که از

شاگردان دارالفنون بوده و زبان فرانسه می دانسته است(دانش پژوه). این کتاب به شرح تعدادی از اختراعات قرن نوزدهم میلادی اعم از اختراعات الکتریکی و حرارتی پرداخته و دربارهٔ مخترع، اجزای تشکیل دهنده، محل کاربرد آنها و دیگر مسائل مرتبط صحبت می کند.

کتاب جبرالتقیل ترجمه مسعود بن عبدالرحیم الانصاری

(نسخه شماره 3362-کتابخانه ملک)



تصویر 13-صفحات نخست کتاب جبرالتقیل

این کتاب در سال 1229 ه.ق توسط مسعود بن عبدالرحیم الأنصاری از فرانسه به فارسی ترجمه شده و مؤلف آن ناشناس است. انصاری علاوه بر این، رساله علمی دیگری نیز به نام خلاصه ای از علم هیات درباره علم هیئت کوپرنیکی ترجمه کرده است. آنطوری که مترجم در مقدمه خود می نویسد این کتاب

در زمان عباس میرزا و هنگامی که فرانسوی ها به سفارت به ایران آمده بودند ترجمه شده است. به نظر می آید این نیز در راستای فرمان عباس میرزا مبنی بر ترجمه کتب فرنگی نوشته شده باشد. انصاری در مقدمه می گوید: «چون علم جرثقیل 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...» که مشخص می کند وی قبل از شروع به انجام این کار کتابی یا اثری را در این موضوع به زبان فارسی ندیده است. و از طرفی خود او دست به انتخاب این ترجمه زده و در گزینش کتاب و علم موردنظر اختیاراتی داشته است.



تصویر 14- منسوب به مسعودبن عبدالرحیم الأنصاری (عکس از پایان نامه آقای هادی طباطبایی، دانشگاه تهران، پژوهشکده تاریخ علم)

مترجم می گوید: «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 پرده اختفاء باقی مانده است» که احتمالاً در این جا منظور از این علوم، عناوین و نام های مشترک بین علوم قدیمه و جدیده است. این کتاب آن طوری که از متن آن پیداست درخصوص چگونگی ثابت نگاه داشتن اجسام وقتی که نیروهای مختلفی بر آن ها وارد می شود صحبت می کند که معادل امروزی آن را می توان مبحث «استاتیک» دانست. مثلاً می گوید که اگر به میله ای دو نیرو از دو طرف آن در یک جهت وارد شود و ما بخواهیم نیرویی وارد کنیم که آن دو را خنثی کند در چه نقطه ای از میله و در چه جهتی باید آن را اعمال کرد. در این اثر همچنین به بررسی چگونگی ثابت نگاه داشتن اجسام در آب نیز در قالب معدودی نمونه مسئله اشاره شده است که امروزه ذیل مبحث

«هیدرواستاتیک» درباره آن صحبت می شود. کتاب برای بیان مقصود خود از زبان هندسه استفاده می کند، به طوری که ابتدا قواعدی را آورده و سپس آن قواعد را از طریق هندسی به اثبات می رساند (مانند به کارگیری تشابه مثلث ها) و استفاده از اشکال مختلف برای اثبات آنها به خوبی مشاهده می شود و علاوه بر اشکالی که در ابتدای کتاب به کار برده شده (100 شکل) در حاشیه نیز از چند شکل مختلف استفاده کرده است. البته حدود نیمی از اشکال کتاب بدون هیچ گونه شماره و حروف الفبا برای مشخص کردن نقاط و خطوط مختلف بوده که این مسئله، کار را برای خواننده مشکل می سازد. برای اثبات مدعاهای عنوان شده، مؤلف از کمیت های عددی بهره ای نبرده و در تمام کتاب حتی یک مسئله نیز به صورت عددی بررسی نشده است و تمامی مسائل حل شده پارامتریک بوده و در جای جای کتاب از قاعده تناسب استفاده شده است.

کتاب دارای چهار فصل است که می توان آن را به صورت زیر تفکیک کرد:

- فصل اول که به بیان تعاریفی از برخی مفاهیم اولیه می پردازد
- فصل دوم درباره ممان
- فصل سوم درباره مرکز حجم
- فصل چهارم درباره تکافو و اسباب

در ابتدای فصل اول کتاب تعریفی از جسم آورده است: «هر چیزی که به یکی از حواس پنجگانه ظاهر محسوس شود آن را جسم یا جوهر مادی می نامند» که این همان تعریف رایج از جسم در آن دوران بوده و در آثار بعدی فیزیکی نیز می توان این تعریف را مشاهده کرد. در ادامه جسم را به دو قسمت کلی تقسیم می کند: صعب الافتراق (جامد) و سهل الافتراق (سیال) که در اینجا مایع و گاز را باهم در ذیل مفهوم سهل الافتراق آورده و آنها را از یکدیگر تفکیک نکرده است. پس از تقسیم اجسام به دو حالت ساکن و متحرک، در تعریف جسم متحرک می خوانیم «متحرک آن است که مکان خود را تغییر بدهد که آن را حرکت انبیه گویند یا اجزای آن از جایی به جای دیگر بگذرند که آن را حرکت وضعیه

نامند» که به نظر در اینجا منظور از حرکت «انبییه» همان حرکت انتقالی می آید. در بحث تجزیه و ترکیب نیروهای وارده 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 متکافی و مشتقات آن مانند تکافو از پرکاربردترین الفاظ تخصصی این کتاب هستند و به معنای «خنتی» یا «خنتی نمودن» به کار رفته اند. مثلاً زمانی که گفته می شود دو قوت نسبت به هم متکافی هستند منظور آنست که این دو قوت (نیرو) نسبت به یکدیگر خنتی بوده و اثر یکدیگر به جسم را از بین می برند و برای بیان معنای خنتی سازی و یا خنتی شدن از مصدر «تکافو» استفاده کرده است. در ادامه همین فصل به جمله ای این چنین برمی خوریم «هرگاه به دوطرف خط مستقیم اب که قابل انحناء نباشد» در اینجا نیز مشخص است که مترجم از یک کلمه خاص مانند "صلب" برای جسم غیرقابل انحناء استفاده نکرده است و عبارت "قابل انحناء نباشد" را تا انتهای کتاب به کار برده است.

فصل دوم به موضوع «مان» یا آنچه امروزه به نام «گشتاور» مشهور شده اختصاص پیدا کرده است. و این مفهوم را این گونه بیان می کند «حاصل ضرب یک قوت به فاصله خط میل خودش از یک نقطه یا از یک سطح و یا از یک خط، ممان 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 از این تعریف به بیان یک نمونه می پردازد و می گوید: «زیرا که اگر در نقطه ث خط مستقیم اب را بکشیم که به خط میل این دو قوت عمود باشد...» که مشخص می شود منظور او از خط مستقیم خط عمود بوده است.

در فصل سوم به "بیان مرکز حجم" پرداخته است. در ابتدای فصل تعریفی از ثقل ارایه داده و در ادامه به معرفی وزن می پردازد «تلاش جسمی را که میخواهد میل کند و نسبت مانعی نگاه داشته شده

است وزن می نامند». در این جا مشخص است که وزن به عنوان نوعی نیرو مدنظر بوده است ولی باتوجه به این ترجمه و به کارگیری عبارت "تلاش جسم" به نظر می آید که این نیرو از جانب خود جسم وارد می شود و نه از جانب مرکز زمین به عنوان عاملی بیرونی. در تعریف مرکز حجم آورده شده است «نقطه ای را که خط میل ثقل یک جسم در هر حال از آن نقطه عبور می کند مرکز حجم نام نهند». مؤلف تا حد امکان نحوهٔ به دست آوردن مرکز حجم اشکال مختلف هندسی دو بعدی و سه بعدی را بیان کرده است. در این فصل غیر از چند تعریف ابتدایی، تنها به تشریح هندسی پرداخته شده است.

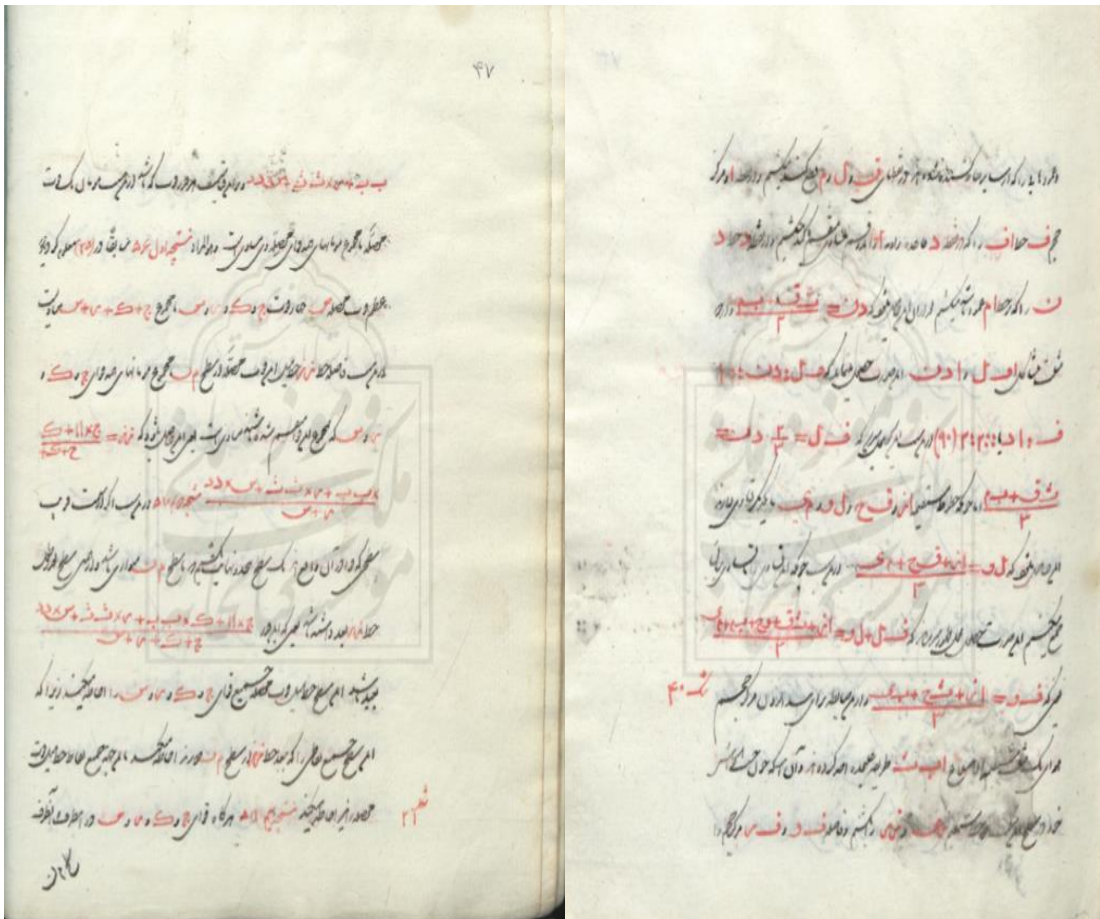
فصل چهارم کتاب با عنوان "در بیان تکافو و اسباب ها" شروع می شود و اسباب را این گونه تعریف می کند «به آلتی که از برای اعمال قوتی معین شده است که به نقطه ای که در روی خط میل خود است منتهی شده و می تواند به جسمی که پیوسته به او متصل است به خط میلی که مخالف خط میل خاصه خود باشد حرکت دهد اسباب نام نهند» و انواع اسباب ها را متعدد می داند لذا به بررسی سه اسباب ساده یعنی طناب، چوب و سطح منحنی که مابقی اسباب ها مرکب از این ها هستند اکتفا کرده است. در این قسمت از کتاب به بررسی نحوهٔ ایجاد تعادل در اجسام توسط اسباب و آلات پرداخته شده است. این فصل دارای ضوابطی است، ضابطهٔ اول «در بیان تکافوی قوایی که به واسطه طناب ها به یکدیگر تعلق دارند». ضابطهٔ دوم «در بیان تکافوی چوب ها» که دارای دویخس «غرغرها و موفل ها» و «در بیان تور» است. در تعریف موفل آورده است «به اجتماع چند غرغره در یک چنگال موفل گویند» و تور را این چنین معرفی می کند «تور یک اسبابی است که مرکب شده است از یک اسطوانه متحرکه به دور محور خود و از ریسمانی که چون ظرفی از دوطرف آن اسطوانه را احاطه کرده باشد». ضابطهٔ سوم «در بیان تکافوی سطوح مایله» که مبحث «منگنه ها» نیز در ذیل این ضابطه گنجانده شده است. در این فصل به وفور لفظ و مفهوم «جیب» نیز به کار رفته است اما خبری از استفاده از نمادهای مثلثاتی نیست. مسائل و مطالب کتاب به صورت دویعدی و سه بعدی بررسی شده که این امر در اشکال طراحی شده در ابتدای کتاب نیز مشخص است.

از آنجایی که این اثر محتملاً نخستین و یا حداقل یکی از نخستین کتاب‌هایی است که در زمینه فیزیک جدید به فارسی ترجمه شده است از لحاظ واژه‌گزینی و معادل‌سازی کلمات بسیار حایز اهمیت است. در این کتاب جسم به دو دسته کلی تقسیم شده است: 1- صعب الافتراق 2- سهل الافتراق، صعب الافتراق یعنی جسمی که به سختی قابل جداسازی باشد (همان مفهوم جامد) و سهل الافتراق یعنی جسمی که به آسانی جدا می‌شود (همان مفهوم سیال) که البته در ادامه از لفظ «جسم جامد» هم استفاده شده است و یا این که لفظ «مشق» برای بیان مفهوم «گوه» و عملکرد آن به کار گرفته شده است. البته مترجم برای تمامی کلمات جدید معادل ایجاد نکرده و در مواردی همان لفظ فرانسوی را آورده است به عنوان نمونه هنگام برخورد با کلمه «مان» که در علم استاتیک مفهومی است به معنای ضرب نیروی وارد بر یک جسم در اندازه فاصله عمودی آن تا نقطه موردنظر، از همان لفظ استفاده کرده زیرا از آنجا که این مفهوم برای ایرانیان جدید بوده و مشابه آن نیز در گذشته در علوم مانند فلسفه طبیعی وجود نداشته لذا مترجم ناگزیر به کارگیری از همان بوده است، در صورتی که امروزه از معادل «گشتاور» برای آن استفاده می‌شود.

نکته قابل توجه دیگر درخصوص این کتاب نحوه نوشتن معادلات است. اولاً از حروف الفبای فارسی به جای نمادها و علائم لاتین استفاده کرده است. ثانیاً معادله نویسی را از سمت راست شروع کرده که این امر در مواقعی که نوشتن معادلات به دلیل طولانی بودن به خط بعدی کشیده می‌شود کاملاً مشهود است. و ثالثاً نوشتن معادلات بدون انجام تفکیک‌های لازم در جملات جبری است که خواندن معادله را بسیار مشکل می‌کند. به عنوان مثال در جایی از کتاب معادله ای را این گونه می‌بینیم: $ر \times ث = ی = ک \times ح + د \times ج - ا \times ز$ ، این معادله را می‌توان به چندین حالت مختلف قرائت کرد البته در مواردی مشاهده می‌شود که با استفاده از پرانتز جملات جداسازی شده اند، مثلاً آمده است: $ر \times د = (ک - ج) \times د$ که قابلیت خواندن به بیش از یک حالت را ندارد. استفاده از حروف الفبای فارسی در دوره موردنظر در کتب دیگر نیز مشاهده می‌شود اما این که از راست نوشتن معادلات هم در آن برهه متداول بوده یا خیر جای بررسی دارد. درخصوص پشت سر هم نوشتن جملات جبری بدون استفاده از پرانتز نیز مشخص

نیست که در کتاب اصلی که به زبان فرانسه بوده هم جمله های جبری به همین طریق نوشته شده است یا خیر؟!

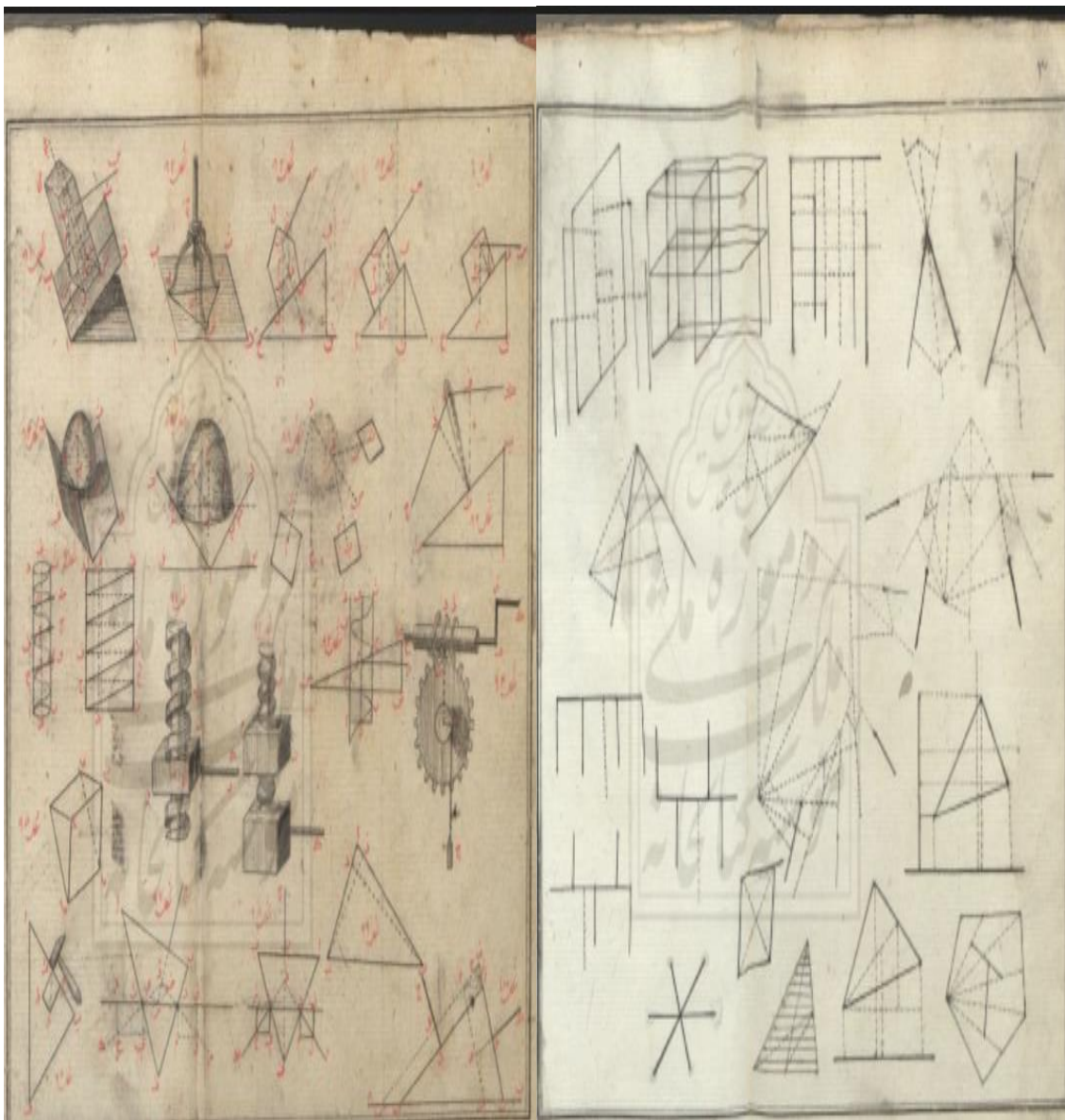
یکی از مشخصه های این کتاب استفاده بسیار زیاد از مفاهیم علم هندسه جهت بیان مطالب است به طوری که می توان هندسه را زبان کتاب دانست و آن را به عنوان پیش نیاز تلقی کرد و اگر فردی بدون آشنایی با علم هندسه و قضایای آن وارد مباحث کتاب شود بدون شک قادر به درک موضوع نبوده و بهره ای از آن نخواهد برد که این مورد علاوه بر رسم اشکال، در قالب قضایای هندسی به خوبی قابل مشاهده است.



تصویر 15- نمونه هایی از معادله نویسی در کتاب جبرالتحقیل

از آنجا که متن اصلی کتاب به زبان فرانسه در اختیار نیست، نمی توان میزان دخل و تصرف مترجم را در متن بررسی کرد اما مشخص است که در مواردی جملاتی را از خود افزوده است مثلاً در بخشی از ترجمه کتاب آمده است «و بعد از این انشاءاله تعالی علم متعلق به این سه باب و سایر اشیاء را که بلاواسطه از این ها مشتق اند بیان میکنیم» که حداقل در مورد عبارت انشاءاله(که در چندجای مختلف به کار رفته است) نشانگر افزودن مطلب به متن اصلی است.

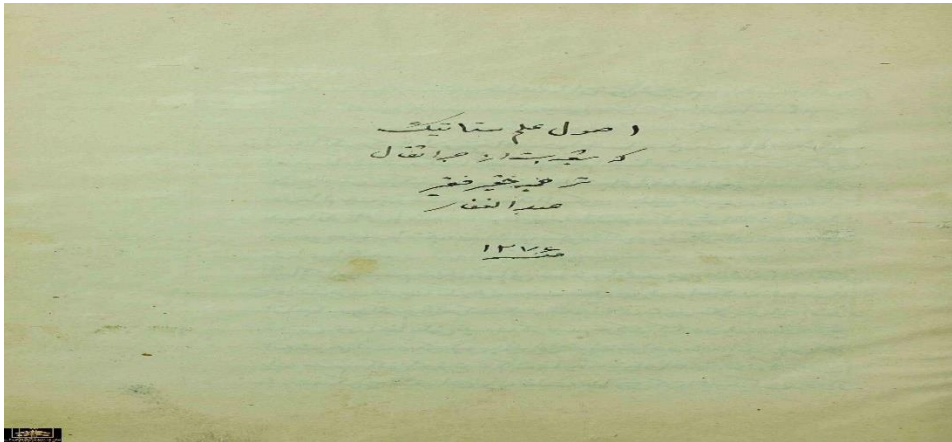
به طور کلی مشخص نیست که این کتاب پس از ترجمه در اختیار چه گروه یا مراکز آموزشی جهت استفاده قرار گرفته است. اصلاً چنین افرادی که بتوانند مباحث علم فیزیک از جمله استاتیک را بخوانند و درک کنند در کشور بوده اند یا خیر؟ و اگر بوده اند آیا پیش نیازهای لازم از جمله مباحث مختلف هندسه را برای دریافت مفاهیم فیزیکی می دانستند؟ از آنجا که اثر حاضر دارای نسخه های متعدد نیست و تا کنون می توان آن را تک نسخه موجود در نظر داشت،(نسخه شماره 3362 کتابخانه ملک) انتشار آن چگونه بوده است؟ و سؤالات مختلف دیگری که در راستای استفاده از این کتاب ایجاد می شود. در طول قرن سیزدهم هجری نیز کتاب و یا اثری را در زمینه علم استاتیک و به طور کلی فیزیک نمی بینیم که به این متن ارجاع داده و نامی از آن برده باشد که نشان از عدم شهرت آن در میان اهالی علم دارد. لذا به نظر می آید که این کتاب پس از ترجمه، دیگر مورد استفاده قرار نگرفته است و شاید یکی از دلایل مهم آن کاربردی نبودن کتاب در آن برهه زمانی است زیرا می توان گفت که غیر از معدود اشاراتی که به بعضی از صنایع مانند ساعت سازی و کشتی سازی به صورت ضمنی شده است محتوای اثر تئوری بوده و از آنجا که زمینه لازم مانند ایجاد بسترهای آموزشی برای به کارگیری چنین کتبی مهیا نبوده است این امر طبیعی به نظر می رسد.



تصویر 16- نمونه ایی از شکل های کتاب جراثقیل

اصول علم استاتیک ترجمه نجم الدوله

(نسخه شماره 5-28192_ کتابخانه ملی)



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
اصول علم استاتیک یعنی اصول علم موازنه اجسام
مقدمه اول
(1) بدانکه حرکت لازمه ماهیت اجسام نیست
و بسا باشد که ما تصور میکنیم اجسام را در حالت سکون
و هیچ تصور نمیکنیم لزوم حرکت را از برای آنها باینکه یافت نشود
در عالم یک ذره که هیچ منته از سکون مطلق اکثر چه در یک زمان
بسیار کونهای باشد میدانیم ما بالبدیهه که میتوانند شد که یک
جسمی موجود باشد در حالت سکون اکثر چه در یک زمان محدود دنیا
کوتاهی باشد
اما اگر این جسم در یک زمانی ساکن باشد پس همیشه در اینجا ساکن
خواهد بود بشرط آنکه یک سبب خارجی او را حرکت ندهد
از آنجا نیز که چون حرکت نمیتواند یافت شود مگر در یک امتداد
معینی و در اینجا علی نیست که جسم حرکت کند در یک جهت و در
نسبت بجهات دیگر پس بنا برین متحرک نخواهد شد ابتدا پس آن
یک جسم ساکنی شروع حرکت نماید میتوان اعتماد نمود که این
نیست مگر بر مقتضای یک علت خارجی که تاثیر میکند در او

تصویر 17-صفحات نخست از کتاب اصول علم استاتیک ترجمه نجم الدوله

این کتاب در سال 1276ه.ق توسط میرزا عبدالغفار نجم الدوله (نک:ص120) به فارسی ترجمه شده که البته تاریخ اتمام که در انتهای رساله آمده و احتمالاً مربوط به کتابت اثر باشد سال 1277ه.ق درج شده است. نجم الدوله استاتیک را به «علم موازنه اجسام» ترجمه کرده است. در ابتدای کتاب به هفت مقدمه برمی خوریم که فرضیات و قراردادهای اولیه برای ورود به بحث در آن آورده شده است.

در مقدمه اول به بیان علت حرکت که همان «زور» یا «قوت» باشد می پردازد. در مقدمه دوم به امتداد قوت اشاره کرده و محل تأثیر قوت را «نقطه اختصاص» نامیده است. در مقدمه سوم می گوید پس از این که امتداد و درجه قوت ها را داشتیم می توانیم آنها را تحت حساب بیابوریم و طریقه حل آن، موضوع علم «جراثقال» است. در ادامه معادل فرانسوی تعادل و موازنه را «اکی لیر» عنوان کرده و جراثقال را معادل مکانیک گرفته است و مکانیک را به دو بخش تقسیم کرده است: استاتیک و دینامیک. در مقدمه ششم به جمع بندی پرداخته و موارد لازم برای ملاحظه تعدیل قوی را سه مؤلفه «درجه»، «امتداد» و «نقاط اختصاص قوی» می داند که در این جا منظور از درجه قوی، میزان شدت آنها است. در مقدمه هفتم قوه حاصله از ترکیب چندین قوه را «قوه منتهجه» نامیده است.

در هرفصل، از قضایا و نتایج حاصله آنها استفاده بسیار برده است و هر جا که لازم دیده بخشی را به عنوان تنبیه آورده که ذیل آن نکات و تبصره های مربوط با قسمت موردنظر را یادآور می شود. علی رغم ارجاعاتی که در متن به شماره شکل ها داده شده است اما در این نسخه نشانی از این اشکال مشاهده نمی شود.

در فصل اول از باب اول، متذکر می شود که بعد از شناخت اصول این علم «و پس از آن جمیع قضایای ستاتیک طبیعی واقعاً چیز دیگری نیستند مگر قضایای هندسی» که نشان از درک و اهمیت نقش هندسه در علم استاتیک دارد. به همین دلیل از قضایای هندسی مانند تشابه مثلثات و... بهره فراوان برده است. در ادامه از علامت \sin و \cos در بیان اثبات ها و همچنین از قضایای مثلثاتی استفاده شده است. آوردن علائم ریاضی مانند رادیکال نیز در کتاب به وفور دیده می شود. در جایی آمده است «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 نمی شود در آنها صعوبات دیگری مگر

صعوبات حساب انتگرال فی نفسه» که بیان از لزوم یادگیری مفاهیم ریاضیاتی همچون انتگرال دارد. در باب سوم کتاب که به مراکز ثقل اختصاص داده شده است از طرق مختلف هندسی و مفاهیم ریاضیاتی مانند انتگرال برای تعیین مرکز ثقل انواع شکل های دوبعدی و سه بعدی استفاده شده است.

در کتاب از علامت (-) جهت نشان دادن نیروی مخالف، از علامت (Σ) برای نمایش برآیند نیروها و همچنین از قضایای جبری مانند اضافه کردن یک مقدار مساوی به دو طرف معادله و رسیدن به معادله جدید استفاده شده است. مثلاً می گوید: «حال فرض میکنیم که قوای P, P', P'' و غیره بحالت تعدیل نباشند لکن محتوی متوجه واحده باشند مانند R که بنابراین $-R$ قوت شایسته ایست که بتواند آنها را معتدل کند سه تساوی مذکوره باید صحیح باشند در آن هنگامی که درج کنند قوت $-R$ را پس از اول حاصل می شود غیره $+R=P+P'+P''$ همچنین از مثال های عددی نیز استفاده نکرده و به آوردن مثال های پارامتری اکتفا شده است.

مترجم اصطلاح «غیرممکن الاعوجاج» را به جای آنچه امروزه «صلب» می نامیم برگزیده است و البته درجایی دیگر از جسمی صحبت می کند که «از حیثیت صورت بلا تغییرست...» و در اینجا نیز به نظر منظور همان جسم صلب باشد و در ادامه به کارگیری خود کلمه «صلب» را نیز می بینیم. همچنین از لفظ «لین» و عبارت «غیرممکن الامتداد» برای جسمی که قابلیت خمیدگی را ندارد بهره می برد. در کتاب هر جا کلمه «سینوس» آمده است روی آن خط کشیده شده و به جای آن کلمه «جیب» آورده شده است و از لفظ «جیب تمام» به جای «کسینوس» استفاده شده است که این می تواند به دلیل عدم آشنایی مخاطب با اصطلاح سینوس بوده باشد و این که در آن زمان همچنان اصطلاح جیب شناخته شده تر بوده است. در مواردی که مترجم نام بردن از اصطلاحات فرانسوی را احتیاج دیده از حروف لاتین استفاده نکرده و آنها را با حروف فارسی بکار برده است مثلاً درجایی می گوید: «رزیستانسهای که یک جسم می آزماید یعنی موانعی که به او میرسند...» که در ادامه از معانی مانند موانع و مقاومت نیز در کتاب استفاده شده است. یا «هر ترکیب کننده ای نموده شده است به واسطه پرژکسیون متوجه روی امتداد آن...» که البته در جای دیگری از معادلی که امروزه برای «پرژکسیون» استفاده می شود یعنی «تصویر» روی یک امتداد خاص نیز استفاده کرده و آورده است «و عمل بهمین قسم است در هندسه بجهت تصور یک خط روی

محور مفروضی که...» در ادامه نیز هم از لفظ «ورتیکال» و هم از لفظ «عمود» بهره برده است. درجایی می خوانیم «این علم نظری را مفصلاً ذکر نموده ایم در کتاب خود که مسمی است به مسموار سور لممان اسور لزر...». همچنین آنجایی که می گوید: «فرض می کنیم که X و Y دو گاردنه AG و GB باشند». و در ادامه نیز به واژه هایی مانند آبسیس، الاریژین، اُردله، و... برمی خوریم. کلمه «زوج» را به عنوان معادل «کوپل» انتخاب کرده است ولیکن تا انتهای کتاب از همان کوپل استفاده می کند. اما نجم الدوله همانند معاصران خود برای «ممان» معادلی جایگزین نکرده و از همان لفظ بهره برده است. در صورتی که در ترجمه صورت گرفته درباره لفظ ممان آمده 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» که در اینجا مؤلف توضیحاتی را درباره این لفظ داده است. البته درجایی نیز توضیحاتی در پراکنش داده شده است که ممکن است توسط مترجم صورت گرفته باشد. مثلاً آمده است «بجهت بیان شرطی که هر قسم قوای مفروضه قابل تحویل بیک قوت باشند این سه تساوی معینه یا دتارمینه را بیان نموده بودند (تساویات دترمینه تساویاتی هستند که در آنها زیاده از عده تساوی مجهول یافت نشود و آندترمینه بخلاف این و مقادیر دترمینه مقادیری هستند که از تساویات نوع اول حاصل شوند و آندترمینه آنهایی که از نوع دویم)». وی برای معادل اصطلاح «الاستیک»، معانی «نرم» و «اسفنجی» را بکار برده است.

مؤلف بررسی نیروها و ممان ها را از فضای دوبعدی به سه بعدی تعمیم داده است. وی می گوید: «آنچه بیان نمودیم در باب سه قوت عمودی در فضا بهمان قسم تعلق می گیرد...» لازم به ذکر است در مواردی هم که نویسنده مسائلی را برای حل و تمرین آورده است تنها به بیان پارامتریک بسنده کرده و از مثال های عددی بهره نبرده است. کتاب موردنظر از کتاب جبرالتقیل ترجمه انصاری کامل تر است اما برخی از مواردی که امروزه در علم استاتیک مورد بحث قرار می گیرند را شامل نمی شود.

در کل به کارگیری الفاظ و اصطلاحات فرانسوی زیاد به چشم می خورد و ادبیات کتاب نسبت به کتاب های دیگر ثقیل تر بوده و به نظر می رسد این موضوع ناشی از عدم بازننگری و ویرایش آن باشد.

این اثر علاوه بر هفت مقدمه دارای تقسیم بندی به صورت زیر است:

باب اول: گفتگو از اصول

فصل اول: در ترکیب و تجزیه ی قوا

- بیانی از علم متعارفه و اصول موضوعه و مطالب دیگر
- گفتگو از ترکیب قوایی که تأثیر می کند بر حسب امتدادات متوازیه
- گفتگو در ترکیب قوایی که امتدادات آنها متلاقی می شوند بر یک نقطه

فصل دوم: گفتگو در ترکیب و تجزیه کویل ها

- بیانی در انتقال کویلها از مواضع خود
- گفتگو در تغییر و تبدیل کویل ها و مقیاس شان
- گفتگو در ترکیب کویل های واقعه در یک سطح مستوی یا در سطوح مستویه متوازیه
- گفتگو در ترکیب کویلهایی که واقع شده اند در سطوح مفروضه بهر قسم باشند
- بیان زیاد مختصری از قضایائی که محتوی هستند ترکیب کویلها را
- خاتمه و نتیجه کلیه این باب ترکیب قوای متمدده بهر قسم بخواهند در فضا

باب دوم: از شروط تعدیل

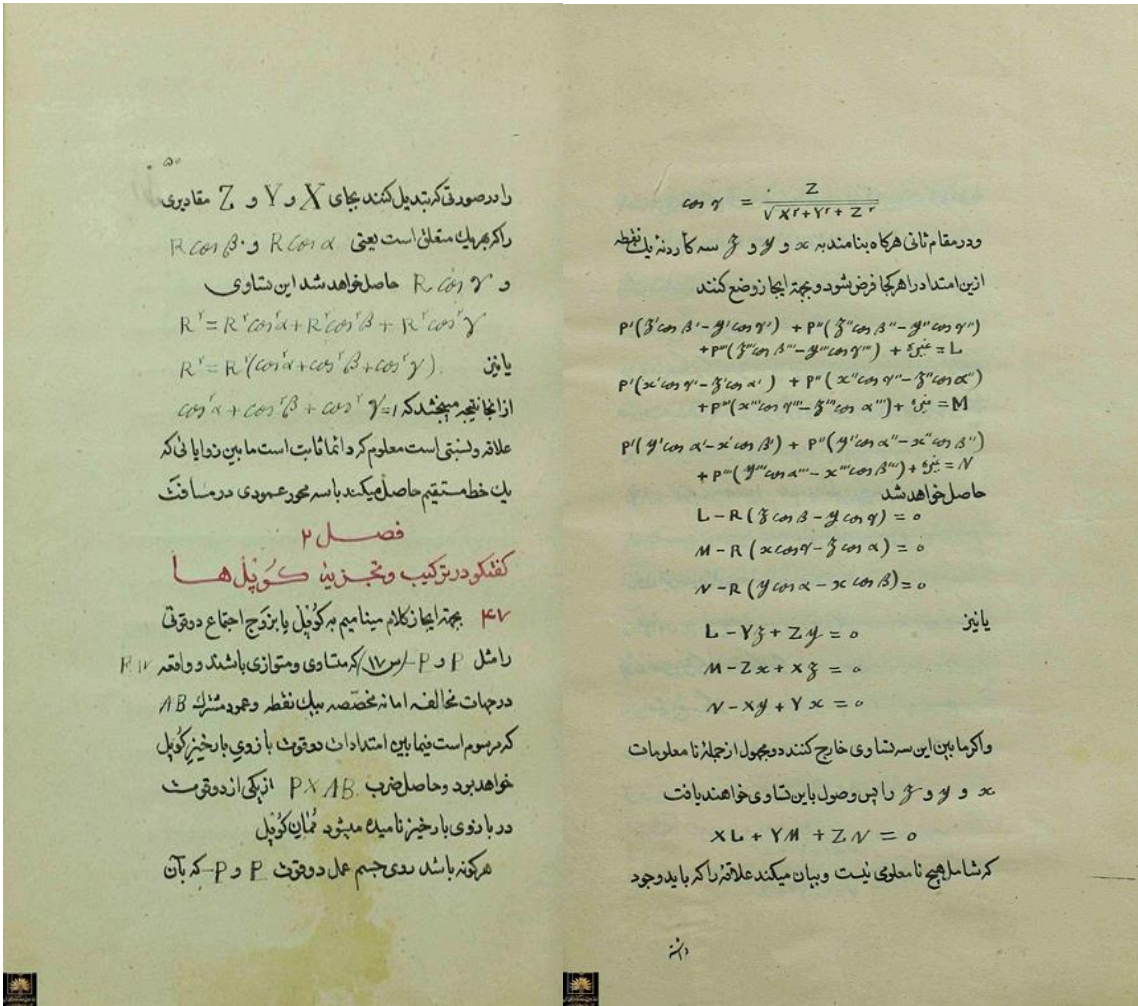
1. از تعدیل قوای متوازیه ای که در یک سطح مستوی واقعد
2. از تعدیل قوای متوازیه که تأثیر می کنند به نقاط مختلفه یک جسم در فضا
3. از تعدیل قوایی که متمدد می شوند در یک سطح مستوی بر حسب هر قسم امتدادی که بخواهند
4. از شروط تعدیل مابین بساقوای مفروضه متمدده به هر طریق که بخواهند در فضا

باب سیوم: از مراکز ثقل

فصل اول: (دربارهٔ پزانتتر یا کراویته یا قوه مرکزیه یا ثقل)

فصل دوم: از مراکز ثقل اشکال

باب چهارم: از اسبابها (که در آن دربارهٔ سه اسباب اصلی شامل بارخیز، تور و سطح منحرف و در مواردی اقسام مختلف آنها صحبت می کند).



تصویر 18- از کتاب اصول علم استاتیک ترجمهٔ نجم الدوله

الکتریسته

(نسخه شماره 6640_ کتابخانه مجلس)



تصویر 19-صفحاتی از نسخه الکتریسته

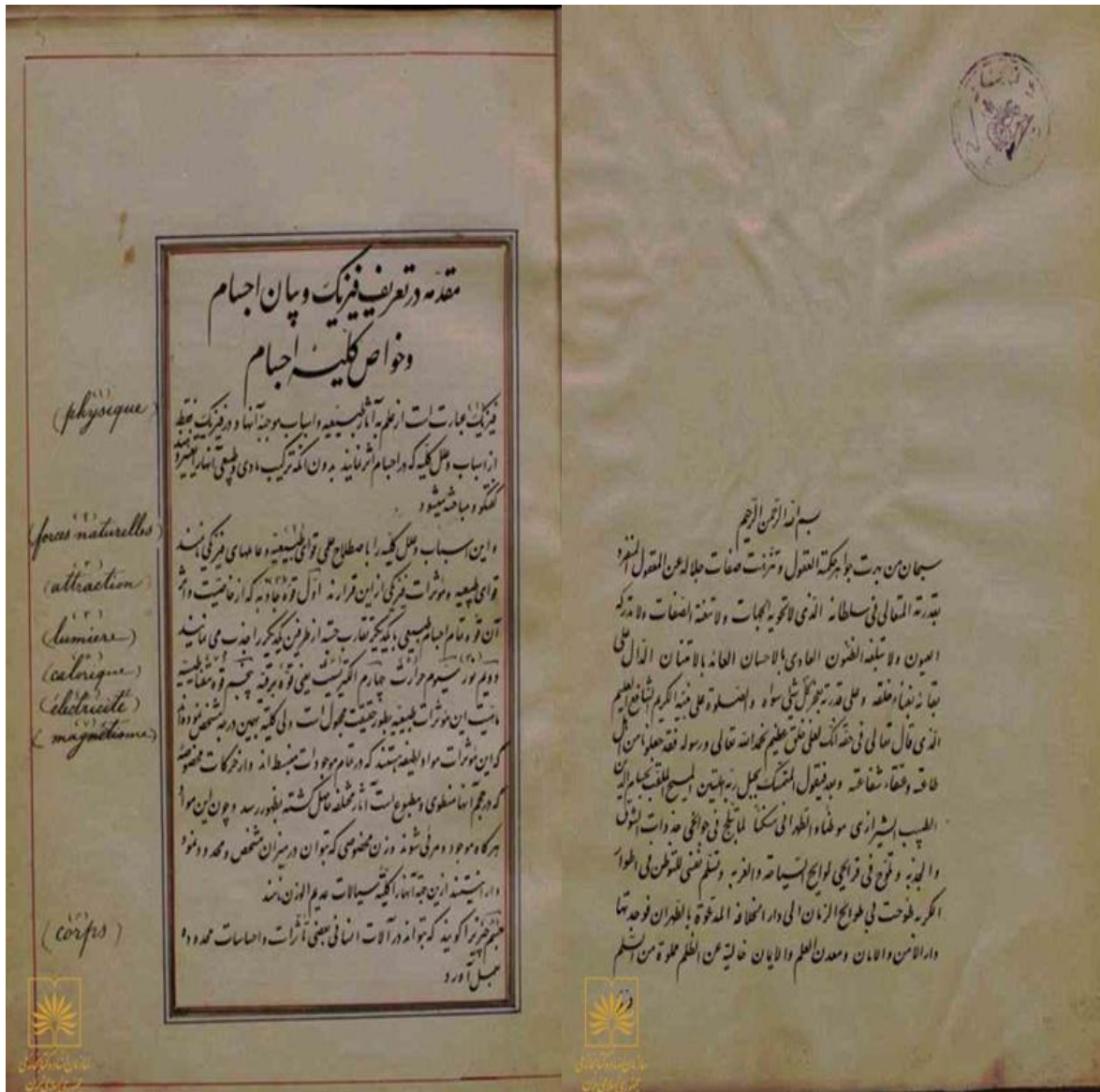
این نسخه همان طوری که از نام آن پیداست درخصوص مباحث مطروحه در الکتریسیته است که البته در آن مقداری هم به مغناطیس پرداخته شده است. باتوجه به تاریخ نوشته شده در پایان نسخه، زمان اتمام آن در سال 1278 ه.ق بوده است. طبق شماره صفحات درج شده، دو صفحه اول رساله موردنظر که ممکن است علاوه بر سه مطلب نخست فصل اول شامل مقدمه هم بوده باشد در این نسخه وجود ندارد زیرا متن آن از مطلب چهارم فصل اول شروع شده و این مشاهده بیانگر آن است که این سند کامل نیست. در جایی از کتاب درخصوص تألیف و یا ترجمه بودن آن چیزی نوشته نشده است و لذا نامی از شخصی که بتوان در توضیحات این نسخه درباره وی صحبت کرد مشاهده نمی شود.

یکی از ویژگی های این نسخه دارا بودن چند شکل بسیار مناسب رنگی در صفحات نخستین است، چیزی که در دیگر نسخه های مشاهده شده در این پژوهش به ندرت به چشم می خورد. کتاب دارای 9 فصل به شرح ذیل است.

- فصل اول در فوائد اصلیه الکتریسیته
- فصل دوم در الکتریسیته استاتیک و قوه جاذبه و دافعه آن
- فصل سیم در الکتریسیته انفلوآنس
- فصل چهارم در الکتریسیته دسیموله
- فصل پنجم در الکتریسیته دینامیک (که به اشتباه مجدداً فصل سیم قید شده است)
- فصل ششم در اعمال پیل
- فصل هفتم در الکتریسیته و مغناطیس باهم
- فصل هشتم مغناطیس نمودن به واسطه جریان الکتریسیته
- فصل نهم در اندوکسیان که حاصل می شود از کوران الکتریک بافیتیک
- فصل در بیان الکتریسیته بواسطه حرارت

کتاب فیزیک ترجمه حسام الدین طبیب شیرازی

(نسخه شماره 10219-5_ کتابخانه ملی)



تصویر 20-صفحات نخست مقدمه و متن کتاب فیزیک ترجمه طبیب شیرازی

کتاب موردنظر توسط حسام الدین طبیب شیرازی در سال 1301 ه.ق به فارسی ترجمه شده است. مترجم در سرگذشت خودنوشتی که در ابتدای کتاب آورده است بیان می کند که در شیراز زندگی می کرده و بسیاری از علوم از جمله «حکمت طبیعی» را از جانب پدر و دیگر استادان فراگرفته است که مطمئناً باتوجه به دوره زمانی و محل زندگی نویسنده منظور از حکمت طبیعی در این جا نمی تواند فیزیک کلاسیک باشد. وی دو سال در تهران به تکمیل علمی از جمله حکمت الهی و هندسه و حساب و هیئت پرداخته و طب جدید را آموزش دیده است و سپس به شیراز بازگشته و توسط اعتضادالسلطنه حافظ الصحه آنجا می شود. در زمانی که مخبرالدوله وزیر علوم بوده، به دستور صنیع الدوله به ترجمه کتاب پرداخته و آن را به سلطان (ناصرالدین شاه) هدیه می کند. می گوید: «این کتاب فیزیک که از کتب معروفه اروپا و در مسائل جدیده که تا به حال در ایران منکشف نشده...» که نشان از عدم آگاهی و آشنایی مترجم با کارهای صورت گرفته در خصوص علم فیزیک در کشور دارد. طبیب شیرازی اطلاعات بیشتری درخصوص نام، نویسنده و دیگر مشخصات کتاب نمی دهد و به صرف بیان این که از کتب معروفه اروپا می باشد اکتفا می کند. اما در قسمت هایی از کتاب می توان ویژگی هایی از مؤلف به دست آورد مثلاً در جایی می خوانیم «...اسفنج را ذکر می نمایم که یک نوع حیوان دریایی است چنانچه در کتاب حیوان شناسی خود ذکر کرده ایم» که شاید از این جمله بتوان دانست که مؤلف در علوم دیگر طبیعی از جمله حیوان شناسی نیز آثاری داشته و احتمالاً صرفاً متخصص علم فیزیک نبوده است.

متن کتاب با مقدمه ای تحت عنوان «در تعریف فیزیک و بیان اجسام و خواص کلیه اجسام» آغاز می شود و علم فیزیک را چنین تعریف می کند «فیزیک عبارتست از علم به آثار طبیعی و اسباب موجب آنها» و قوای طبیعی و مؤثرات فیزیکی را این گونه می شمارد «اول قوه جاذبه که از خاصیت و اثر آن قوه تمام اجسام طبیعی با یکدیگر تقارب جسته از طرفین یکدیگر را جذب می نمایند، دویم نور، سیوم حرارت، چهارم الکتریسیست یعنی قوه برقیه، پنجم قوه مقناطیسیه. ماهیت این مؤثرات طبیعی به طور حقیقت مجهول است... آنها را کلیه سیالات عدیم الوزن نامند» که در ترجمه مازندرانی از فیزیک نمساوی به جای «عدیم الوزن» از اصطلاح «غیرممکن الموازنه» استفاده شده است. موضوعات ذکر شده در بالا که به نوعی

تشکیل دهنده فصول کتاب هستند همان موضوعاتی است که در فیزیک کلاسیک به آن‌ها پرداخته می‌شود. در ترجمه صورت گرفته از مفهوم اینرسی آمده است «جبر عبارتست از ضعف استعدادی که در اجسام باشد از این که از خود تغییری در حالت و وضع خود حادث نمایند خواه در سکون باشند و خواه در حرکت...» سپس خواص کلی اجسام را بیان کرده است شامل: بُعد، عدم تداخل، قابلیت انقسام، خلخل، قابلیت ارتجاع، قابلیت انبساط و انقباض، قابلیت حرکت و جبر. به طور کلی مؤلف در ابتدا به تعریف مفاهیم اصلی مورد نیاز در علم فیزیک پرداخته است. به نظر می‌آید که حسام الدین طبیب شیرازی آنطوری که خود نیز گفته است با علوم قدیمه نیز تاحدودی آشنا بوده و بعضی از کتب دانشمندان گذشته را مطالعه کرده است که این موضوع می‌تواند از نمونه‌های ذیل که در متن کتاب آمده است مشخص شود-موارد داخل پرانتز که در این کتاب می‌بینیم نوشته مترجم است:

«جسم چیزی را گویند که بتواند در آلات انسانی بعضی تأثرات و احساسات محدوده به عمل آورد(و نزد قدما جسم طبیعی جوهری است که در اقطار ثلثه یعنی طول و عرض و عمق قابل قسمت باشد)» و یا درجایی دیگر که جسم را به دو قسمت بسیطه و مرکب تقسیم می‌کند می‌آورد «(و به عبارت قدما بسیط عبارتست از جسمی که جزء و کل آن مشارک و مشابه در کیفیت باشد و مرکب برخلاف آن است» و یا درجایی که آمده است «اجسام بسیطه را از قراری که در این عصر مشخص نموده اند شصت و دو عنصر است(و قدما را عقیده بر آن بود که عناصر چهار بیش نیست، النار و الهواء و الماء و الأرض)» و در موردی دیگر که گفته شده است: «و این حباب‌ها در ماده مخصوص متحرک و مواج است که آنرا سِرْمُ(و بعبارة اخری بلغم می‌نامند کی يقول الشيخ فی القانون...) نامند». مثال‌های به کار رفته در مقدمه کتاب بسیار شبیه به مثال‌هایی است که در مقدمه کتاب ناظم العلوم مشاهده می‌شود. با نگاهی بر فصول این کتاب که در ذیل خواهد آمد متوجه می‌شویم که این کتاب به مسائلی از قبیل حرکت و موارد مربوط به آن پرداخته است.

کتاب موردنظر علاوه بر مقدمه دارای هشت فصل به شرح ذیل است:

-فصل اول در بیان هوا

- تعلیمات کلیه در باب هوا
- در بیان بارمتر
- چون و چرا در باب هوا

-فصل دوم در بیان صوت

- مقدمات اصلیه در مبحث صوت
- انعکاس صوت
- در بیان آلت سامعه که عبارت از گوش است
- چون و چرا در باب صوت

-فصل سوم در بیان آب

- مقدمات کلیه در مبحث آب
- در بیان آراومتر یا میزان المایعات
- چون و چرا در باب آب

-فصل چهارم در بیان نور

- مقدمات اصلیه در مبحث نور
- چون و چرا در مبحث نور

-فصل پنجم در حرارت

- در بیان مقدمات اصلیه در مبحث حرارت
- ترمومتر یا میزان الحراره
- در بیان اقسام ترمومتر
- چون و چرا در باب حرارت

-فصل ششم در بیان الکتریسیته

- مقدمات اصلیه در مبحث الکتریسیته
- چون و چرا در باب الکتریسیته

-فصل هفتم در بیان کال وانیسم

- مقدمات اصلیه در مبحث گالوانیسم

-فصل هشتم در مقناطیس

- مقدمات اصلیه در مبحث مقناطیس
- چون و چرا در باب مقناطیس

-پیش بینی هایی که حاصل میشوند از منظر آفتاب و ماه و کلیه از موجودات آلیه و غیرآلیه

- پیش بینی های قمریه
- رباعی
- پیش بینی های سرما
- پیش بینی های باد
- پیش بینی های باران

▪ مدلولات قوس قزح

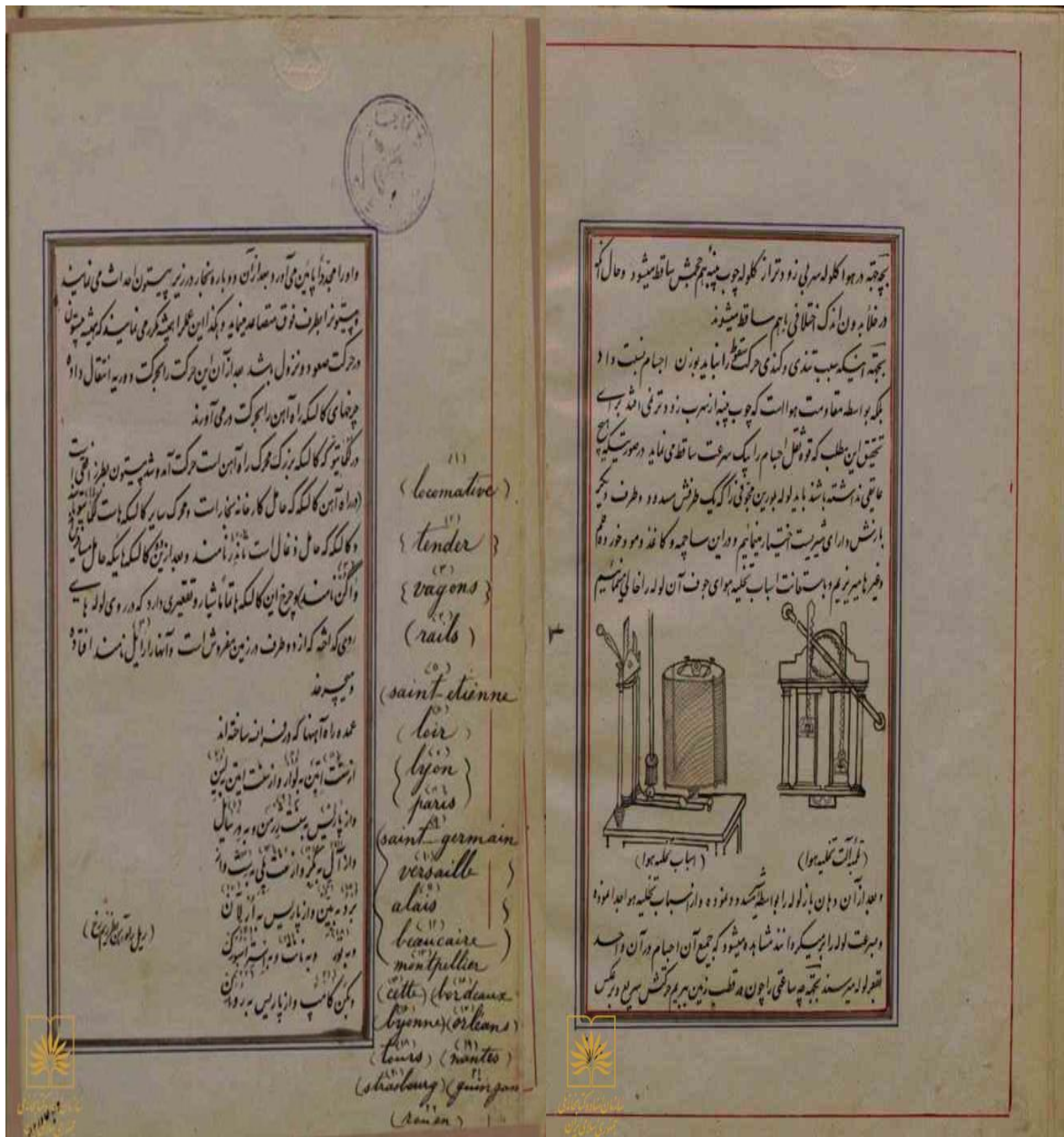
▪ علامات فصولیه

به طور کلی هر فصل این کتاب به دو بخش تقسیم شده است. بخش اول که با عناوینی مانند «تعلیمات کلیه»، «مقدمات اصلیه» و «مقدمات کلیه» آمده است در چند بند به صورت مختصر مفاهیم کلی موضوع هر فصل را بیان کرده تا مخاطب با آنها آشنا شود. مثلاً در بخش اول فصل مربوط به هوا می گوید: «هوا مرکب است از چند ماده مختلفه اول اکسیژن، دویم ازت، سیم اسید کربنیک، چهارم آب، پنجم هیدروژن پرت کربنه» و یا این که «ثقل هوا به واسطه آنست که مشخص نموده اند که هر ده لیتر هوا سیزده گرم وزن دارد» همچنین در بخش اول فصل مربوط به مبحث نور در تعریف آن آورده شده است: «نور سیالی است که اشیاء را مرئی می نماید».

بخش دوم هر فصل که بخش اصلی آن بوده و عمده مطالب فصل را شامل می شود با عنوان «چون و چرا» مطرح شده است. تمام بخش دوم فصول کتاب به صورت پرسش و پاسخ مطرح و در این قالب عرضه شده است. از همین بخش مشخص می شود که کتاب برای عموم مردم نگاشته شده و نمی توانست یک کتاب درسی برای مراکز آموزشی بوده باشد. در این بخش، بیشتر به پرسش هایی دربارل پدیده های طبیعی که مربوط به فصل موردنظر می باشد و مردم در عالم بیرونی -چه در قالب پدیده های طبیعی و چه در قالب فناوری هایی که در قرن نوزدهم معمول بوده است- بسیاری از آنها را مشاهده می کنند پاسخ داده شده است و آنچنان به مسائل آزمایشگاهی که نیاز به بررسی توسط تجهیزات و محاسبات دارد نپرداخته است. نویسنده به هیچ وجه درصدد اثبات گفته های خود به وسیله استدالات ریاضی، حل عددی مسائل و غیره نیست. به طور کلی می توان نمونه امروزی این اثر را مطالبی که در مجلات و نشریات علمی برای عموم مردم منتشر و صرفاً جهت پاسخ گویی به کنجکاوی های شخصی تألیف می شوند دانست مانند آنچه در نشریه دانش از متون علمی «کله دسیانس» ترجمه و چاپ می شد. برای نمونه درجایی که درباره نحوه تعیین ارتفاع جبال توسط بارومتر سؤال شده است پس از چندخط توضیح، در انتها می گوید: «باری، استنباط مقدار ارتفاعات از بارومتر، مسئله بسیار مشروح مفصلی است که در این

مختصر گنجایش ندارد». در فصل مربوط به صوت آمده است: «به چه جهت وقتی که نزدیک آلت موسیقی سیم دار، بلند حرف بزنند از آن آلت صوتی شنیده می شود؟ به جهت این که ارتعاشاتی که به واسطه صداها در هوا منتبج شده به سیم های آلت رسیده آن ها را نیز مرتعش میسازد و احداث صوت می کند» و یا در فصل مختص به آب می خوانیم که «چرا سطح مایعات مسطح است؟ چونکه آب های کثیرالحجم مثل آب دریای محیط چون قسمتی از کره زمین هستند تحدیب دارند و در حقیقت قوسی از کره هستند و این تحدیب اغلب اوقات وقتی که آب در میان ظروف کوچک مثل ظروف ریسیمیه! یا استکان باشد غیر محسوس است» و یا اینکه در ذیل فصل اختصاص داده شده به موضوع حرارت آورده شده است: «چرا بعضی اوقات در زمین زلزله حادث می شود؟ چونکه در آتش سوزانی که درون زمین انباشته از آن است گاهی به واسطه خروج آن آتش از کوه، آتش فشان قدیمی یا احداث مجاری جدیده ارزش و تموجی پیدا می شود که مربوط به طبقه خارجی زمین گشته و در آن قطعه زمین لرزه احداث می نماید». و این دست پرسش ها و پاسخ ها اکثر محتوای کتاب را شامل می شوند.

البته به غیر از دوبخش یاد شده در مواقعی هم که نویسنده لازم دیده است به صورت موردی درباره بعضی از موضوعات، اختصاصاً عنوانی را آورده و درباره آن مطالبی را بیان کرده است. برای نمونه جهت معرفی آلتی که به وسیله آن فشار آتمسفر سنجیده می شود عنوان «در بیان بارمتر» را پس از بخش اول فصل نخست آورده است.



تصویر 21- از کتاب فیزیک ترجمه طیب شیرازی

می توان گفت مترجم به این رساله حاشیه مختصری نیز زده است. در مواردی معادل های فرانسوی کلمات در حاشیه کتاب آورده شده است مثلاً از *liquidis* و *solidis* مقابل کلمه های جامده و مایعه، از *inertia* مقابل کلمه جبر، از *iliments* مقابل کلمه عناصر و... که این موضوع می تواند در بررسی نحوه انتخاب معادل های فارسی برای اصطلاحات تخصصی در اولین سال های ورود علم فیزیک به

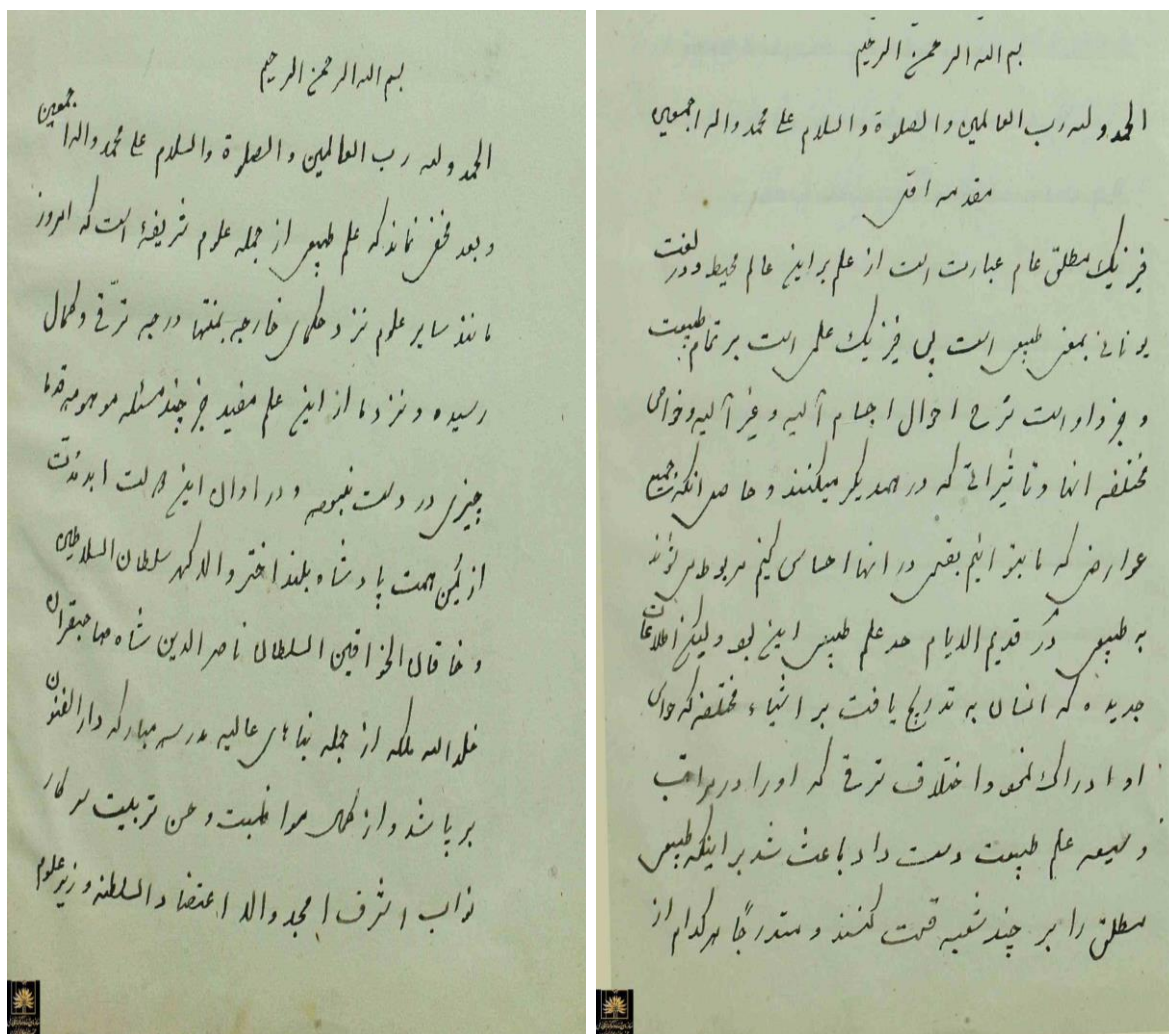
ایران به کار آید. البته در مواردی هم که معادل فارسی برای کلمه مورد نظر انتخاب نکرده همان کلمه را با حروف فارسی نوشته و اصل کلمه با حروف فرانسوی را در حاشیه آورده است. مثلاً در متن کلمه «آرُستا» را آورده و در حاشیه نوشته است *aerostat*. همچنین درجایی هم دیده می شود که علاوه بر این کار، در کنار فارسی نوشتن کلمه فرانسوی معنایی نیز برای آن در متن آورده است، به عنوان مثال می گوید «پاراشوت» یعنی «محفظ السقوط» و در حاشیه نیز نوشته شده است *paraclute*. به نظر می رسد مترجم علاوه بر توضیحات داخل پرانتز در قسمت هایی به متن اصلی نیز مطالبی را افزوده و یا تغییر داده است به عنوان مثال «به چه جهت این سیال را الکتریست می نامند؟ به جهت این که هزار و دویست سال قبل از هجرت که اول انکشاف این قوه بوده، آثار این قوه را در کهربا یافتند و کهربا را به زبان یونانی الکترون نامند...» که در اینجا بعید به نظر می رسد نویسنده فرانسوی معیار زمانی خود را تاریخ هجرت قرار داده باشد در صورتی که در مابقی قسمت های کتاب از تاریخ میلادی استفاده کرده است. مترجم در جایی که نیاز دیده نیز توضیحاتی را درخصوص یکاهای اندازه گیری داده است به عنوان مثال در خصوص یکای اندازه گیری «متر» در حاشیه آورده است: «متر که تقریباً یک ذرع تبریز است بر ده قسمت کرده یک قسمت آنرا دسیمتر نامند و دسیمتر نیز بر ده قسمت کرده و یک قسمت آنرا سانتیمتر نامند و سانتیمتر را به ده قسمت کرده یک قسمت آنرا میلیمتر نامند». در قسمت های دیگر نیز به اقتضای موضوع حاشیه هایی را وارد کرده است در جایی می گوید: «ح: در شرح چغمینی این تفصیل را به طور مشروح با مسئله که متفرع به آن است در باب آب ذکر نموده و هرکس خواهد بداند! ملاحظه نماید...». البته علاوه بر آنچه در حاشیه کتاب نوشته است در خود متن اصلی نیز با ایجاد پرانتهایی توضیحاتی را بیان کرده است. به عنوان نمونه در پاسخ به این سؤال که «چرا وقتی سوراخ پایین تلمبه را ببندند به زحمت می توان دسته تلمبه را بلند نمود و بیرون کشید» مؤلف بیان می کند «به جهت آنکه وقتی دسته تلمبه را بلند بکنند وزن یک ستون هوایی که روی دسته آن واقعست که سطح یعنی طول و عرض آن مساوی با سطح دسته و ارتفاع آن به قدر ارتفاع هوای مجاور است بلند می نمایند (وزن ستون هوای مجاور در هر صد یک ذرع مربع از سطح زمین تقریباً بیشتر از هزار گرم است که قریب سیزده سیر ایرانی

است». ملاحظه می شود که مترجم در پرانتز توضیحی را اضافه کرده است. کتاب همچنین دارای تصاویر مناسبی نیز هست که به فهم مطالب آن کمک می کند.

باتوجه به مطالب مندرج در این اثر، به نظر می رسد اگر این کتاب پس از ترجمه آن به چاپ می رسید و در اختیار افرادی که علاوه بر سواد خواندن آشنایی مختصری نیز با علوم جدید داشتند قرار می گرفت می توانست جهت افزایش اطلاعات عمومی در زمینه فیزیک جدید بسیار سودمند واقع شود. مثلاً در پاسخ به این سوال که «چگونه بعضی ها باران خونی یا گوگردی یا آتشی رنگ نقل می کنند؟» مؤلف می گوید: «به واسطه اینکه عوامی که هیچ بهره از علم ندارند بعضی باران ها را که هیچ مناسبتی به خون یا گوگرد و یا دیگری ندارند بدون امتحان حمل به آن می کنند و علماء ثابت نموده اند که این رنگ های مختلف که گاهی در باران ها دیده می شود به واسطه غبار بعضی نباتات است که باد آنها را برداشته بعضی اوقات به مسافت های خیلی دور حمل و نقل می نماید» اما مشخص نیست که حتی ناصرالدین شاه که کتاب به او اهداء شده است هم نگاهی به آن انداخته است یا خیر؟!!

کتاب فیزیک تألیف میرزا عبدالغفار نجم الدوله

(نسخه شماره 28190-5 کتابخانه ملی)



تصویر 22-صفحات نخست مقدمه و متن کتاب فیزیک نجم الدوله

با توجه به مقدمه کتاب، نویسنده علم طبیعی را مانند سایر علوم دارای پیشرفت بسیار زیاد در فرنگ می داند و می گوید: «علم طبیعی از جمله علوم شریفه است که امروز مانند سایر علوم نزد حکمای خارجه بمرتبه درجه ترقی و کمال رسیده و نزد ما از این علم مفید جز چند مسئله موهومه قدماء چیزی

در دست نبوده...» این کتاب جهت آشنایی عامه مردم با علم طبیعیات نوشته شده است که تا آن زمان (طبق گفته نویسنده) کتابی که به درد عوام الناس بخورد در این موضوع نگارش نشده است. وی کتاب را برحسب درخواست مخبرالدوله علیقلی خان وزیر علوم و معادن وقت و در سال 1293 ه.ق به تحریر درآورده است.

وی در مقدمه اول آورده است «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... آنوقت علم طبیعت غیرآلیه بطور تنقیح منحصر شد در سه علم مختلف یعنی معدن شناسی و شیمی و فیزیک... در علم فیزیک بحث می شود مخصوصاً از آثار و حوادث و عوارض طبیعی اجسام نه آن آثار باطنی که اسباب انقلاب ابدی باشد در جواهر اجسام».

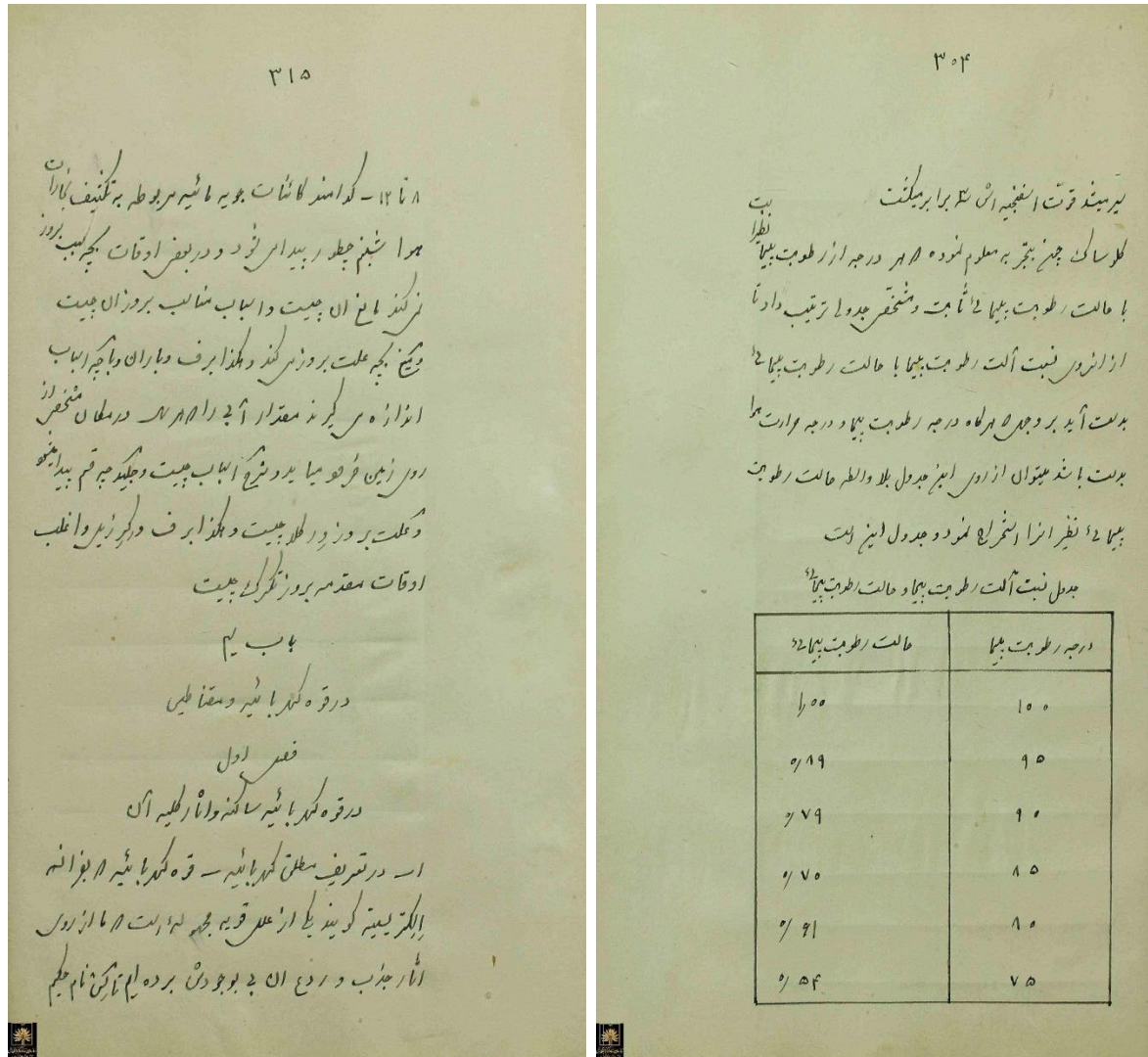
نجم الدوله این علوم را دارای منافات با شریعت نمی داند و با آوردن دلائلی از جمله اشاره به آیات قرآن بر این موضوع تأکید می کند. در ادامه خلاصه ای از تاریخ علم فیزیک را بیان می دارد و از فعالیت دانشمندانی همچون تالس، ارسطو، ارشمیدس، هرُن، گالیه، تری سلی، پاسکال، دکارت، نیوتن، درین، اُنو، موشامبرونک، دنی پاپن، کپلر، فرانک لن، منطفیه، گالوانی، ولتا، لاوازیه، مالوس، داگروفیئس، اُرسند، آمپر، آراگو سخن می گوید و در خصوص ادغام الکتریسیته و مغناطیس توسط سه دانشمند اخیر نیز صحبت می کند. البته در طول کتاب و هرجایی که لازم دانسته نیز با توجه به موضوع مورد بحث از دانشمندان و فعالیت آنان سخن گفته است. وی از فراگیری نتایج این علوم مانند کالسکه بخار راه آهن، تلگراف، ساعت های الکتریک و غیره می گوید. مؤلف ادامه می دهد «اشخاصی که بخواهند اطلاعی از این امور بقدر کفایت حاصل نمایند لازم نیست بمشقت افتند و بمکتب 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 اینجهت که خیلی سهل و واضح نوشته شده...» که

تأکیدی است بر هدف نگارش کتاب که آشنایی عامه مردم با فیزیک است. او توضیح می دهد که از مثال هایی استفاده خواهد کرد که مردم در زندگی روزانه با آنها سر و کار دارند.

میرزا عبدالغفار در تعریف جزء لایتجزی آورده است «جسم را باید چنین دانست که مرکب شده است از اجزای بی اندازه خردی که باقتضای طبیعت تجزیه و تقسیم نپذیرد و چنین اجزایی بر روی همدیگر متراکم گشته باشند و هر جزء از این اجزای قسمت ناپذیر را ما جزء لایتجزی گوئیم و حکمای طبیعی اتم گویند». وی می گوید: «قوت هرگاه باعث تندی حرکت شود انرا مسرعه گوئیم و مورث کنندی حرکت گردد مبطلیه گوئیمش و قوت هرگاه تعلقش بجسم متحرک مدت بسیار قلیلی باشد انرا آئیه گوئیم گوی اجسام و افروختگی باروت و هرگاه در تمام مدت حرکت متعلق بجسم باشد انرا متصله گوئیم مثل قوه جاذبه زمین». درجایی که درباره نیروی گرانش صحبت می کند از جانب نیوتن می گوید: «درجه قوه جاذبه عمومی بر نسبت مستقیم قدر جوهر هر جسم جاذب و بر نسبت معکوس مجذور فاصله اش از جسم مجذوب اثر کند» که در اینجا منظورش از «قدر جوهر» همان جرم جسم است. او درباره الکتریسیته می گوید: «بهیچوجه پی بذات و به طبیعت این علت نبرده اند و قناعت کرده اند بشرح آثار آن و هیچ صحبتی از ماهیت آن نمی شود و ما نیز چشم از ظنیات و حدیثاتی (حدسیاتی) که در آن گفته اند می پوشیم».

وی خاصیت «الاستیسیته» را به «اسفنجیته» ترجمه کرده و برای معادل «اینرسی» عبارت «حفظ حالت» را برگزیده است. همچنین نیروی «گریز از مرکز» را قوت «مائله از مرکز» تعبیر کرده است. نویسنده از اصطلاحات فرانسوی مانند «کریستالیزاسیون» (شکرک بستن) و «کاپیرالیت» (شعریته) استفاده کرده است. و درجایی که از «پارادکس هیدروستاتیک» صحبت می کند، در حاشیه توضیح می دهد که «یعنی حکمی از تعدیل مایعات خلاف عقیده عامه». آنجایی هم که معادلی را برای کلمه یا اصطلاحی نمی آورد همان را با حروف فارسی آورده و توضیحی می دهد «و اما ورکلا عبارت است از پرده یخ نازک و شفاف که بر روی زمین و بر روی سنگ فرش پیدا می شود...» یا «اما کِرِزِیل عبارت است از یک نوع تگرگی که دانهایش مرکب باشند از سوزنهای یخی درهم پیچیده بصورت گوی کوچک کثیف که تراکم اجزا داشته

باشد...» در خصوص یکاهای اندازه گیری نیز اغلب از یکاهای خارجی استفاده شده است و در مواردی به یکاهای ایرانی نیز اشاره کرده است مثلاً می گوید که نزد ما «زرع» و نزد خارجی ها «متر».



تصویر 23-صفحاتی از کتاب فیزیک نجم الدوله

مؤلف اظهار می کند «سابق براین در همه جا برای تفنگ سنگ چخماق استعمال می نمودند و تفنگ را چخماقی می گفتند مثل تفنگ های معمولی ایران و این زمان آنرا بدل نمودند به باروت ترقه» در پایان هر فصل نیز به عنوان تمرین سؤالاتی را از متن مطرح می کند.

دیگر این که در کتاب از کلماتی مانند جذر، جیب و مثلثات کروی نیز استفاده شده است. همچنین به نحوه عملکرد بسیاری از آلات کاربردی، مخترعین و دانشمندان اشاره شده که از لحاظ تاریخ علمی می توانسته مفید بوده باشد. ضمناً علی رغم ارجاع به شماره اشکال، به جز یک شکل که در متن آمده است جای مابقی شکل ها خالی 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 زوارین قوه و تفصیل آویر 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 کهربائییه و مقناطیس

- فصل اول در قوه کهربائییه ساکنه و آثار کلیه آن
- فصل دوم در شرح اسباب و آلات کهربائی
- فصل سیم در کهربائییه هوائی
- فصل چهارم در قوه کهربائییه متحرکه و انرا کالوانسیم نیز گویند
- فصل پنجم در مقناطیس
- فصل ششم در شرح کهربا مقناطیس که بفرانسه الکترومائییه تسیم 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

یادآور می شود در بین عوامل متعدد ورود علوم جدید به کشور مانند سیاست گزاری دولت ها و غیره، نقش پررنگ شخصیت های شناخته شده و بانفوذ آن دوران قابل توجه است. شخصیت هایی مانند سیدجمال الدین اسدآبادی، میرزاملکم خان اصفهانی، میرزاآقاخان کرمانی و دیگران که تعدادی از آنان علاوه بر حمایت از ورود علوم جدید به کشور-که البته می بایست نظریات هرکدام به صورت جداگانه بررسی شود- خود نیز به متن و محتوای بعضی از علوم آشنا بوده و در مواردی آثاری نیز از خود بجا گذاشته اند. در این بین از افرادی که به علم فیزیک پرداخته اند می توان به تقی زاده اشاره کرد که در مدرسه لقمانیه فیزیک تدریس می کرده است (ناطق، 77). عبدالرحیم طالبوف نیز اثری تحت عنوان کتاب فیزیک یا حکمت طبیعی دارد که در سال 1311 ه.ق در اسلامبول به چاپ رسیده است. وی در صفحه اول کتاب می گوید: «جای تأسف اینجاست که هنوز کتابی به زبان فارسی درین علم به طوری که مفید مطلبی به طور وضوح باشد نوشته نشده تا این اوقات این بنده قلیل البضاعه ملاعبدالرحیم تبریزی مشهور بطالبوف که سالهاست در تمیرخان شوره قفقاز اقامت دارم محض بآرزوی خدمت بابنای وطن عزیز این کتاب را از روسی بفارسی ترجمه نموده و چاپ نمودم امیدوارم که این خدمت در نزد معارف پروران ملت مرغوب و پسندیده افتاده برای مبتدین نیز مفید باشد». ظاهراً جناب طالبوف به دلائل دوری از وطن و عدم ارتباط نزدیک با مراکز آموزشی با آثار نگاشته شده در حوزه فیزیک جدید آشنایی نداشته است. زیرا اگر حداقل اخبار به او رسیده بود پس از گذشت حدود 35 سال از تألیف نخستین کتاب آموزشی فیزیک در دارالفنون چنین ادعایی را مطرح نمی کرد. چند سال بعد نیز محمدعلی فروغی کتاب درسی فیزیک را برای دانش آموزان دبیرستانی تألیف کرد.

البته آثاری که در بالا از آنها ذکری رفت، آثاری بوده اند که به طور اختصاصی به علم فیزیک تعلق داشته و شامل علوم دیگری نمی شده اند. در قرن سیزدهم ه.ق کتب دیگری نیز تألیف و یا ترجمه شده اند که به مقتضای عناوین خود، مباحث فیزیکی نیز در آنها مطرح شده است. از جمله این کتب یا رسائل می توان به کتاب *فلک السعاده* نوشته اعتضادالسلطنه در سال 1278 ه.ق اشاره کرد که موضوع آن ردّ آراء و نظریات منجمین سنتی برپایه تحقیقات نیوتن بوده است و جزو نخستین آثار برای معرفی قانون جاذبه عمومی نیوتن است (میرمنتهایی). و یا کتاب *حدائق الطبیعه* از ژنرال میرزاحمد تقی خان طبیب پسر هاشم انصاری کاشانی که در اثبات حرکت زمین و مختصری از علم هئیت جدید بوده و در سال 1300 ه.ق در اصفهان نگاشته شده است (دانش پژوه).

نتیجه گیری

ورود فیزیک جدید به ایران گرچه به طور رسمی همزمان با بازگشایی مدرسه دارالفنون اتفاق افتاد اما قبل از آن نیز نام و نشانی از این علم در میان اسناد و آثار برجای مانده دیده می شود. هرچند تا قبل از تأسیس دارالفنون تنها کتاب مشاهده شده مرتبط با فیزیک جدید را رساله *جرالتقیل* ترجمه مسعودبن عبدالرحیم الأنصاری می توان دانست، اما باتوجه به این که تا قبل از 1268ه.ق در مواردی که به برخی از آنها در همین فصل اشاره شد، نامی از علم فیزیک برده شده است این احتمال هست که غیر از رساله فوق الذکر، آثار دیگری نیز وجود داشته باشد.

از میان افرادی که در قرن سیزدهم ه.ق برای تحصیل علوم و فنون به خارج از کشور رفته اند و پس از بازگشت نیز در زمینه فیزیک دارای فعالیت های علمی بوده اند و آثاری را نیز از خود به جا گذاشته اند می توان از میرزاکی مازندرانی، علی خان ناظم العلوم، میرزا عبدالغفار نجم الدوله و میرزا کاظم محلاتی نام برد. تحصیل این افراد در خارج و فعالیت آنان پس از بازگشت به کشور منحصر در علم فیزیک نبوده است و در حوزه سایر علوم مانند ریاضیات، شیمی، داروسازی و فنون مختلف مانند مهندسی توپخانه نیز کارهایی کرده اند و به همین دلیل نمی توان آنان را فیزیکدان به معنای دقیق کلمه دانست. اما در هرصورت زمانی که از ناقلان ایرانی فیزیک جدید به کشور سخن به میان می آید ناگزیر باید این افراد را مدنظر قرار داد.

از دیگر مواردی که در انتقال علوم جدید به طور اعم و فیزیک به طور اخص به کشور تأثیرگذار بوده نشریات و جراید علمی است. در این نشریات در کنار بیان مطالبی از علوم مختلف، نوشته هایی نیز درخصوص فیزیک جدید مشاهده می شود که نشان از وجود جایگاه خاص برای این علم در نشریات است. برخی از این مطالب ترجمه ای است از آنچه که در نشریات همان دوره در اروپا منتشر می شده است. طبیعتاً این قبیل از نوشته ها از حالت تخصصی خارج بوده و با زبانی عامیانه تر به بیان مفاهیم پرداخته اند که به نمونه هایی از این دست درباره علم فیزیک اشاره شد. به نظر این امر می توانست

حداقل در زمینه افزایش آگاهی مردم و تغییر نگاه آنان نسبت به علل پدیده های فیزیکی در قالب پارادایم جدید مؤثر بوده باشد.

اما آنچه که شاید مهم ترین بخش این فصل را شامل می شود ترجمه های صورت گرفته در زمینه فیزیک جدید در سال های اولیه ورود آن به کشور است. با نگاهی بر تعدادی از این ترجمه ها به نزدیکی نسبی آنان با آنچه حتی امروز نیز در مراکز آموزشی تدریس می شود می توان پی برد. مثلاً درباره علم جراثقیل یا استاتیک کتاب ترجمه شده توسط مسعودبن عبدالرحیم الأنصاری گرچه استفاده ای از محاسبه عددی در آن دیده نمی شود و به صورت پارامتریک به بیان مفاهیم پرداخته است، اما این امر را به زبان هندسه انجام داده که کماکان نیز در فراگیری علم استاتیک از آن (هندسه) استفاده می شود. و یا کتاب استاتیک ترجمه شده توسط نجم الدوله که دارای زبان ریاضی بوده و با استفاده از معادلات و روابط گوناگون مانند بهره گیری از مثلثات به انتقال مطالب مربوط به این علم می پردازد. البته از موارد قابل ذکر درخصوص ترجمه های انجام گرفته در علم فیزیک این که قریب به اتفاق این کتب از زبان فرانسه و یا یکی از زبان های اروپایی ترجمه شده و مانند برخی از کتب در علوم دیگر از زبان عربی یا هندی و غیره برگردان نشده اند و در موارد متعددی مشاهده می شود مترجم برای کلمات یا اصطلاحات معادلی را نیآورده است و همان کلمات یا اصطلاحات فرانسوی را با استفاده از حروف فارسی به کار برده که به نمونه هایی از آن ها اشاره شد. از آنجا که این نسخه ها جزو نخستین آثار ترجمه شده به زبان فارسی درخصوص فیزیک جدید هستند از لحاظ معادل گزینی و پایه گذاری برای بسیاری از اصطلاحات تخصصی اهمیت ویژه ای دارند. با نگاهی بر برخی از این معادل ها مشاهده می شود که مواردی از آنها همچنان با گذشت صد و اندی سال استفاده می شوند و مواردی نیز در طی این دوران به طور کلی از دایره اصطلاحات فیزیکی خارج شده اند. نکته دیگر درخصوص ترجمه های صورت گرفته این که هیچ کدام از آن ها به عنوان کتاب درسی چاپ و توزیع نشده و در مراکز آموزشی به متعلمین تدریس نشده اند و در قالب نسخه خطی و اغلب هم تک نسخه وجود دارند. سفارش های افراد نامدار و

بانفوذ نیز در انجام این ترجمه ها نقش مهمی را دارند که این موضوع با نگاهی بر مقدمه برخی از این آثار مشخص است.

همچنین در این ترجمه ها نام و نشانی از مؤلفان و یا دیگر اطلاعات مفید درباره نسخه اصلی اعم از محل و زمان نگارش، چگونگی دستیابی مترجم به نسخه و سایر ویژگی ها به چشم نمی خورد که این موضوع در بررسی تطبیقی میان اثر اصلی و ترجمه شده مؤثر است و این احتمال را افزایش می دهد که مترجمین درباره آنچه ترجمه کرده اند به غیر از نسخه اصلی اطلاعات دیگری نداشته اند.

فصل سوم

فیزیک در دارالفنون



تصویر 24- سردرب مدرسه دارالفنون

درباره مدرسه دارالفنون، انگیزه های تأسیس و عوامل مختلف در ایجاد و چگونگی فعالیت های آن، مطالب بسیاری نگاشته و منتشر شده است.¹ از منظری می توان دارالفنون را محل بروز ماحصل بسیاری از اتفاقات گذشته دانست. در این بخش از پژوهش هدف آن است که به موضوع علم فیزیک و مسائل مربوط به آن در این مرکز آموزشی پرداخته شود.

¹ - رجوع کنید به: امیرکبیر و دارالفنون - مجموعه خطابه های ایرادشده در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران - به کوشش: قدرت الله روشنی زعفرانلو، تهران: دانشگاه تهران، 1354 و محبوبی اردکانی، حسین، تاریخ موسسات تمدنی جدید در ایران، تهران: دانشگاه تهران، 1368

فریدون آدمیت وجه نظر امیرکبیر را در ایجاد دارالفنون در درجه اول معطوف به دانش و فن جدید و بعد از آن علوم نظامی می داند (آدمیت، 4-353). اما آنچه در عمل اتفاق افتاد نشان می دهد که تمرکز اصلی این مدرسه بر علوم نظامی بوده است که علاوه بر رشته های تحصیل شده در آن، این موضوع را می توان با نگاهی بر نخستین معلمین خارجی استخدامی نیز تأیید کرد. در روزنامه وقایع اتفاقیه 5شنبه، 20رجب 1272ه.ق آمده است که در مدرسه دارالفنون اهم امور مسایل نظامی است (پسنده، 20). عباس اقبال نیز بیان می کند «نظر او (امیرکبیر) هم در تأسیس چنین مدرسه ای بیشتر مدرسه ای فنی و نظامی و صنعتی بوده است برای رفع حوائج نظامی و فنی کشور و شاید به تعلیم و تعلم علوم عالیه و ادبیات که آنرا نمی تواند مثمر ثمری عملی برای مردم باشد کمتر نظر داشته...» (عباس اقبال آشتیانی، 157). عبدالله مستوفی می گوید هدف امیر از تدارک دارالفنون تعلیم علوم جدید مانند هندسه، فیزیک، شیمی، معدن شناسی و طب و جراحی و به خصوص فنون نظامی بوده است (مستوفی، 70).

دارالفنون در اوان تأسیس شامل هفت شعبه بود: مهندسی، پیاده نظام، سواره نظام، توپخانه، طب و جراحی، معدن شناسی، علوم طبیعی مشتمل بر فیزیک و کیمیای فرنگی و داروسازی. در رشته های هفتگانه علاوه بر درس های تخصصی، علوم دیگری متناسب با هر رشته از قبیل: تاریخ، جغرافیا، نقشه کشی، طب ایرانی، ریاضی، زبان فارسی و عربی و فرانسوی و روسی تعلیم می شد (آدمیت، 363). محبوبی طبیعیات را هم جزو این علوم آورده است (محبوبی، 270) به نقل از وقایع اتفاقیه، ش 48) که البته معنای طبیعیات در اینجا صرفاً فیزیک نبوده و باتوجه به گزارش های دیگر، شیمی و داروسازی را نیز دربر می گرفته است. رینگر ادعا می کند سربازان نظام جدید در کنار مشق نظامی در خصوص فناوری نظامی و مهارت هایی مانند ریخته گری توپ، مساحی و نقشه برداری نیز آموزش می دیدند (رینگر، 35). و به این نظر که شاگردان دارالفنون از هر رشته چیزی می آموختند اما در هیچ رشته ای خبرگی نداشتند نیز می توان نگاهی داشت (ناطق، 49). باتوجه به این سخنان و آنچه در آینده درباره کتب فیزیک و

معلمان این درس در دارالفنون خواهد آمد، یکی از رشته های نظامی که برای دانش آموزان آن، فیزیک تدریس می شده است، رشته توپخانه است.

در تعداد دانش آموزانی که در دوره اول دارالفنون علوم طبیعی (فیزیک و شیمی) و داروسازی می خواندند اختلافاتی دیده می شود. در روزنامه وقایع اتفاقیه ش 394، نهم محرم 1275 آمده است در ریاضی/هندسه 20 دانش آموز، رشته توپخانه 29، سواره نظام 6، پیاده نظام 12، پزشکی 17 و علوم طبیعی و دواسازی 4 دانش آموز تحصیل می کردند (محبوبی، ج 1، 5-300). در هر صورت تعداد دانش آموزان طبیعی خوان کمتر از 10 نفر بوده است.

نخستین معلمان خارجی

مدرسه در دست ساختن بود که امیرکبیر ژان داودخان را در 1266 ه.ق برای استخدام معلم به اتریش و پروس فرستاد (آدمیت، 356 و هاشمیان، 175) و از آوردن استاد از کشورهایمانند فرانسه و انگلیس به دلیل آنچه در گذشته از حکومت های آنان دیده بود خودداری کرد. خبر عزل امیرکبیر و استخدام معلمین دارالفنون و آمدن آنها به تهران در شماره 41 روزنامه وقایع اتفاقیه به تاریخ پنجشنبه 26 محرم الحرام 1268 ه.ق چاپ شد (کیان فر، مطبوعات دولتی...). هفت معلمی که از اتریش (که در آن زمان به نام نمسه شناخته می شد) آمدند از این قرارند:

1- کاپیتان زاتی¹، معلم مهندسی. بعد از مرگ وی بوهرلر فرانسوی که در 1269 به ایران آمده بود ریاضیات و نقشه کشی را تدریس می کرد (آدمیت، 364).

2- کاپیتان گومنز²، معلم پیاده نظام و فن رزم آرایبی. مترجم وی میرزازکی بود. کلنل متراتسوی ایتالیائی جانشین وی شد و مترجم او عبدالحسین خان فرزند اعتمادالسلطنه بود (محبوبی، 273) که در 1268 به همراه پشه³ و آندره فی که آنها نیز معلم پیاده نظام بودند در سال 1268 به ایران آمدند.

1 . Zattie

2 . Gumones

3 . Pesce

3-نایب اول کرزیز(کریشش)^۱، معلم توپخانه.

4-نایب نیرو^۲، معلم سواره نظام. مترجم وی آندره خیاط اتریشی بود(محبوبی، 275).

5-کارنت^۳، معلم معدن شناسی.

6-دکتر پولاک^۴، معلم طب و جراحی و تشریح.

7-فُکتی، معلم علوم طبیعی و دواسازی. که البته این معلم اهل ایتالیا بود.

از میان معلمان فوق افرادی هستند که در زمینه تدریس فیزیک مشغول بودند و شاگردانی در این زمینه داشته اند.

-کریشش نمساوی

وی که معلم توپخانه در دارالفنون بود میرزازکی مازندرانی را به عنوان مترجم در کنار خود داشت. در ماده اول قرارداد او آمده است: «بنده به دولت علیه ایران به مدت 5سال تمام به قسم معلم توپخانه در مکتب خانه پادشاهی نظامی که در دارالخلافة تهران بنا شده است خدمت خواهم کرد و در درس و یاد دادن اشخاصی که امنای دولت علیه ایران به مکتبخانه مزبوره تعیین خواهند نمود سعی تمام مراعی خواهم داشت...»(آدمیت، 359). وی در ضمن تدریس به کمک میرزازکی کتاب های مختلفی را ترجمه و تألیف و به صورت چاپ سنگی، آنها را منتشر کرده است. او متخصص فیزیک نبود و کتاب های مختلفی از جمله علم مساحت، میزان الحساب، علم هندسه، توپخانه، مشق توپ و... دارد(کیان فر، نهضت ترجمه...). گفته شده است او و میرزاملکم خان نخستین کسانی هستند که به سال 1276 در تهران سیم تلگراف کشیدند(آدمیت، 364). هرچند وی به نام معلم فیزیک در مدرسه فعالیت نمی کرد اما به احتمال قوی از آنجا که یکی از دروس موردنیاز(پیش نیاز) برای دانش آموزان رشته توپخانه، فیزیک بود، کتابی

1 . Kreziz

2 . Nemiro

3 . Carnotta

4 . Dr.Polak

از وی برجای مانده است به نام *جرالتقیل و علم حکمت طبیعی* که در ادامه به تفصیل درباره آن سخن خواهیم گفت. رضا منصوری پس از ملاحظه این کتاب به این که نکته اشاره کرده است که حدود 150 سال پیش کشورهای اتریش و آلمان فیزیکدانان برجسته ای داشته اند اما از بین آنان چنین معلمان دسته چندمی انتخاب شدند که دانش آموزان دارالفنون محکوم به کسب علوم از آنان بوده اند و این خود دارای آثار منفی ماندگاری شده است (منصوری، 113). در هر صورت اگر دولت به هر دلیلی تمایل نداشته است که از معلمان فرانسوی و یا انگلیسی استفاده کند می توانست از دیگر کشورها از میان بهترین و متخصص ترین معلمان تعدادی را برای تدریس در دارالفنون برگزیند.

-فکتی

طبق گزارش سال اول دارالفنون، کرزیز 26 نفر دانش آموز داشت و فکتی 7 شاگرد (آدمیت، 6 و 294). مترجم وی میرزارضای کاشانی بود. «از نخستین معلمان فیزیک دارالفنون موسیو فوکاتی ایتالیائی و موسیو آگوست کریشش اتریشی بودند. شاگردان موسیو فوکاتی معلم فیزیک-یعنی علم طبیعی- با استعانت میرزا رضا مترجم در درس خود ترقی کرده اند چنانچه دونفر آنها قابل آنند که اسم آنها نوشته شود. یکی میرزا کاظم پسر میرزا احمد محلاتی و یکی باقرخان ولد هادی خان شیرازی است» (اخوان، به نقل از *وقایع اتفاقیه*، 5 شنبه، 24 ربیع الثانی سال 1269). فکتی در سال 1272 به همراه فرخ خان برای تجهیز آزمایشگاه به فرنگ رفت و بعد از آن محصلین در آزمایشگاه نیز کار می کردند (محبوبی، 267 به نقل از *وقایع اتفاقیه*، ش 411، سال 1275، ص 2) و تا آن زمان غالباً مطالب را از روی نقشه و تصاویر به شاگردان می آموخت (محبوبی، 280). البته فضای خود آزمایشگاه و محل آن از قبل ساخته شده بود و فکتی وسایل مورد نیاز را فراهم آورد. آدمیت می گوید: «در پشت دارالفنون کارخانه شمع کافوری و آزمایشگاه فیزیک و شیمی و دوسازی برپا نمودند» (آدمیت، 355).

میرزا آقاخان نوری-صدر اعظم-در سال 1273ه.ق نامه ای به امین الملک که در پاریس بود می نویسد و می گوید چند معلم سربازه، توپخانه، هندسه و فیزیک استخدام کرده و به کشور بیاورد. در این نامه همچنین می نویسد «معلم علم فیزیک فکتی به کار نمی آید، غیر از فکتی لازم است به آدمی که هم بداند هم یاد بدهد... کیفیت شمع ساختن و جوهر گوگرد گرفتن را به احدی یاد نداد و شاگردهای او هنوز هم چیزی نفهمیده اند» (اصفهانیان، قسمت اول، 334). در نامه ای دیگر ضمن درخواست استخدام معلم فیزیک می گوید: «و همچنین معلم فیزیک هم به سررشته بوده آگاهی کامل داشته باشد یاد بدهد، بخیل نباشد. خواهید گفت که فوکتی صاحب برای این کار خوب است. از قراری که معلوم می شود او یا چیزی نمی داند یا این که می داند، بخیل است به کسی یاد بدهد... و اگر از فوکتی صاحب مطمئن باشید که آگاهی کامل و علم تمام دارد و بخل و حسد هم نمی کند و یاد می دهد، بسیار خوب و الا دیگر را اجیر نمائید» (همان، 335). در روزنامه دولت علیه ایران، ش 5، 523، شنبه، 14 ذی الحجه 1278 خبر ذیل درباره او درج شده است «موسیو فوکتی ایتالیایی معلم فیزیک و شیمی که سالها در دربار دولت علیه مشغول خدمت و آموختن علوم مزبور بود این اوقات وعده ی خدمت او منقضی گشته، اذن ترخیص از دربار همایون حاصل کرد. لیکن چون بعضی از عمل کارخانه شمعی ناقص مانده بود به طور اتم و اکمل به شاگردان خود نیاموخته بود باوجود انقضاء مدت خدمت دومه دیگر نیز در دارالخلافه الباهره ماند که عمل کارخانه شمعی را بالتمام به باقرخان شاگرد خود آموخته پس از انجام این خدمت امیر، به ایتالیا معاونت نماید» (محبوبی، 280). باتوجه به مطالب فوق به نظر می آید که دولت وقت رضایت چندانی از عملکرد فوکتی نداشته و شاید به همین دلیل باشد که هیچ کتابی حداقل در زمینه فیزیک از وی - تنها معلمی که در دوره اول به عنوان معلم فیزیک فعالیت می کرده- در درالفنون چاپ نشده است. حال این که دولت چگونه پی به بیسوادی و یا بخیل بودن او در زمینه تدریس فیزیک برده است جای سوال دارد!

محمد کریم خان کرمانی ادعا می کند که این آموزگاران (آنان که برای تدریس به ایران آمدند) «یا سیاحانند که جاهل و نادان... یا آنکه بعضی ملامکتبی ها در آن بلاد هستند یا طبیبان جاهل و نادان یا جراحان ناقص نافهم و یا ملای فوج و مهندس فوج که آنان را صاحب منصبان به همراه خود آورده اند و

حال آنکه در بلاد خودشان بی مصرف بوده و محل اعتنا نبوده و در این جا اظهار فضل و فهم و تصرف در معقولات می کنند و مردم به حسن ظن به فرنگان و آن ملت ها حرف این جهال را سند می کنند و پیش این ها درس می خوانند و به حرف های این ها اعتقاد می کنند» (امیرارجمند، به نقل از رساله محمدکریم خان ص 10-409). در ادامه نیز از سال 1861 میلادی/1278 ه. ق هیچ درخواست رسمی از هیچ دولت اروپائی برای اعزام معلمان غیرنظامی به عمل نیامد (رینگر، 98).

البته امیرکبیر تنها به استادان خارجی بسنده نکرد و از ظرفیت های داخل کشور نیز برای تکمیل کادر دارالفنون استفاده کرده بود که شامل اتباع فرنگی، ایرانیان تحصیل کرده در خارج از کشور و هیئت مترجمان می شد. افرادی مانند: سرهنگ مطراتسو ایتالیایی، دکتر شلیمر¹ هلندی، ریشارخان فرانسوی، آندره نمساوی، میرزاملکم اصفهانی، میرزا حسن، میرزا عبدالرسول، میرزازکی علی آبادی (مازندرانی)، میرزاآقا تبریزی و محمدحسن خان قاجار (آدمیت، 362).

زمانی که از ریشارخان فرانسوی در زمینه رشته هایی که می تواند تدریس کند پرسیده می شود، وی در ربیع الاول 1267 این گونه پاسخ می دهد «دولت ایران خواسته که نوکری تازه التفات کند و از من جويا شدند که کدام است علم و صنایع تو؟ متعهد شدم به درس دادن و ترجمه کردن زبان های فرانسوی و انگلیسی و ایتالیا و لاطین و درس دادن جغرافیا و نجوم فیزیکی و حساب و کیمیای فرنگی و ساختن نقشه صنایعی که علم بعضی را دارم و عمل بعضی را. علم و عمل عکس (انداختن)، علم پنبه سفید کردن و شکر سفید کردن و رنگ کردن چوب و روغن زدن چرم و صاف کردن شیشه...» (آدمیت، 362). البته ایرج افشار می گوید که تدریس عکاسی در دارالفنون برای تربیت افرادی با عنوان مهندس عکاس بوده و یا این که یک شعبه علمی و جزوی از علم فیزیک بوده است (جهانبگلو، 156). در مورد این که عکاسی بخشی از علم فیزیک بوده است، حداقل در فصل های کتب تدریس شده در دارالفنون که مربوط به نور است چیزی در خصوص عکاسی دیده نمی شود. هم چنین ریشارخان را در آوردن بعضی از صنایع به ایران نفرنخست می دانند از جمله این که وی نخستین کسی است که اصول عکاسی روی صفحه نقره را

¹ . Schlimmer

به ایران آورد، نخستین بالون را در ایران ساخت، نخستین بار الکل را در ایران تولید کرد و نخستین بار کشتی بخاری کوچکی را در قصر محمدیه نیاوران به آب انداخت (محبوبی، 244) و همانطوری که مشخص است اغلب فعالیت های ریشارخان در زمینه صنایع و فنون بوده و بیشتر به کارهای عملی پرداخته است و در حوزه دروس نظری که خود به آنها اشاره کرده از جمله نجوم فیزیکی اثر خاصی از وی برجای نمانده است. در رابطه با کیفیت معلمین پس از امیرکبیر در دارالفنون در نامه ای که 28 ژانویه 1853 مصادف با 17 رجب 1269 (البته به نظر مصادف با 17 ربیع الثانی 1269 است) به یکی از دوستانش نوشته، می گوید: «پسر مادام ژاکب، بی آنکه تحقیق کنند چیزی می داند یا نه به تازگی معلم ریاضیات شده و یک ارمنی دیگر که دوسالی بیشتر نزد کشیش ها در اسلامبول درس نخوانده است معلم جغرافیا و زبان فرانسه گردیده. اگر امیر زنده بود هرگز به این اوضاع اسفناک راضی نشده، این ترتیبات غلط را هیچ نمی گذاشته واقع گردد» (آدمیت، 366 به نقل از یادداشت های ریشارخان، گردآورنده اعلم الدوله، خطی).

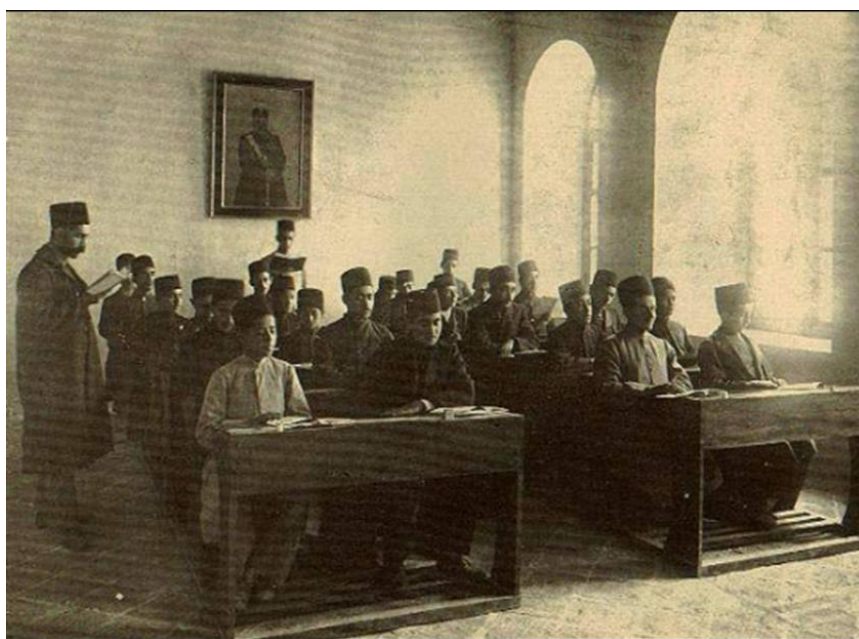
از دیگر اشخاص فوق اشاره که در حوزه های مرتبط با فیزیک فعالیت کرده است میرزازکی مازندرانی است که در فصل گذشته درباره وی صحبت شد و در ادامه نیز درباره کتاب فیزیک نمساوی که توسط وی ترجمه شده است سخن خواهد رفت.

با این که معلمان دارالفنون اتریشی و ایتالیایی بودند، زبان تدریس دارالفنون فرانسه بود (محبوبی، 269) که می تواند تأکیدی باشد بر این که زبان علمی در آن دوره (قرن 19م) فرانسوی بوده است. و از طرفی مترجم زبان آلمانی یا اتریشی در آن زمان به قدر کافی وجود نداشته و برعکس مترجم زبان فرانسوی به تعداد قابل توجهی در دسترس قرار داشته که عده ای از آنان همان افرادی بودند که برای تحصیل توسط دولت به فرانسه اعزام شدند و مشاهده می شود که از آنان در امر ترجمه در دارالفنون استفاده شده است.

از میان استادان ایرانی که در دوره اول دارالفنون تدریس می کردند شخصی را که بتوان به نوعی دارای رابطه با فیزیک دانست میرزاملکم اصفهانی است. وی از تحصیل کرده های خارج از کشور است و

در پاریس در رشته های طبیعی، فیزیک و مهندسی تحصیل کرده بود(هاشمیان، 332) و تاحدودی درباره او در فصل گذشته صحبت شد. ملکم پیش از نوشتن کتابچه غیبی و رساندن آن به دست ناصرالدین شاه توسط مشیرالدوله، با انجام چند آزمایش شیمی و فیزیک و نیز احداث خط تلگراف بین کاخ شاه و دارالفنون برای اولین بار در ایران، قدرت خود را در علوم غربی به نمایش گذاشت(خرسندی، 126 به نقل از آدمیت، 487، 1351) که البته کشیدن خط تلگراف به احتمال زیاد به همراه موسیو کریشش نساوی بوده است. اما با این حال کتاب درسی در فیزیک از او دیده نشده است.

نخستین شاگردان



تصویر 25- کلاس درس مدرسه دارالفنون

در تعداد نخستین گروه دانش آموزان دارالفنون اختلافاتی وجود دارد. آدمیت در صفحه 363 کتاب خود تعداد ثبت نامی ها در همان سال اول را تا 150 نفر هم ذکر می کند و در صفحه 367 همین کتاب می گوید عده شاگردان دارالفنون در سال تاسیس 114 نفر بودند. هاشمیان نیز در کتاب خود تعداد کل شاگردان در سال 1268 را 105 نفر می داند(هاشمیان، 163) و در نهایت رینگر تعداد نخستین فارغ

التحصیلان در سال 1275 را 85 نفر آورده است (رینگر، 92). در هر صورت در بین نخستین گروه محصلان، به احتمال قوی دانش آموزانی که در یکی از دو رشته علوم طبیعی و یا توپخانه تحصیل می کردند، درس فیزیک را نیز فرا می گرفتند. دانش آموزان علوم طبیعی توسط فکتی و دانش آموزان توپخانه توسط موسیو کریشش نمساوی تعلیم می دیدند که تعداد این دو گروه حداکثر به حدود 35 نفر می رسیده است. البته این احتمال هم هست که کلاس هایی مانند کلاس فیزیک موسیو کریشش به صورت عام بوده و برای همه و یا اکثر محصلان برگزار شده باشد مانند دانش آموزان گروه ریاضی و مهندسی. از میان دانش آموزانی که باتوجه به رشته تحصیلی شان به احتمال بسیار زیاد در کلاس های درس فیزیک حاضر شده اند می توان به این افراد اشاره کرد:

محمدصادق قاجار، میرزافضل الله پسر میرزا حسین دامغانی، مصطفی قلی خان پسر مرتضی قلی خان، باقرخان پسر هادی خان شیرازی، میرزاحسن پسر حکیم قآنی، میرزاحیدر علی کاشانی، میرزا کاظم محلاتی (در فصل پیش درباره وی سخنانی رفت) و غیره (موسوی گرمارودی، 41-39). محمدحسین خان ادیب الدوله (1315-1251 ه.ق) از شاگردان دوره اول مدرسه دارالفنون در رشته توپخانه بود. تحصیلات خود را در سال 1278 به پایان رساند (هاشمیان: 2) و بعداً سمت های مختلفی در دارالفنون به او داده شد. جعفر قلی خان هدایت، نیرالملک (1333-1247 ه.ق) پسر دوم رضا قلی خان هدایت بود. به همراه برادر خود علی قلی خان (مخبرالدوله) جهت تحصیل به دارالفنون وارد شد. آنها از دانش آموزان دوره اول رشته مهندسی بودند (هاشمیان: 2).

میرزا عبدالغفار نجم الدوله اصفهانی (1326-1255 ه.ق) فرزند آخوند ملاعلی محمد، که بعدها معلم کل علوم در دارالفنون شد از تحصیل کرده های دوره اول دارالفنون بود. وی کتب متعددی را در علوم مختلف ترجمه کرده است. از جمله آنها علم حساب تمام، علم حساب حاصل، اصول هندسه، علم مثلثات، علم نقشه کشی، علم هیئت جدید، علم جغرافیا، علم جبر و مقابله، علم جرمستوفی ثقال (جراثقال)، علم مسکرانی، رساله ابعاد بلاد، رساله در استخراج خط نصف النهار و انحراف (هاشمیان به

نقل از روزنامه دولت علیه ایران، شماره 509، ص 4) که کتاب جراثقال وی در فصل گذشته تاحدودی بررسی شد.

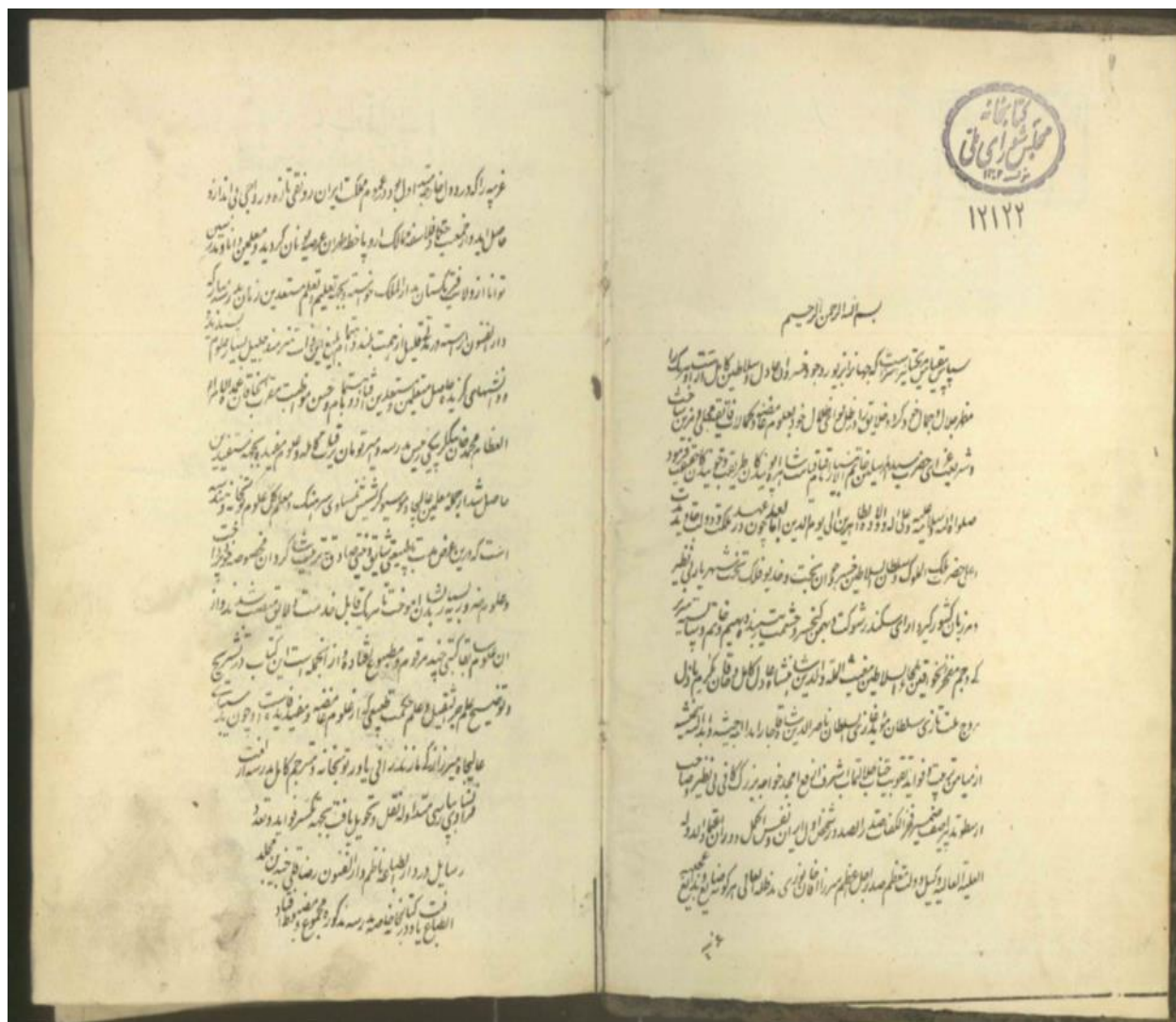
پس از پایان دوره اول دارالفنون، در بیانیه دولت ناصری آمده است «...همچنین در علم جراثقال جز نمونه ای دردست نداشتند مثل قیان و منتقله(مثقله) و اسباب عصارای اصفهان و حال در این، کتاب ها و رسائل نوشته اند و مهارت تمام نموده و آلات و ادوات این صناعت را می توانند ساخت...و همچنین سایر علوم مثل فیزیک و تلگراف و عمل ید و پیاده نظام و سواره نظام و توپخانه و نقشه کشی و دورنماسازی که مطلقاً در این مملکت معمول نبوده است درهریک از این علوم شاگردهای کامل و آزموده و امتحان کرده شده تربیت شده اند»(آدمیت، 312 به نقل از وقایع اتفاقیه، ش 458، 1276ه.ق).



تصویر 26- میرزا عبدالغفار خان نجم الدوله اصفهانی

نخستین کتب فیزیک تدریس شده در دارالفنون

کتاب علم جراثعقل و علم حکمت طبیعی نوشته موسیو کریشش نمسای و ترجمه میرزا زکی مازندرانی
(نسخه شماره 12122_ کتابخانه مجلس)



تصویر 27-مقدمه کتاب فیزیک نمسای

باب اول

بسم الله الرحمن الرحيم
باب اول در علمي که از حرکت جسم است که نمائند از زبان
Ptolemaeus فزنی سیکونید فصل اول در حرکت مجرود

(۱) در حرکت وسکون هر جسمی در عالم لابد است از مکانیک
در آن مکان باشد و جسم هم یا حرکت کند یا ساکن بماند و وقتی میباشند
که مکان نماند خود را تغییر داد و مکان دیگر برود و وقتی ساکن میباشند
که مکان خود را تغییر ندهند حرکت وسکون جسم نسبت به مکانی که در آن
بمطلق است یا متعلق به آن معنی که مکان جسم شود که در یک جهت حرکت
باشد یا وسعت غیر متحرک باقی بماند و حکای فرنگ در روی کره ارض
سکونی از برای جسم مکان و تصور نیست زیرا که جمیع اجسام یکدردند
کره ارض در حرکت آن بدو درخش بدو در محور خود با آن سرگردند

بلکن

باب اول

بلکن اگر زمین ساکن فرض شود اوقات کل جهانم که در آن موجودند و مکان
خود را تغییر و تبدیل نیندهند بجهت اساکن میباشند

(۲) در حرکات متضاده متضادات متوالیه را که یک جسم در حرکات
تدریجی خود ممکن میشود از اجمل جوهر جسم متحرک مینماید از حرکت متخط
متحرک خطی حاصل میشود از حرکت یک جسم منتهی بتریک جسم است
میشود بلکن در آنجا که خطی نمایند که خط را که از نقطه مرکز آن حاصل
میشود حرکات با سیم خطی یا منحنی خطی با مطلق را بهر که از حرکت
عالی شود اگر نسبت خطی همانند و از منحنی باشد منحنی خطی که گویند که
بالتسبیب زبان یا مساویه است یا مختلفه

بسیستم باشد حرکت

(۳) حرکت را وقتی مساوی گویند که جسم در کمترین زمان مساوی
مساوی زمان مسافت مساوی را طی نماید و وقتی مختلفه گویند که خطی
آنچه گفته شد باشد و نسبت در حرکت مختلفه مسافتی را که جسم در کمترین
فاصلههای مساوی در زمان طی میکند رفته رفته زیاد شود از حرکت
مختلفه میگوید و اگر رفته رفته کم شود از حرکت مختلفه میگویند
در حرکات مساویه باید ملاحظه حرکت متضاده را نیز نمود و این

تصویر 28- صفحات نخست کتاب فیزیک نمساوی

در صفحه اول چاپ سنگی کتاب، زمان طبع آن سال 1274 ه. ق ذکر شده است. باتوجه به این که موسیو کریشش نمساوی از سال 1268 ه. ق در دارالفنون شروع به تدریس کرد و با عنایت به این که در نسخه خطی متعلق به کتابخانه ملک به شماره 3358 که شامل بخش اول این کتاب است - و شاید بتوان

آن را نسخه پیش نویس بخش اول دانست-زمان اتمام کتابت سال 1272ه.ق ثبت شده است، به نظر می رسد که مطالب مندرج در این کتاب در طول زمان تدریس موسیو کریشش تا سال 1274ه.ق جمع آوری شده و نهایتاً در این سال به طبع رسیده باشد. قابل ذکر است که نسخه مزبور اختلافات جزئی با نسخه چاپ سنگی شده دارد. مثلاً در بخش اول، باب سوم دارای فصل دوم نیز هست که در نسخه چاپی چنین فصلی مشاهده نمی شود و جای آن خالیست و یا در شماره قسمت ها و اشکال اندک تفاوتی قابل رؤیت است.

این کتاب به دو بخش کلی تقسیم می شود که هر کدام از بخش ها شامل چهار باب و هرکدام از ابواب نیز دارای فصول مختلفی هستند. به شرح ذیل:

قسمت 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 مادیه

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 ائرو دینامیک که معادله اجسام هوایی صفت باشد

باب چهارم:

▪ فصل اول (بدون موضوع آمده است)

▪ فصل دوم در هیدرو دینامیک و آئرو دینامیک که عبارت از قوه متحرکه اجسام سیاله و قوه متحرکه اجسام هوایی الصفت باشند

قسمت دوم:

باب اول در نور:

▪ فصل اول: در انعکاس ضوء

▪ فصل دوم در تقاطع شعاع

▪ فصل سیم در تجزیه شعاع سفید

باب دوم در مقناطیس

باب سیم در الکتریسیته که قوه جذب و رد باشد

▪ فصل اول در تاثیرات قوای جاذبه و راده که آن را الک تریک گویند

▪ فصل دوم در قوه جذب و رد به واسطه ی اقسام!

▪ فصل سوم در قوت های مواد ناریه

▪ فصل چهارم در گالوانیه یا گالوانیم

▪ فصل پنجم در ماده ناریه مقناطیسه

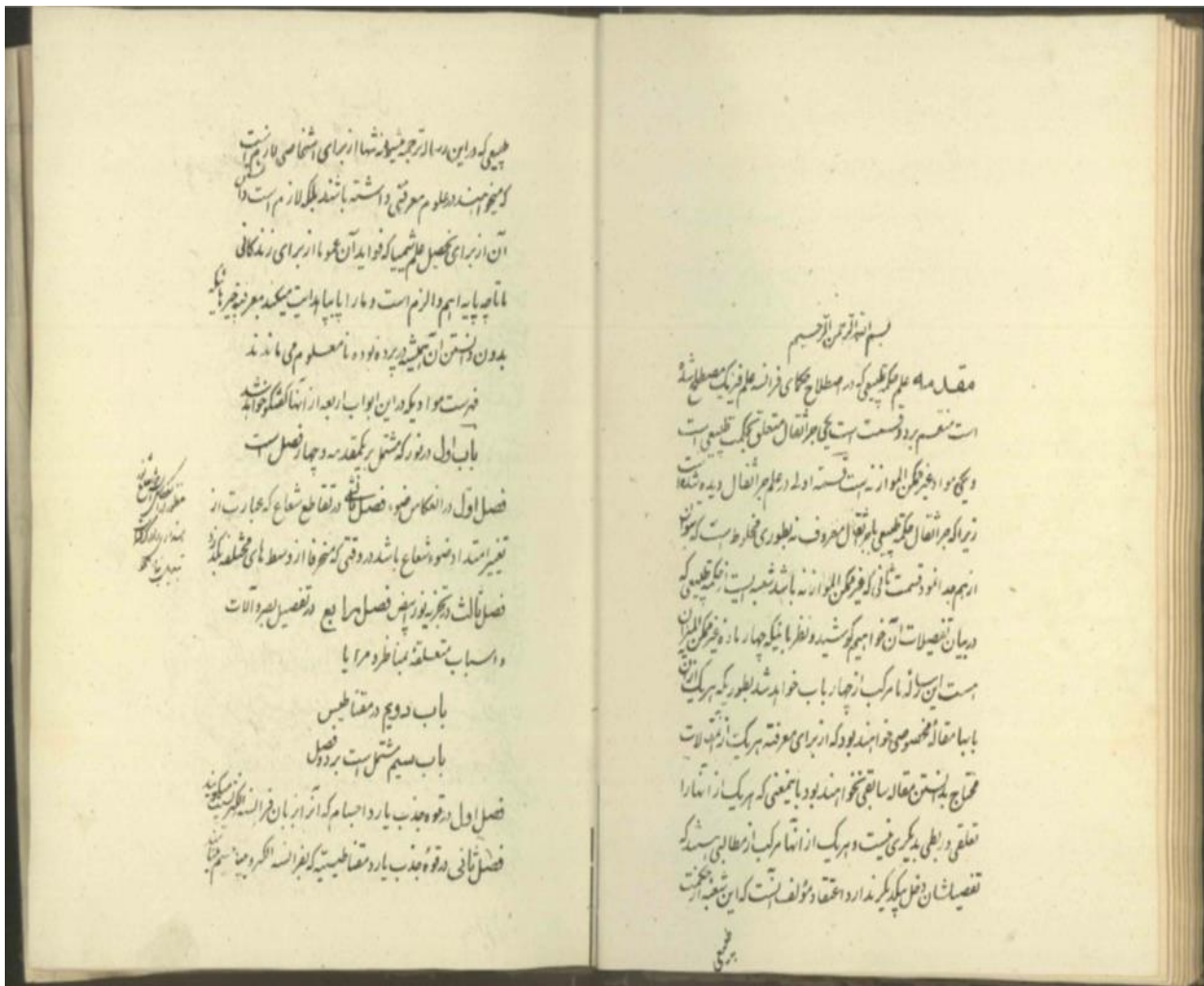
باب چهارم در حرارت:

▪ 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 منبع های مختلفه حرارت

بخش اول کتاب که برای آن عنوان «جرالثقیل» برگزیده شده است نسبت به مباحث مطروحه در رساله جراثقیل ترجمه مسعودبن عبدالرحیم الانصاری که در فصل پیشین ذکری از آن گذشت محدوده وسیع تری را شامل می شود و علاوه بر مسائل مربوط به هیدروستاتیک به موضوعاتی مانند سینماتیک، دینامیک و... نیز می پردازد. به طور کلی می توان این بخش را شامل مباحثی دانست که امروزه در ذیل علم «فیزیک مکانیک» در متون درسی و نظام آموزشی تدریس می شود.

در مقدمه بخش دوم دلیل دسته بندی کتاب به دو بخش کلی که در بالا به آن اشاره شد به این شرح آمده است «علم حکمت طبیعی که در اصطلاح حکمای فرانسه علم فیزیک مصطلح شده است، منقسم بر دو قسمت است. یکی جر ائقال 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 غیرممکن الموازنه باشد، شعبه ای است از حکمت طبیعی که در بیان تفصیلات آن خواهیم کوشید و نظر به اینکه چهار ماده غیرممکن المیزان هست این رساله ما مرکب از چهارباب 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 تفصیلشان دخل به یکدیگر ندارد». باتوجه به این مطلب مشخص می شود که معیار تقسیم بندی کتاب به این نحو، «ممکن الموازنه» بودن است، یعنی این که نیمه دوم کتاب شامل موضوعاتی است که هیچ کدام از آنها به وزن نمی آیند و نمی توان وزن آنها را محاسبه کرد. مؤلف نور، مغناطیس، الکتریسته و حرارت را به دلیل این که قابل وزن شدن نیستند دریک بخش آورده است.



تصویر 29-صفحات نخست نیمه دوم کتاب فیزیک نمساوی

بالعکس بخش اول کتاب از آنجا که از نام آن پیداست (جراثقال) مختص به مباحثی است که همگی با ثقلات و وزن در ارتباط هستند. از طرفی آن طور که در بالا تصریح شده است برای آموختن هرباب از بخش دوم کتاب احتیاج به دانستن مفاهیم دیگر فیزیکی نیست و یا به عبارتی قبل از ورود به این باب ها پیش نیاز معنا ندارد اما درخصوص بخش اول کتاب اینطور نیست و مفاهیم اولیه مانند سرعت، شتاب و ... در ادامه نیز به کار می آیند.

بخش دوم کتاب که «علم حکمت طبیعی» نامیده شده است اختصاص به مباحث مربوط به نور، الکتریسیته، مغناطیس و حرارت دارد. جای سؤال است که چرا علم حکمت طبیعی که مفهومی عام دارد و در مواردی نه تنها به علم فیزیک بلکه علاوه بر آن به علوم دیگر از قبیل شیمی و معدن شناسی نیز اطلاق می شود تنها به این بخش از کتاب اختصاص داده شده است؟!

در بخش اول کتاب و در سه باب اول آن استفاده وسیعی از معادلات مشاهده می شود و آن چیزی که بیان علم به زبان ریاضی است در این سه باب قابل رؤیت است. انتگرال گیری، قضایای مثلثاتی و برخی از قضایای هندسی به کار گرفته شده است. مثلاً در بند 23 از بخش اول، از علم مثلثات به طور مستقیم استفاده شده و یا در بند 26 همین بخش از مفهوم تشابه مثلث ها در هندسه استفاده شده است اما در ادامه و تا پایان کتاب دیگر خبری از معادلات نیست. همچنین در بخش اول کتاب درخصوص بعضی از مباحث، تمرین های عددی و پارامتریکی آورده و حل شده است اما در بخش دوم حتی یک تمرین هم مشاهده نمی شود. استفاده از مفاهیمی همچون دیفرانسیل و انتگرال در این کتاب از جنبه ای حائز اهمیت است و آن استفاده از این مفاهیم برای نخستین بار در کتاب های درسی دارالفنون است (البته این مفاهیم در کتاب جبر و مقابله کربشش نمساوی نیز استفاده شده است) و از جنبه ای نیز قابل تأمل و آن میزان دارا بودن پیش زمینه مناسب ریاضیاتی در دانش آموزان برای دریافت این مفاهیم است. آن طوری که مشخص است تا سال ها پس از این کتاب، استفاده از دیفرانسیل و انتگرال در کتب آموزشی مشاهده نمی شود (پسندیده، 26) و شاید دلیل آن آگاهی معلمین و مؤلفین به این موضوع بوده که محصلین زمینه لازم برای درک این مفاهیم را نداشته اند. نویسنده در مواردی لازم دیده است که چند صفحه ای را به علم دیگری مانند هندسه اختصاص دهد احتمالاً از آنجا که تشخیص داده است دانش آموزان نیاز به دانستن آن برای درک ادامه مطلب دارند. مثلاً در بندهای 1-75 تا 1-79 که در ارتباط با تعیین مرکز ثقل اجسام است تماماً هندسه گفته و مثال هایی نیز حل شده است. در این اثر چندین بار از «علم مساحت» استفاده شده است که نشان از لزوم فراگیری این علم جهت فهم مباحث موجود در کتاب دارد. مثلاً در بند 4-2 آمده است «حال را چون از علم مساحت می دانیم که سطح کره ها با مجذور قطر

یا نصف قطر خودشان مناسب دارند». همچنین در بند 5-2 می خوانیم « پس ما می توانیم به قاعده علم مساحت، امتداد شعاع منعکسه را درست مشخص نماییم».

در بند 8 بخش اول کتاب در تعریف سرعت آورده است که «بزرگی یا قوت اختلاف یک جسم را سرعت او می نامند» در صورتی که این تعریف برای شتاب مناسب است. و یا در بند 41 همین بخش آمده است که 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 و واحد اندازه گیری به جای متر بر ثانیه، متر آمده است. رضا منصوری پس از مشاهده کتاب ادعا کرده است که نویسنده اطلاعات اشتباهی را در زمینه فیزیک منتقل کرده است (منصوری، 113).

در ترجمه کتاب از اصطلاحات علوم قدیم استفاده شده است مانند «موجبه» به جای «تندشونده» و «سالبه» به جای «کندشونده» همچنین در بند 8 بخش اول و یا در جایی که می گوید: «پس تصور وزن یک جسم را از هیولای آن نمی توان مشخص نمود» (بند 37 بخش اول) که هیولا در اینجا به جای صورت، شکل یا ظاهر جسم بکار رفته است.

به نظر می‌رسد بعضی از اصطلاحات را نیز به دلیل عدم وجود معادل ایجاد کرده است مانند «ذو قوه الثوب» به جای کشسان در بند 17-1. در جای دیگر 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 کروییه اصطلاح کرده اند و به زبان فرانسه L abrreation spherique می‌گویند» (بند 8-2). این که می‌گوید اصطلاح کرده اند می‌تواند به این معنا باشد که این اصطلاح قبل از این نیز به کار گرفته شده است.

در جاهایی نیز به دلیل عدم ایجاد معادل برای کلمات و اصطلاحات از خود کلمات به زبان فرانسه استفاده شده است مثلاً در بند 29 بخش اول از کلمه «آبیس» به جای طول و از کلمه «اوردینات» به جای عرض استفاده شده 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 3-2 از الفاظ «ظل» و «کالظل» استفاده شده و در ادامه بخش از «سایه» و «نیمسایه» نام برده شده است. ویا در بعضی از قسمت‌ها حتی از سه لفظ برای یک مفهوم به کار رفته است، در یک بند از کتاب (24-2) هم زمان از «قاصرالنظر»، «کوتاه بین» و «نزدیک بین» هر سه در یک معنا استفاده شده است!

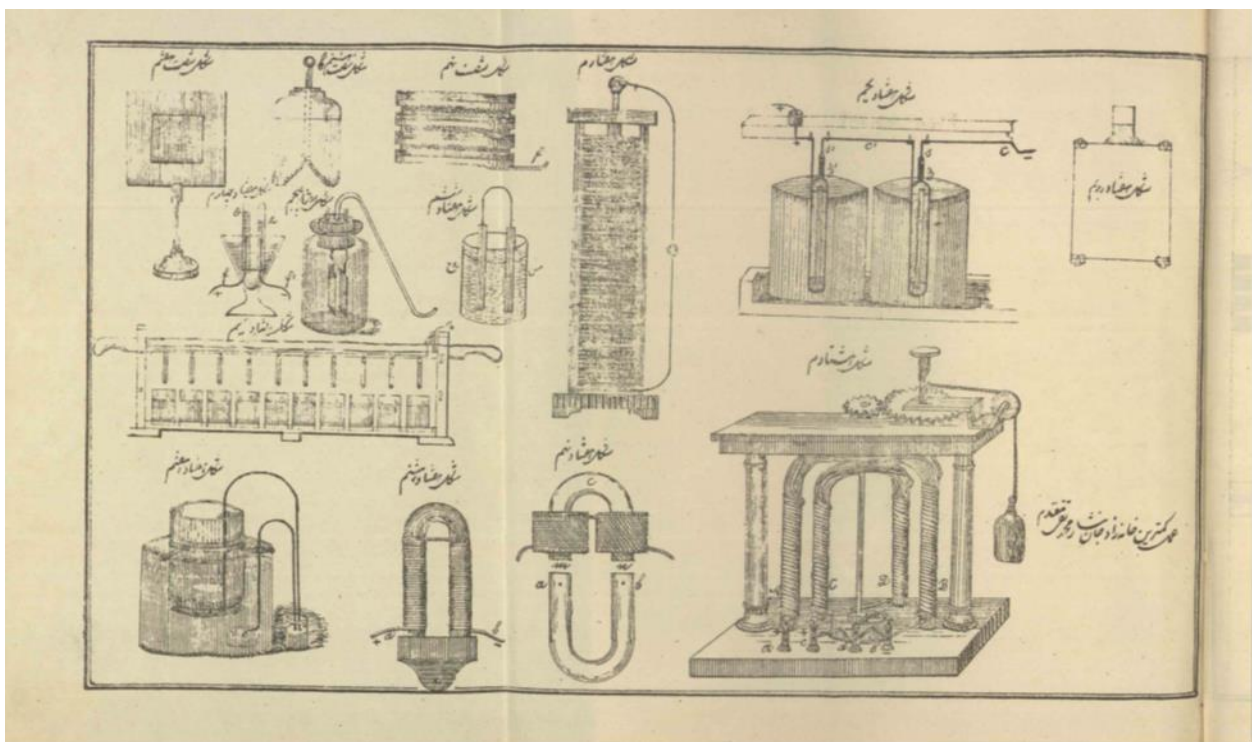
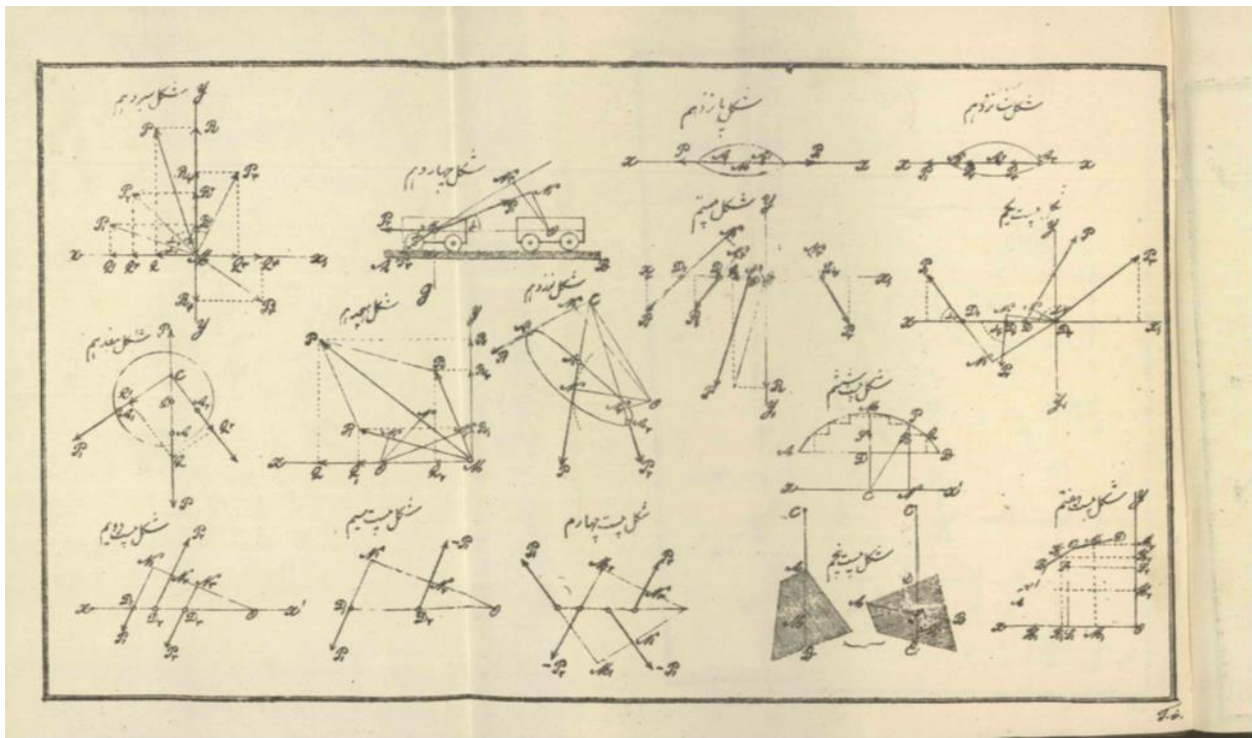
در رابطه با واحدهای اندازه‌گیری نیز موارد قابل ملاحظه‌ای به چشم می‌خورد. مثلاً در این جمله «اگر در پنجره یک شکافی به قدر یک یا دو جزء از هزار جزء متر که ذرع فرانسه است» (بند 15-2) از این عبارت برمی‌آید که معادل متر که در فرانسه به کار می‌رود می‌توانیم از «ذرع» استفاده کنیم اما یک ذرع به اندازه یک متر نیست. در بند 76-2 نیز از واحدی به نام «هوا» نامبرده شده است که تعریفی درباره آن به میان نیامده است.

در مواردی مؤلف تنها به بیان نتیجه اکتفا کرده و دلایل وقوع پدیده و توجیه علمی آن را در متن نیاورده است مثلاً در بند 42-1 از علت این که چرا در قطب‌ها و استوا شتاب گرانش تغییر می‌کند حرفی نمی‌زند و تنها می‌گوید که چنین اتفاقی می‌افتد و یا آنجا که می‌گوید: «پس اگر گشادگی قوس

آئینه هشت درجه یا ده درجه باشد می توان همه اشعه تابیده شده بر آئینه را مثل اشعه مرکزیه ملاحظه نمود»(بند 8-2).

در تقسیم بندی های صورت گرفته در کتاب نیز مواردی دیده می شود که جالب توجه هستند. به عنوان نمونه در تقسیم بندی که از نیروها انجام شده است، قوت ها را به هشت دسته تقسیم کرده است:

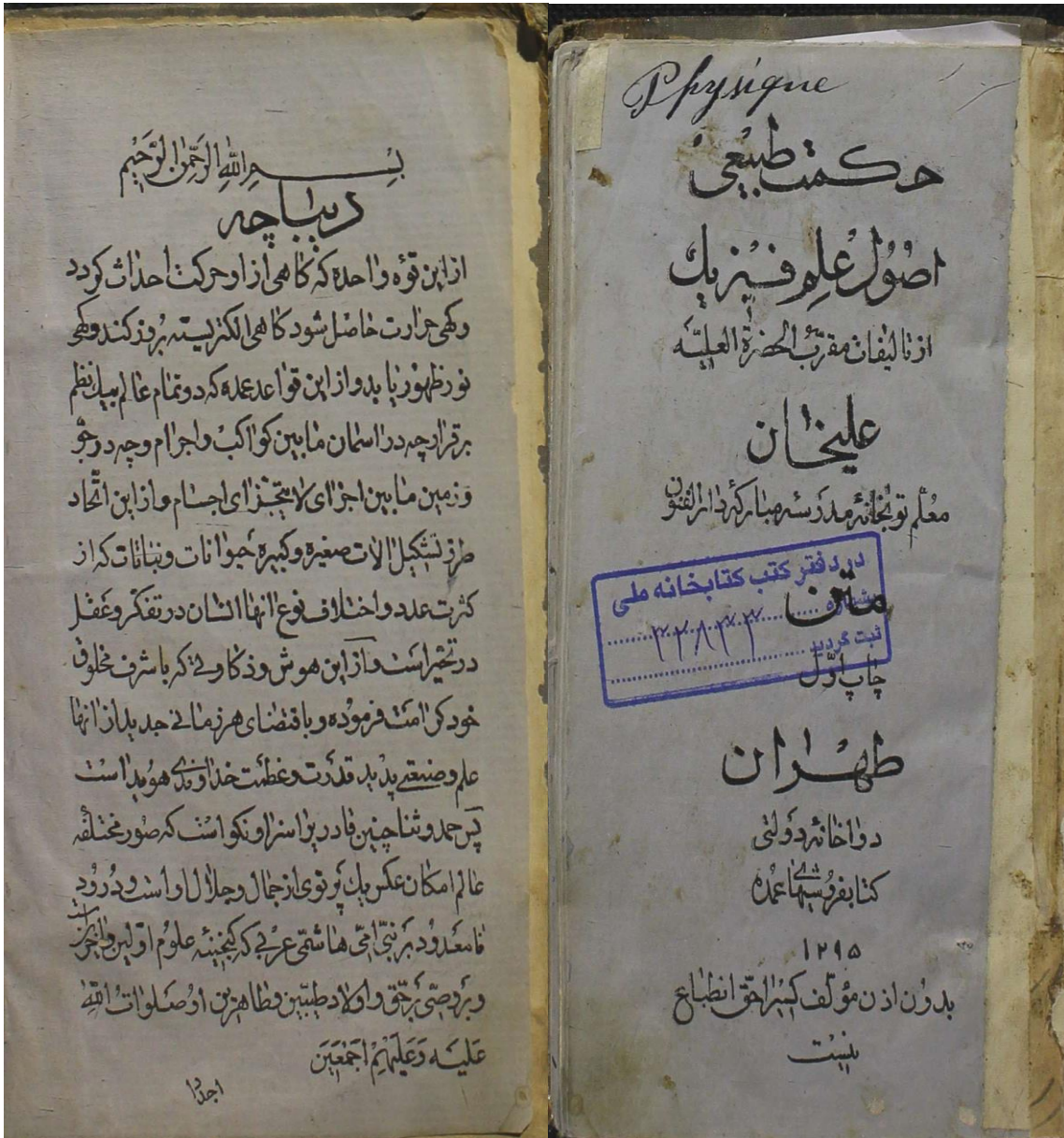
- 1-ثقال
- 2-اینرسی
- 3-اعضاد انسانی و حیوانی
- 4-ثوب یا قوت فنر فولادی
- 5-حرارت
- 6-مقنطیس
- 7-اجتماع اجسام
- 8-التصاق اجسام به یکدیگر(بند 46-1)



تصویر 31- نمونه ای از شکل های کتاب فیزیک نمساوی

حکمت طبیعی اصول علم فیزیک نوشته علیخان ناظم العلوم

(نسخه شماره 32833-6_ کتابخانه ملی)



تصویر 32-صفحات اول و دوم کتاب حکمت طبیعی اصول علم فیزیک

نویسنده دیباچه کتاب را این گونه آغاز می کند «از این قوه واحده که گاهی از او حرکت احداث گردد و گاهی حرارت حاصل شود، گاهی الکتریسیته بروز کند و گاهی نور ظهور یابد و از این قواعد عمده که در تمام عالم به یک نظم برقرار، چه در آسمان مابین کواکب و اجرام و چه در جو و زمین مابین اجزای لایتجزی اجسام...» که خود اشاره به وجود نیروهای مختلف دارد و تقسیم عالم به دو بخش فوق القمر و تحت القمر را آن طوری که در گذشته تصور می شده است منتفی می سازد.

از آنجا که مؤلف در مدرسه پلی تکنیک سن سیر پاریس تحصیل کرده است در ابتدا مراتب تشکر خود را از تعدادی از معلمان آن مدرسه به این شرح ابراز می نماید «از جناب موسیو بنه ناظم مدرسه پلی تکنیک، از جناب موسیو برتران معلم تجزیه انفینیتزمال مدرسه پلی تکنیک، از جناب موسیو ژامن معلم فیزیک مدرسه پلی تکنیک، از جناب موسیو کأور معلم شیمی مدرسه پلی تکنیک، از جناب موسیو فیلیپ معلم ریاضی جراثقال مدرسه پلی تکنیک، از جناب موسیو مانم معلم هندسه اعلی و علم بریدن سنگ و چوب، از جناب موسیو فای معلم نجوم ریاضی مدرسه پلی تکنیک و از رؤسا و معلمین مدرسه سن لویی و مدرسه توپخانه فونتن بلو». وی کتبی که برای نگارش این کتاب به آنها مراجعه شده را نیز نام برده است «فیزیک مختصر دکتر فابراست، فیزیک مطول ژامن، فیزیک کانو و جراثقال دل».

نویسنده همچنین خوانندگان را به غلط نامه مندرج در انتهای کتاب ارجاع می دهد که حدود 57 مورد اصلاح شده در آن آمده است.

در این کتاب نیز مانند اغلب کتب علمی مشاهده شده در آن دوران ابتدا به تعریف علمی که کتاب قصد بررسی آن را دارد می پردازد و فیزیک را این گونه تعریف می کند «فیزیک علمی است که در آن بحث می شود از خواص عمومی اجسام و قوه ثقل و صوت و حرارت و الکتریسیته و نور و از آثاری که در اجسام از آنها به ظهور میرسد» و در ادامه مقدمه به بیان تعریفی از ماده، حالات مختلفه و خواص عمومی اجسام پرداخته شده است.

نویسنده آورده است که «برحسب خیال قابلیت تقسیم اجسام را حدی نیست» ولی می گوید در عالم واقع این کار حدی دارد. یعنی همان نظری که ابن سینا درباره تقسیم الی غیرالنهاییه در حالت بالقوه دارد. وی می گوید «جزء لایتجزی» یا «جوهر فرد» برای جسم مفرد به کار می رود و «ذره» برای جسم مرکب که این جسم مرکب به وسیله قواعد شیمیایی قابل تبدیل به جوهر فرد است اما در این عمل می توان به جای یکدیگر به کار برد. که به نظر در اینجا جزء لایتجزی باید همان «اتم» و ذره همان «مولکول» باشد.

درباره خاصیت تراکم موجود در اجسام می گوید: «جمیع اجسام مرکبند از ذراتیکه از اجتماع آنها جسم حاصل می شود ولی آن ذرات به یکدیگر اتصال ندارند و مابین آنها فاصله هایی خالی از ماده موجود است که وسعت آنها بیش از ابعاد ذرات جسم است» که نشان از آشنایی نویسنده با فواصل بین مولکولی دارد. و همچنین از کلمه «جبر» به عنوان معادل اینرسی استفاده کرده است و بر مبنای همین خاصیت اینرسی است که می گوید: «پس چه قدر بی معناست خیال کسانی که می خواهند اسبابی اختراع کنند که راه آهن را یکمرتبه نگاه دارد».

این کتاب به طور کلی در پنج مقاله نوشته شده است که مقاله اول در قوه ثقل، مقاله دوم در حرارت، مقاله سوم در بیان الکتریسیته، مقاله چهارم در صوت و مقاله پنجم در نور است که هر کدام از این مقالات دارای فصول متعددی هستند.

مقاله اول در قوه ثقل:

▪ فصل اول در قوی و حرکات

در این قسمت در خصوص حرکت متشابهه (یکنواخت) مثالی را این گونه می آورد «مثلاً اگر در توانی متوالیه جسم طی مسافتات متساویه کند ولی در نیم ثانیه اول مسافت طی شده بزرگتر باشد تا در نیم ثانیه ثانی، در این صورت حرکت متشابهه نیست»، «مسافتی را که جسم متحرک در واحد زمان می پیماید سرعت حرکت متشابهه می نامند و همیشه باید علاوه بر مسافت واحد زمان را نیز قید نمود مثلاً گفت

سرعت جسمی در ثانیه، ده متر است...» و به این صورت مبحث مربوط به سرعت یکنواخت بیان می شود.

- فصل دوم در معرفت سقوط اجسام و پاندول و وزن
- فصل سوم در منگنه آبی و ظروف مرتبطه
- فصل چهارم در فشار مایعات
- فصل پنجم در اجسام مرتسه
- فصل ششم در وزن مخصوص اجسام
- فصل هفتم در قوای شعریه
- فصل هشتم در فشار کره هوا
- فصل نهم در میزان الهواء
- فصل دهم در قاعده ماریت و میزان الضغطه و اسباب تخلیه هوا
- فصل یازدهم در تلمبه و سیفن
- فصل دوازدهم در انواع دم و بالن

مقاله ثانی در حرارت:

- فصل اول در انبساط اجسام به واسطه حرارت و انواع میزان الحرارت
- فصل دوم در قابلیت هدایت
- فصل سوم در حرارت متشعشه
- فصل چهارم در ذوب و انجماد
- فصل پنجم در بخارات
- فصل ششم در قوه ارتجاعیه بخارات
- فصل هفتم در کائنات جو

مقاله سیم در بیان الکتریسیته:

- فصل اول الکتریسیته حاصله به واسطه مالش
- فصل دوم در احداث الکتریسیته به واسطه ی اثر
- فصل سوم در آثار الکتریسیته
- فصل چهارم الکتریسیته جو
- فصل پنجم الکتریسیته حاصله به واسطه اعمال شیمیایی
- فصل ششم در مقناطیس

مقاله چهارم در صوت:

- فصل اول

مقاله پنجم در نور:

- فصل اول در انتشار نور و انعکاس
- فصل دوم در انکسار نور و عدسی ها
- فصل سیم در تجزیه نور

در این اثر به هیچ وجه مواجه با بیان مفاهیم با زبان ریاضی و در قالب معادلات نیستیم و تا پایان رساله حتی یک معادله هم مشاهده نمی شود. مثلاً در جایی که می خواهد مسافت پیموده شده توسط یک جسم در حال سقوط را محاسبه کند می گوید: «به تجربه معلوم شده که چون جسمی ساقط شود در ثانیه اول چهار ذرع و هفت دهم می پیماید و هرچه بگذرد سرعت افزایش می یابد مثلاً مسافتی که جسم در پنج ثانیه می پیماید برابر است با حاصل ضرب مجذور پنج یعنی بیست و پنج در $4/7$ که می شود $117/5$ ». و یا می گوید: «از روی نصف قطر، سطح دایره عظیمه را معین نموده چهاربرابر آن سطح کره خواهد بود». و یا حتی درجایی هم که مسئله ای را به عنوان نمونه می آورد از نوشتن معادله و جاگذاری

اعداد امتناع می ورزد «قطعه آهنی 85 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 می نماید که در حجم واحد آهن
 7/79 برابر آب است و چون یک کره مکعب آب 25/ سیر است، پس در یک کره مکعب آهن
 $7/79 * 3/25$ خواهد بود یعنی 253 سیر و بنابراین وزن قطعه آهن 25/3 در 85 یعنی 53/7 من
 خواهد بود» (مجموعاً در کتاب سه مورد تمرین آن هم به این صورت حل شده است) یعنی در کل به
 جای به کارگیری روابط و معادلات از مثال های تجربی استفاده شده است که نوعی بیان استقرائی را
 همراه خود دارد. این در حالی است که نویسنده اولاً جزو نخستین محصلین مدرسه دارالفنون بود که در
 زمان تحصیل وی ریاضیات و هندسه جزو دروس آن مدرسه بوده است و از طرفی آقاخان مهندس که از
 شاگردان دوره های اولیه دارالفنون بوده است درخصوص این مدرسه می گوید: «در مدرسه عموم معلمین
 در بدو ورود می بایستی مقدمات اولیه ریاضی را تحصیل کنند و آن عبارت بود از حساب و هندسه و
 جغرافیا و جبر و مقابله. برای تحصیل این مقدمات چهارنفر همیشه معلم معین بود که برحسب استعداد
 هر شاگردی در اطاق یکی از آن معلمین می بایستی حاضر شود. این بنده یکی از آنها بودم»
 (میرزاآقاخان). ثانیاً ناظم العلوم تحصیلات تکمیلی خود را در کشور فرانسه و در پاریس گذرانده که در
 قرن نوزدهم میلادی یکی از مراکز تولید ریاضیات محسوب می شود (به نقل از دکتر حسین معصومی
 همدانی در همایش رویارویی علوم قدیم و جدید در دوران قاجار، خردادماه 1395، پژوهشکده تاریخ علم
 دانشگاه تهران) و در ابتدای رساله نیز از معلم جراثقال ریاضی و همچنین معلم نجوم و ریاضی مدرسه
 پلی تکنیک تشکر کرده است. ضمناً علیخان ناظم العلوم کتابی به نام حکمت ریاضی علم حساب و جبر
 و مقابله و تصاعدات و لگاریتم دارد که در سال 1297 ه.ق نگاشته (دانش پژوه) که نشان می دهد تألیف
 مستقلی در ریاضیات نیز داشته است. علاوه بر وی افرادی مانند نجم الدوله که از محوری ترین شخصیت
 های دارالفنون بوده است نیز در مباحث ریاضی کتبی داشته اند. نجم الدوله در مقدمه کفایه الحساب می
 گوید این کتاب ها را از قبیل: در علم حساب، در اصول هندسه، در مثلثات مستقیم الخطوط، در جبر و
 مقابله تا آخر درجه دوم را تا سال 1291 ه.ق نوشته است. لذا این احتمال که وی با ریاضیات بیگانه بوده

و آشنایی کافی را از آن نداشته است درخصوص عدم به کارگیری ریاضیات در کتاب خود، احتمال بسیار ضعیفی است و باید در این بین ملاحظات دیگری در کار بوده باشد.

کتاب غالب مباحث را به صورت کیفی بیان می کند و تا حد امکان از به کارگیری روابط کمی اجتناب شده است. و در جایی می گوید: «و به جهت تبدیل قوا به اوزان یعنی تقدیر آنها آلات مخصوصه چند اختراع نموده اند موسوم به میزان القوی و این مختصر رساله گنجایش ذکر آنها را ندارد» که منظور از تقدیر در اینجا همان اندازه گیری است. یا در جایی که درباره آثار الکتریسیته اعم از آثار حرارتی، نورانی، جراتقالی و یا شیمیایی صحبت می کند هیچ نشانی از محاسبه میزان و شدت این آثار و اندازه گیری واحدهای الکتریکی رؤیت نمی شود.

اصول علم فیزیک

۳۴

رفا ناما هم با هم بر زمین خواهند افتاد و حال اگر آنها را از یکدیگر جدا کنیم و از یک ارتفاع و فاما ناما هم قطعه کاغذ بسپاریم بر ترخواهد افتاد و سبب این است که در حال اول قطعه فلز هوای را می کشاند و کاغذ چون مقاومتی نمی بیند با او معاً بر زمین می افتد

۹- بجز که معلوم شده که چون جسمی ساقط شود در ثانیه اول ۳ ذرع و هفت دهم می پاید و هر چه مدت سقوط متزاید می شود سرعت جسم ساقط نیز متزاید میشود و بعیناً آخری مسافت طی شده نسبت منقیماً دارند با محذور زمان یعنی که بجهت تعیین مسافتی که در چندین ثانیه پیموده شده فاعده آنست که چهار ذرع و هفت دهم زاد و محذور عدد ثولانی ضرب نمایند مثلاً فرض میکنیم که میخواهیم مسافتی را که جسم در پنج ثانیه می پاید تعیین کنیم پس محذور پنج را که بنیاید پنج است در ۳ ضرب میکنیم و حاصل ضرب ۱۵ و ۵ مسافت طی شده خواهد بود

۱۰- در حرکت فوسفا پاندول فرض میکنیم مطابق شکل است که شاقول در نقطه ثانی

الف

وزن مخصوص

۹۹

حجم وزن مخصوص

قطعه آهنی ۸۵ گره مکعب حجم دارد و وزن مخصوص آن از روی جدول فوق ۷۹ است پس وزن آن چه قدر است

وزن مخصوص ۷۹ در ۸۵ مینماید که در حجم واحد آهنی ۷۹ برابر است و چون یک گره مکعب آب ۲۵ سیس است پس در یک گره مکعب آهن $25 \times 79 = 1975$ خواهد بود یعنی ۳ در ۲۵ سیر و بنا برین وزن قطعه آهنی ۳ در ۲۵ در ۸۵ یعنی ۳۷۵۰ من خواهد بود بجهت تعیین وزن جسم باید حجم آنرا در وزن مخصوص آن و حاصل را در وزن یک گره مکعب آب ضرب نمود

فایده و محل استعمال این فاعده بسینا واضح است بجهت اینکه اغلب اجسام در حجمهای کثیره انقدر وزنند که بلا واسطه با ترازو نمیتوان وزن آنها را معین نمود مثلاً وزن دیوار یا ستون مرمر یا تاجا نیز چگونه میتوان معین نمود و حال آنکه بقاعده که مبادر دست داریم اگر

تصویر 33- نمونه هایی از حل مسئله در کتاب حکمت طبیعی اصول علم فیزیک

در هیچ یک از نسخه های مشاهده شده از این کتاب شکل هایی که در متن به آنها ارجاع داده شده است رؤیت نمی شود، لذا امکان دارد اشکال در ضمیمه کتاب به صورت جداگانه چاپ شده باشد. اما در هر صورت در دسترس نیستند.

نویسنده مواقعی نیز به کاربرد علم فیزیک اشاره داشته که نمونه آن را آنجا که درباره استعمال پاندول در ساعت سازی و یا آنجا که درباره تعیین شدت و ضعف قوه الکل در تجارت (ص 102) سخن می گوید می توان دید. بسیاری از آلات فیزیکی و مورد استفاده در این علم را به تفصیل شرح می دهد و با کمک اشکال، نحوه استفاده از آنها را نیز بیان می کند. به عنوان نمونه درباره تلمبه و انواع مختلف آن، دیگ بخار و اقسام آن و چرخ الماس و چگونگی کارکرد آنها به تشریح می پردازد. در کل در بسیاری از قسمت های کتاب قصد آن را داشته است که با نشان دادن چگونگی کارکرد صنایع و ابزار فناورانه به انتقال مفاهیم برسد. در موارد متعددی به دانشمندان، مخترعین و تاریخچه مختصری از اختراعات اشاره می کند و در جایی که در مورد چرخ بخار صحبت می کند جهت نشان دادن نیروی این چرخ ها می گوید: «موافق تعدادی که در سنه 1863 نموده شد، قوت جمیع چرخ بخارهاییکه 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» که ممکن است این آمار را در زمانی که در فرانسه بسر می برده کسب کرده باشد.

در مواردی به طور مستقیم به فضاییای هندسی اشاره شده و معلوم می شود که برای درک بعضی از مفاهیم ناچار به استفاده از علمی مانند هندسه هستیم. «در هندسه ثابت شده است که جمیع خطوطی که بر سطح کره مفروضی عمود باشند یکدیگر را در مرکز آن تلاقی خواهند نمود».

در بیان واحد های اندازه گیری در کنار یکاهای غربی اغلب از واحدهای بومی استفاده کرده است مثلاً برای مایعات از واحد «کیل»، برای بخارات از واحد «من» و در اندازه گیری از واحدهایی مانند «ذرع» و «کرور» بهره برده و به واحد «فرسنگ» هم اشاره کرده است. و حتی برای بیان میزان فشار علاوه بر «من» به واحد «خروار» نیز اشاره شده است.

در جایی که دربارهٔ قابلیت حرکت و جبر صحبت می کند از کلمهٔ «جبر» دقیقاً همان مفهوم «اینرسی» را مدنظر دارد اما از این کلمه استفاده نکرده است. در جایی می گوید: «حرکت توسط محرک خارجی صورت می گیرد و بدون سبب سرعت و امتدادش تغییر نیابد» و یا مثال افراد در کالسکه را می زند که در صورت توقف ناگهانی همگی پرت می شوند. در این کتاب هم از لفظ «تکافی» استفاده شده است اما نه به آن معنای اخصی که در کتاب انصاری دربارهٔ نیروها به کار رفته بود، بلکه در اینجا به معنای عام آن به کار گرفته شده است.

حرکت را از نظر معبر آن به دو دسته «مستقیم الخط» و «منحنی الخط» تقسیم کرده است. و از منظری دیگر حرکت را به دو بخش «متشابه» و «متغیره» مجزا کرده که متشابه حرکت یکنواخت و متغیره حرکت غیریکنواخت است. همچنین می گوید: «اگر در حرکت متغیره سرعت زیاد شود حرکت را «سریعه» نامند در غیر این صورت «بطیئه» گویند». در ادامه نیز به بیان حرکت دورانی و سرعت زاویه ای می پردازد.

مؤلف قوه را به سه دسته کلی تقسیم کرده است: 1-قوه ثقل یا جاذبه ارضی 2-قوه ذره (جاذبه و دافعه) یا جاذبه ذره 3-قوه جاذبه عالم، و واحد اندازه گیری قوه را «من» گرفته است و مثلاً می گوید: «به یک طرف اهرم ده من زور می آوریم».

در مواردی که تعداد آن هم کم نیست مؤلف به آوردن دلیل برای توجیه پدیده های طبیعی می پردازد که در راستای موضوع مربوط به فصل موردنظر است. مثلاً در کتاب می خوانیم «دلیل این که بعضی از اجسام پس از رها شدن به بالا میروند این است که از هوا سبک ترند و اگر کره هوا نبود جمیع اجسام به زمین می افتاد». و یا دربارهٔ شناکردن، عمل جذب نباتات، چشمه های متناوبه طبیعی و.. صحبت می کند.

این کتاب هرچند به نظر در بیان و صحت تعریف ها و تقسیم بندی مباحث نسبت به کتاب فیزیک نمساوی دقیق تر عمل کرده است و مثلاً به ویژگی خاص آب بین دمای صفر تا چهار درجه نیز اشاره می کند و مطالب را قابل فهم و به صورت تفصیلی بیان می کند اما، کتاب نمساوی را می توان برای دانش

آموزان رشته فیزیک و یا رشته های فنی و مهندسی تخصصی تر و کاربردی تر دانست. و بالطبع برای دریافت مفاهیم کتاب ناظم العلوم نیاز آنچنانی به دانستن پیش نیازهایی مانند حساب و هندسه و.... وجود ندارد و چه بسا افراد غیرمحصل در دارالفنون نیز می توانستند آن را آموزش ببینند. و به نوعی می توان این کتاب را اثری بین کتاب فیزیک نمساوی و کتاب فیزیک ترجمه طیب شیرازی دانست، زیرا از طرفی جهت آموزش و انتقال مفاهیم پایه ای علم فیزیک برای دانش آموزان نگاشته شده و از طرفی با مطالعه کتاب مشخص می شود که تا حدود زیادی قابلیت استفاده برای غیر دانش آموزان را نیز دارد.

باتوجه به جست و جویهای صورت گرفته در فهرست کتابخانه هایی مانند کتابخانه ملی، مجلس، ملک و دانشگاه تهران مشاهده می شود که این کتاب در تمامی این کتابخانه ها موجود بوده و در مواردی چندین نسخه از آن در یک کتابخانه وجود دارد که نشان از گستره بالای توزیع آن دارد که این امر به میزان اهمیت کتاب موردنظر می افزاید.

نتیجه گیری

در قرن سیزدهم ه.ق اگر کسی در ایران به دنبال تحقیق در خصوص موضوعاتی مانند حرکت، نیرو، جسم، زمان، مکان، نور، حرارت و غیره می بود دیگر نیازی به مراجعه به علمی با نام طبیعیات یا فلسفه طبیعی نمی دید و پاسخ پرسش های خود را در علم فیزیک جستجو می کرد.

فریدون آدمیت معتقد است در قرن نوزدهم، هیچ گاه نقشه رسمی مستمر و معقول همه جانبه ای برای رفورم و نشر دانش جدید نداشتیم مگر در دو دوره کوتاه امیرکبیر و سپهسالار که هر دو دولت نیز نافرجام بوده است (ناطق، مقدمه) و شروع این نشر نظام مند نیز در محفل دارالفنون اتفاق افتاده است. آن طوری که گذشت نخستین محل اشاعه فیزیک جدید نیز مانند بسیاری از علوم جدید دیگر در کشور، مدرسه دارالفنون بوده است. آنچه به عنوان فیزیک در این مدرسه تدریس می شد تقریباً همان مباحثی است که در قرن نوزدهم به عنوان مبانی و اصول یادگیری فیزیک کلاسیک در غرب نیز مطرح بوده است. مباحثی از قبیل؛ اینرسی، انواع حرکت (متشابهه و غیرمتشابهه)، تجزیه و ترکیب نیروها، فشار مایعات و اتمسفر، مسائل گوناگون حرارت، الکتریسیته، مغناطیس و غیره. در ابتدای ورود و با توجه به دو کتاب اولیه تدریس شده در دارالفنون متوجه می شویم که موضوعات عنوان شده در این کتب کاملاً به صورت نظری بوده و غیر از بخش اول کتاب فیزیک نساوی به هیچ عنوان این علم با زبان خود یعنی زبان ریاضی که درجه فهم و درک فیزیک جدید از بعد از رسانس است وارد ایران نشده است و این پایه گذاری نامناسب می تواند بر عدم رسیدن به جایگاه واقعی این علم در کشور تأثیرگذار بوده باشد. دوری نمودن از ریاضیاتی کردن این علم ممکن است دلائل مختلفی داشته باشد که یکی از عوامل آن می تواند عدم فراگیری علوم ریاضی در حد قابل قبول جهت آموزش سایر علوم به ویژه فیزیک بوده باشد. این درحالی است که در همین سال ها فیزیکدانان غربی با بهره گیری از مباحثی مانند معادلات دیفرانسیل و با کشف مواردی همچون سری فوریه درصدد پیشبرد روزافزون مرزهای دانش بودند. درخصوص کتاب فیزیک نساوی این نکته نیز قابل ذکر است که با توجه به دراختیار نداشتن متن کتاب به زبان اصلی نمی توان به طور دقیق مشخص کرد که ایرادات وارد بر این کتاب از جانب مترجم بوده است یا مؤلف هم در

آن نقش داشته است؟ همچنین فیزیک در دارالفنون حداقل تا قبل از 1300 ه.ق به عنوان یک رشته مستقل مطرح نبوده و در قالب یکی از دروس دانش آموزان علوم مهندسی به ویژه مهندسی توپخانه انتقال می یافته است که نگاهی بر مؤلفان دو اثر نخست چاپ شده در این مدرسه که هر دو به عنوان معلمان توپخانه فعالیت می کردند نیز تأکیدی بر این موضوع است. البته یکی از رشته های اولیه مدرسه دارالفنون رشته طبیعی بوده که علوم مختلف مانند داروسازی، شیمی، فیزیک و ... را شامل می شده است اما از آنچه در دروس فیزیک این رشته علمی چاپ و تدریس می شده تاکنون نوشته ای به دست نیامده است و می توان علم فیزیک را در زمره علوم درجه دوم از لحاظ اهمیت در دارالفنون دانست.

یکی دیگر از مواردی که می توان به آن پرداخت عدم توجه به فیزیک تجربی در کنار فیزیک نظری در ابتدای ورود این علم به کشور است. مسئله ای که به اعتقاد بسیاری تاکنون نیز گریبان گیر علم فیزیک در ایران شده است. در سال های اولیه حتی پس از آن که فکتی معلم دارالفنون به ایجاد آزمایشگاه در این مدرسه پرداخت شاید غیر از چند گزارش مختصر درباره آزمایش هایی محدود و یا شاید بیشتر نمایشی مانند فرستادن چند بالن به هوا در مدرسه دارالفنون دیگر خبری از انجام آزمایش نبوده است. این درحالی است که از ابتدای ورود علوم و فنون جدید به ایران نگاه حکام و تصمیم گیران بیشتر بر فنون و فناوری دوخته شده بود و به علمی مانند فیزیک که پایه و مبنای پیشبرد تکنولوژی و صنعت می باشند آنچنان توجهی نداشته اند و ظواهر گواه این است که این نگاه تا امروز نیز همچنان ادامه دارد و نسبت جمعیت مهندسين کشور به فارغ التحصيلان و محققين علوم پایه به ویژه فیزیک شاهد این مدعاست. این در صورتی است که از همان قرن نوزدهم میلادی کفه ترازو به سمت علم و پژوهش های علمی در حال سنگینی بود. این دوری از علم تجربی می تواند عاملی باشد برای عدم درک بسیاری از مطالبی که به طور نظری تدریس می شده است.

البته با توجه به ورود یکباره و بدون پیش زمینه لازم علم فیزیک به کشور، شاید جا افتادن بسیاری از مفاهیمی که تا آن دوران آنچنان پیشینه ای نداشته اند امری طبیعی به نظر آید. مفاهیمی مانند سرعت، شتاب، اینرسی، جرم و غیره. مفاهیمی که سال ها قبل از قرن نوزدهم میلادی در اروپا از آن ها گذشته

بودند و در آنجا دانشمندان روی به ایجاد مفاهیمی جدیدتر آوردند تا زمینه ساز تحولات گسترده فیزیک در قرن بیستم باشند.

آثار نخستین برجای مانده از فیزیک جدید گواه این هستند که در هیچ کدام از آنها هیچ نوع ارجاع و یا اشاره ای به دیگر آثار مشاهده نمی شود. به طوری که به نظر می رسد افرادی که در این حوزه فعالیت می کرده اند هرکدام به طور مجزا و بدون داشتن هیچ گونه ارتباطی با یکدیگر و آثار همدیگر به نگارش و یا ترجمه رسالات و کتب دست زده اند. مثلاً در کتبی که پس از نگارش و چاپ فیزیک نوساوی نوشته یا چاپ شده اند هیچ ارجاع و یا اشاره ای به این کتاب که حتی به تعداد به چاپ سنگی نیز رسیده بود دیده نمی شود. میزان این بی اطلاعی و عدم ارتباط تا حدی بوده است که حسام الدین طبیب شیرازی در مقدمه کتابی که در سال 1301ه.ق به ترجمه آن دست زده است می گوید در این کتاب درباره مسائلی صحبت خواهد شد که تا به حال در ایران منکشف نشده است در صورتی که تا قبل از این زمان، پنج تا شش کتاب با موضوعات فیزیکی در ایران نوشته شده بود که مطالب مشترک برخی از آنها با کتاب شیرازی نیز کم نیست. و یا همان طوری که گذشت طالبوف در سال 1311ه.ق در مقدمه کتابی که آن را ترجمه کرده است می گوید تا به حال کتابی به زبان فارسی که مفید باشد در این علم نوشته نشده است در صورتی که با نگاهی بر همین کتاب مطالبی غیر از آنچه در کتب پیش از این دیده می شود مشاهده نخواهد شد.

- اصفهانیان، محمد، قدرت اله روشنی (زعفرانلو)، مجموعه اسناد و مدارک فرخ خان امین الدوله، تهران، دانشگاه تهران، 1346
- اقبال آشتیانی، عباس، میرزا تقی خان امیرکبیر، به اهتمام: ایرج افشار، توس، 1355
- الهی، امیرسعید، ما و پاریس، تهران، آبادبوم، 1393
- امیرکبیر و دارالفنون - مجموعه خطابه های ایرادشده در کتابخانه مرکزی و مرکز اسناد دانشگاه تهران - به کوشش: قدرت الله روشنی زعفرانلو، تهران، دانشگاه تهران، 1354
- انصاری، مسعود بن عبدالرحیم، جرات الثقیل (ترجمه)، تهران، نسخه خطی کتابخانه ملک به شماره 3362، 1229 ه.ق.
- آدمیت، فریدون، امیرکبیر و ایران، تهران، خوارزمی، 1354
- آدمیت، فریدون، اندیشه ترقی و حکومت قانون (عصر سپهسالار)، تهران، خوارزمی، 1351
- آزاده، مجید، حوزه علمیه مروی و نقش آن در تاریخ معاصر، تهران، دانشگاه امام صادق (ع)، 1390
- آشتیانی، سیدجلال الدین، مقدمه بر شواهد الربوبیه، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، 1360
- باترفیلد، هربرت، مبانی علم نوین، مترجم: یحیی نقاش صبحی، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، 1379
- بیزونسکی، میشل، سرگذشت فیزیک نوین، مترجم: لطیف کاشیگر، تهران، فرهنگ معاصر، 1389
- تاریخ علم و صنعت و ابزار علمی در ایران (از قرن چهارم تا سیزدهم ه.ق) - مجموعه مقالات دومین همایش بین المللی علم در ایران - گردآوری: نصرالله پورجوادی و ژیوا وسل، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، 1382
- ثقفی، مریم، تاریخ شیمی مدرن در ایران از ورود و شکل گیری تا استقلال رشته شیمی، تهران، پژوهشکده تاریخ اسلام، 1394

- جهاننگلو، رامین، ایران و مدرنیته: گفت و گوهایی با پژوهشگران ایرانی و خارجی در زمینه رویارویی ایران با دستاوردهای...، تهران، گفتار، 1380
- حائری، عبدالهادی، نخستین رویارویی اندیشه گران ایران با دورویه تمدن بورژوازی غرب، تهران، امیرکبیر، 1387
- دمپی، یر، تاریخ علم، مترجم: عبدالحسین آذرنگ، تهران، سمت، 1391
- رینگر، مونیکا. ام، آموزش، دین و گفتمان و اصلاح فرهنگی در دوران قاجار، مترجم: مهدی حقیقت خواه، تهران، ققنوس، 1393
- زنوزی، ملاعبداله، مقدمه انوار جلیه، تصحیح و مقدمه سیدجلال الدین آشتیانی، تهران، امیرکبیر، 1371
- زنوزی، ملاعلی، بدایع الحکم، فاطمه الزهراء، 1376
- سرداری نیا، صمد، دارالفنون تبریز (دومین مرکز آموزش عالی ایران)، تبریز، ندای شمس، 1382
- سرمد، غلامعلی، اعزام محصل به خارج از کشور در دوره قاجار، تهران، چاپ و نشر بنیاد، 1372
- صدوقی سها، منوچهر، تاریخ حکماء و عرفاء: متأخر صدرالمتالهین، تهران، انجمن حکمت و فلسفه
- صدوقی سها، منوچهر، تحریرثانی تاریخ حکماء و عرفاء متأخر، تهران، حکمت، 1381
- طارمی، عباس، شهرنزار حکیم، تهران، روزنه، 1382
- طالبوف تبریزی، عبدالرحیم، کتاب فیزیک یا حکمت طبیعی، اسلامبول، مطبعه اختر، 1311 ه.ق، نسخه کتابخانه مجلس شورای اسلامی به شماره 12-1817
- طبیب شیرازی، حسام الدین، فیزیک (ترجمه)، نسخه خطی کتابخانه ملی به شماره 5-10219
- 1301 ه.ق
- علیخان، حکمت طبیعی اصول علم فیزیک، تهران، دواخانه دولتی (چاپ سنگی، موجود در کتابخانه ملی به شماره بازیابی 32833-6)، 1295 ه.ق
- قاسمی پویا، اقبال، مدارس جدید در دوره قاجاریه، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، 1377
- قاسمی، سید فرید، اولین های مطبوعات ایران، تهران، نشر آبی، 1383

- کدیور، محسن، مجموعه مصنفات حکیم موسس آقاعلی مدرّس تهرانی، تهران، اصالت، 1378
- کرومبی، آسی، از اگوستین تا گالیه، جلد اول، مترجم: احمد آرام، تهران، سمت، 1371
- کرومبی، آسی، از اگوستین تا گالیه، جلد دوم، مترجم: احمد آرام، تهران، سمت، 1382
- کریشش نمساوی، اگوستت، فیزیک نمساوی، مترجم: میرزازی مازندرانی، تصحیح: هوشنگ شریف زاده و مهرناز طلوع شمس و آرمه زرسازی، تهران، مرکز نشر دانشگاهی، 1382
- کریشش نمساوی، جراثقیل و علم حکمت طبیعی، مترجم: میرزازی مازندرانی، چاپ سنگی موجود در کتابخانه مجلس شورای اسلامی به شماره 12122)، 1274.ه.ق
- گالیه گوشه هایی از زندگی و آثار او، مرکز بین المللی سنتز (بخش تاریخ علم)، مترجم: ناصر موفقیان، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، 1374
- گلی زواره، غلامرضا، میرزا ابوالحسن جلوه حکیم فروتن، تهران، سازمان تبلیغات اسلامی، 1372
- لیندبرگ، دیوید، سی، سرآغازهای علم در غرب، مترجم: فریدون بدره ای، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی، 1377
- محبوبی اردکانی، حسین، تاریخ موسسات تمدنی جدید در ایران، تهران، دانشگاه تهران، 1368
- مدرّسی چهاردهی، مرتضی، منتخبی از تاریخ فلاسفه اسلام، تهران، فروغی، 1353
- مستوفی، عبدالله، شرح زندگانی من، تهران، زوار، 1384
- منصوری، رضا، ایران 1427-عزم ملی برای توسعه علمی و فرهنگی، تهران، طرح نو، 1383
- موسوی گرمارودی، افسانه، مدرّسه دارالفنون، تهران، انجمن ترویج علم، 1380
- میرزا صالح شیرازی، سفرنامه میرزا صالح شیرازی، به اهتمام و مقدمه: اسماعیل رائین، تهران، روزن، 1347
- ناطق، هما، کارنامه فرهنگی فرنگی در ایران 1921-1837، با مقدمه: فریدون آدمیت، تهران، موسسه فرهنگی هنری انتشاراتی معاصر پژوهان، 1380
- نامه دانشوران ناصری، چاپ دوم، جزء سوم، موسسه مطبوعاتی دارالفکر قم

- نجم الدوله، میرزا عبدالغفار، *اصول علم استاتیک* (ترجمه)، تهران، نسخه خطی کتابخانه ملی به شماره 5-28192، 1276 ه.ق.
 - نجم الدوله، میرزا عبدالغفار، فیزیک، تهران، نسخه خطی کتابخانه ملی به شماره 5-28190، 1293 ه.ق.
 - هاشمی، سیداحمد، و دیگران، *بہضت ترجمہ*، تهران، نشر کتاب مرجع، 1389
 - هاشمیان، احمد (ایرج)، *تحولات فرهنگی ایران در دورہ قاجاریہ و مدرسہ دارالفنون*، تهران، موسسه جغرافیایی و کارتوگرافی سحاب، 1379
 - هلزی هال، ل. و، *تاریخ و فلسفہ علم*، مترجم: عبدالحسین آذرنگ، تهران، انتشارات سخن، 1391
 - یوآخیم ریتر، کارل فرید گروندر، گتفرید گابریل، *فرہنگ نامہ تاریخی مفہیم فلسفہ*، سرویراستار: سیدمحمد رضا حسینی بہشتی، مترجمان: زہرا بہفر، پرستو خانبانی، ماریا ناصر، تهران، سمت، 1393
- RICHARD S.WESTFALL, *The Construction of Modern Science*, LONDON, CAMBRIDGE, 1971

پایان نامہ

- پسندیدہ، محمد، «آموزش ریاضی در دارالفنون (عصر قاجار)»، استاد راہنما: حسین معصومی ہمدانی، دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد، 1386
- نجاتی حسینی، محمود، «انتقال علم و تکنولوژی بہ ایران در عصر قاجاریہ (1925-1782): درآمدی بر جامعہ شناسی تاریخی علم و تکنولوژی ایران»، استاد راہنما: محمد توکل، دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد، 1373

مقالات

- ابوالحسن جلوه، «رساله تحقیق فی بیان ربط الحادث بالقدیم»، تصحیح: محسن کدیور، نامه مفید، ش 6، تابستان 1376
- ابوالحسن جلوه، «رساله فائده فی بیان الحركة فی الجوهر و ان المراد منها ماهی»، تصحیح: محسن کدیور، نامه مفید، ش 6، تابستان 1375
- اخوان، محمد و دیگران، «دانشمندان فیزیک در ایران از دوره باستان تا پایان دوره قاجار»، نشریه نشاء علم، سال سوم، ش اول، دی 1391
- امیرارجمند، کامران، «ظهور مدرنیته علمی در ایران_ مناقشات پیرامون احکام نجوم و اخترشناسی جدید در اواسط سده سیزدهم هجری/نوزدهم میلادی»، مترجم: افسانه منفرد، میراث علمی اسلام و ایران، سال اول، ش 2، پائیز و زمستان 1391
- دانش پژوه، محمدتقی، «نخستین کتاب های فلسفه و علوم جدید در ایران»، نشر دانش، ش 8، بهمن و اسفند 1360
- صدوقی سها، منوچهر، نشریه پنجره، ش 61، 14 بهمن 1391
- کاظمینی، محمدحسین، مجله گلبرگ، ش 61، فروردین 1384، ص 139
- کدیور، محسن، «دورساله از میرزای جلوه»، نامه مفید، ش 6، تابستان 1375
- کرمانی، مجدالاسلام، «محصّلین ایران در اروپا»، آموزش و پرورش، سال 24، ش 1، مهر 1328
- کسایی، نوراله، «مدارس قدیم در عصر قاجار»، نامه فرهنگ، ش 30، تابستان 1377
- کیان فر، جمشید، «مطبوعات دولتی ایران در عصر قاجار»، پیام بهارستان، د 2، س 1، ش 3، بهار 1388
- کیان فر، جمشید، «نهضت ترجمه و دارالفنون»، بیک نور، ش 9، بهار 1384
- گلی زواره قمشه ای، غلامرضا، آینه پژوهش، ش 25، خرداد و تیر 1373
- مجتهدی، کریم، «بدیع الملک میزا عمادالدوله و اورلن فیلسوف فرانسوی»، مجله راهنمای کتاب، جلد 19، بهمن - اسفند 1355

- مجتهدی، کریم، خبرنامه حکمت اسلامی، آذر و دی 1393
- مجتهدی، کریم، «ذکر فلاسفه غرب در بدایع الحکم»، مجله راهنمای کتاب، جلد 18، دی -
اسفند 1354
- مدرسی چهاردهی، مرتضی، «آقامحمد رضا صهبای قمشه ای»، یادگار، سال سوم، ش 1، شهریور 1325
- مطیعی، فضل الله، سالنامه فرهنگی شهرضا، 1336
- میرزا آقاخان، «تاریخچه ای از دارالفنون»، وحید، ش 135، اسفند 1353
- میرمتهایی، سیدمجید، «رجال عصر ناصری و مسئله اخذ تمدن جدید، گفتگو»، ش 17، پائیز 1376
- «نگاهی به نخستین نشریه دانشگاهی ایران»، رهیافت، ش 8، بهار 1374
- هاشمیان، احمد، «نخستین رئیس دارالفنون»، گنجینه اسناد، ش 62، تابستان 1385

Abstract

After appearance of modern physics in sense of Galilean-Newtonian, the study in nature was awarded to this science, and “natural philosophy” failed to keep pace with the modern physics to continue. Modern physics official arrival-like the other sciences-was coincided with Qājār era and in this way, served a variety of factors and issues. This thesis tries to enumerate and mention to some of these factors such as: transmission routes and influential personages, and specifically the number of the first works written or translated in the thirteenth century AH at the beginning of arrival this science in the country and presents explanations about some of them. In this regard, in addition to introducing several manuscripts, three translated books named *Jar al-thaqīl* translated by Mas‘ūd Anṣārī , *‘Uṣūl ‘ilm ‘istāstīk* translated by *Najm al-Dawla* and *Fīzīk* translated by Ḥisām al-Dīn Ṭabīb Shīrāzī are mentioned. Also two books named *Jar al-thaqīl wa ‘ilm ḥikmat ṭabī‘ī* written by Kriziz-one of the first teachers of Dār al-funūn-and *Ḥikmat ṭabī‘ī ‘uṣūl ‘ilm fīzīk* written by an Iranian writer, Nāẓim al-‘Ulūm, will be presented. These two books have been published in high amount of print and were first books that trained in modern physics at Dār al- funūn.

University of Tehran

From the ancient natural philosophy to the modern
physics: Introduction of the modern physics to Iran-
physics at Dār al-funūn

Mohammad Soleimani Tabar

Supervisor: Dr.Iraj Nikseresht

Advisor: Dr.Dariush Rahmanian

Institute for the history of science

History of science-Physics and Technology in the Islamic
world

October 2016