

مهندس‌الملک: پل میان گذشته و آیندهٔ آموزش ریاضیات در ایران

امیرحسین اصغری

چکیده. اگرچه عنوان این مقاله نام «مهندس‌الملک» را در خود دارد، هدف اصلی مقاله نه زندگی خود او و نه ریاضیات او است. شخصیت او را معرفی خواهم کرد و امیدوارم به‌درستی نقش او را در ورود ایران به دنیای ریاضیات نوین برای خواننده روشن کنم. در واقع ارتباط مهندس‌الملک با دارالفنون، هم در مقام دانش‌آموز و هم بعدها در مقام معلم، و ارتباط او با فضای ریاضی خارج از دارالفنون او را تبدیل به پنجره‌ای می‌کند به مهم‌ترین مقطع در تاریخ ریاضی ایران؛ زمانی که ریاضیات ایران در حال جدا شدن از سنت‌های ریاضیات کلامی و ورود به دنیای نوین ریاضیات نمادی بود. در این مقاله برای اولین بار از این پنجره به آن مقطع تاریخ و نقش‌آفرینان اصلی آن نگاهی انداخته می‌شود.

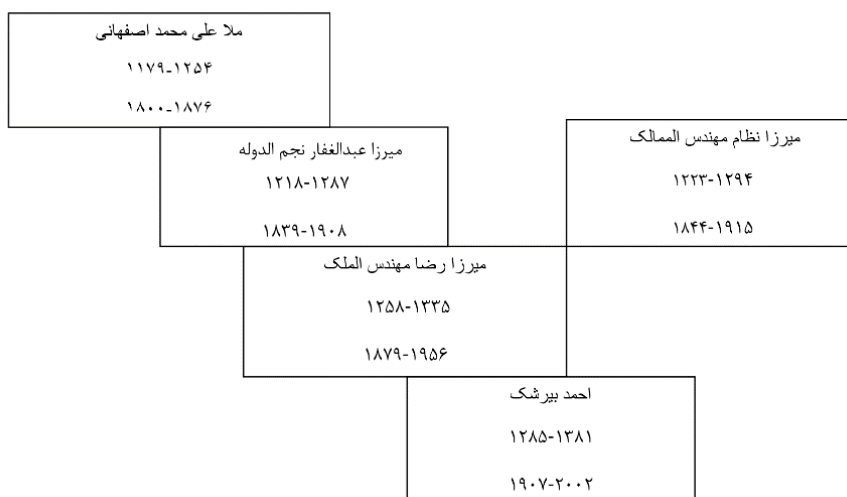
۱ مقدمه: نقش‌آفرینان

میرزا رضا مهندس نجمی ملقب به مهندس‌الملک، بسیاری از اوقات با میرزا نظام مهندس‌الممالک غفاری اشتباه گرفته شده است. میرزا رضا فارغ‌التحصیل دارالفنون بود، بعد معلم آنجا شد و در همهٔ عمر به‌جز آموزش مشغول هیچ‌گونه شغل دولتی دیگری نبود. اما میرزا نظام فارغ‌التحصیل پلی‌تکنیک فرانسه بود و در همهٔ عمر از شغلی به شغلی دیگر چرخید و اما در میان این شغل‌ها هیچ‌وقت معلمی دارالفنون نبود [۲].

میرزا رضا مهندس نجمی ملقب به مهندس‌الملک، بسیاری از اوقات با میرزا رضا مهندس‌باشی هم اشتباه گرفته شده است. میرزا رضای داستان ما همهٔ عمر معلم بود و مؤلف کتاب‌های درسی.

عبارات و کلمات کلیدی: ریاضیات کلامی، ریاضیات نمادی، معادله‌های درجهٔ سوم، ملا علی‌محمد اصفهانی، مهندس‌الملک، مهندس‌الممالک، نجم‌الدوله
نوع مقاله: پژوهشی؛ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۷

اما میرزا رضا مهندس‌باشی یکی از آن پنج نفری بود که در زمان عباس میرزا برای تحصیل به فرنگ فرستاده شدند (۱۱۹۴ ش/۱۸۱۵ م) و هم اوست که بعدها معمار شد و طراحی نقشه دارالفنون به او سپرده شد [۹]. مهندس‌باشی در این مقاله نقشی بازی نمی‌کند، ولی می‌توان اعزام مهندس‌باشی و چهار نفر دیگر به فرنگ را آغاز ورود ایران به عصر جدید محسوب کرد، عصری که ریاضیات آن حدود پنجاه سال بعد از آن اعزام، در دارالفنون (مدرسه‌ای که او نقشه آن را کشیده بود)، با میرزا عبدالغفار اصفهانی آغاز و سپس توسط شاگردهای میرزا عبدالغفار در همان مدرسه، از جمله میرزا رضا مهندس‌الملک، و سپس شاگردان مهندس‌الملک، از جمله احمد بیرشک، در آموزش ریاضی ایران جاری شد. نقش‌آفرینان این مقاله به ترتیب ورودشان به تاریخ ریاضیات ایران در نمودار زیر نام برده شده‌اند. مستطیل‌هایی که هم‌پوشانی دارند، نمایش‌دهنده رابطه استاد-شاگردی هستند.



شکل ۱. زنجیره استاد-شاگردی نقش‌آفرینان

یک پاراگراف از تاریخ

بامداد، در شرح حال رجال ایران [۵]، مهندس‌الملک را این چنین معرفی می‌کند:

رضا مهندس‌الملک فرزند باقر نجمی تبریزی در سال ۱۲۹۶ قمری در تبریز زاده شد. در سن ۸ سالگی به همراه پدر خویش به تهران آمد و مشغول به تحصیل گردید. پس از فارغ‌التحصیل شدن از دارالفنون در سال ۱۳۱۷ قمری در مدرسه دارالفنون

بتدریس ریاضی پرداخت. در سال ۱۳۲۴ قمری بلقب مهندس الملک ملقب گردید و چندین سال از معملین ریاضی مدرسه دارالفنون بود و در سال ۱۳۳۵ خورشیدی در سن ۸۱ سالگی در تهران درگذشت و بجهاتی خیلی خوشنام نبود. نامبرده کتبی در رشته معلومات خویش تالیف و چاپ کرده است.

اینکه از ۱۲۹۶ قمری تا ۱۳۳۵ خورشیدی، ۸۱ سال حساب شده است، ممکن است فقط یک اشتباه محاسباتی بوده باشد. ولی آن جمله که می‌گوید «بجهاتی خوشنام نبود» را هیچ تأییدی برایش نیافتم. در هر آنچه که یافتم از مهندس الملک به نیکی یاد شده است. برای مثال، احمد بیرشک [۶]، در تاریخ ۵ آبان ۱۳۲۸ در مقدمه کتاب هندسه خود از «دانشمند بزرگوار آقای نجمی (مهندس الملک) که اولین معلم [او] در هندسه رقومی و ترسیمی بوده است با احترام یاد می‌نماید.» با توجه به اینکه این احترام هفت سال قبل از درگذشت مهندس الملک ابراز شده است، بعید است که او ناگهان در هفت سال آخر عمر «بجهاتی» خوشنامی خود را از دست داده باشد. علاوه بر این، ماهنامه آموزش و پرورش در اسفند ۱۳۳۱ در بخشی با عنوان «خدمتگزاران قدیم و صمیم فرهنگ» و در معرفی مهندس الملک می‌نویسد [۱۵]:

روش ما این بوده و خواهد بود که بمنظور یادآوری و تشویق خدمتگزاران قدیم و صمیم فرهنگ در هر شماره شرح حال و خدمات یک یا دو نفر از معلمان بزرگواری را که سالیان دراز بجوانان علم و ادب آموخته‌اند درج کنیم. شیوه ما در این کار، رعایت ایجاز و اختصار بوده است اما چون شرح خدمت‌های فرهنگی آقای نجمی (مهندس الملک) بمنزلت درس و مقالاتی سودمند است عین نوشته ایشان را بدون اسقاط یا تغییر و تحریف چاپ می‌کنیم.

همچنان‌که ملاحظه می‌شود همچنان از مهندس الملک با کمال احترام یاد شده است با وجود اینکه او در سال‌های آخر عمر نه سمتی دارد و نه اصولاً کاری. (این خودنوشت مهندس الملک به بسیاری جهات خواندنی است و در ادامه این مقاله بارها به آن ارجاع داده خواهد شد.) اما اشتباهات در محاسبه مدت زندگی و خوشنام نبودن مهندس الملک به کنار، بامداد در یک مورد، البته به‌طور ناخواسته، بسیار درست نقش مهندس الملک را به تصویر کشیده است: اینکه سال‌هاست با او این گونه برخورد شده است که معلمی بوده است با چند کتاب. در نهایت با اضافه کردن سال تولد و چند جمله دیگر، یک پاراگراف در تاریخ. هدف این مقاله این است که جایگاه تاریخی او را همان‌گونه که شایسته او است به تصویر بکشد. با شاگردان او شروع می‌کنیم.

۲ شاگردان

همچنانکه شرح احوال خودنوشت مهندس الملک نشان می‌دهد او به دوره‌ای تعلق دارد که آموزش به تدریج از محدوده دارالفنون خارج می‌شد و چیزهایی به شکل دبیرستان برای دانش‌آموزانی که لزوماً از خانواده‌های حاکم نبودند شکل می‌گرفت. به همین دلیل نام او را در بسیاری از زندگی‌نامه‌هایی که آن دوران را در بر می‌گیرد می‌توان یافت. برای نمونه، می‌توان از عیسی صدیق نام برد که وزیر فرهنگ شد از طراحان اولیه دانشگاه تهران بود و بعدها سومین رئیس دانشگاه تهران شد.



شکل ۲. از راست: محمدخان تنکابنی، میرزا رضاخان مهندس الملک معلم دارالفنون، عیسی صدیق (چند روز قبل از عزیمت به پاریس، ۱۲۹۰ ش)؛ برگرفته از یادگار عمر [۱۰، ص ۳۹]

همچنین محمود نجم‌آبادی که تا سال پنجم در دارالفنون بود و بعدها پزشک شد و محقق و مورخ [۸، ص ۱۹]:

یک آقایی هم به اسم مهندس میرزا رضا خان قرجه داغی (مهندس الملک) بود که، در ضمن، سرنوشت دیپلمه‌های متوسط دارالفنون را در دست داشت. نمی‌دانم کلاس پنجم دارالفنون، نه درس ریاضی داشت یا یازده درس؟ ولی در هر صورت، تعداد آن زیاد بود؛ از جمله حساب، هندسه، لگاریتم، انتگرال، رسم فنی، هندسه ترسیمی و به اصطلاح از این گونه مطالب، که همه را همین مهندس الملک می‌گفت. پس از این جهت است که عرض کردم سرنوشت دانشجویان را ایشان در دست داشت.

یا مهندس مهدی بازرگان که داستان مهندس الملک شدن میرزا رضاخان را از زبان خود او شنیده است [۴، ص ۷۲-۷۳]:

اولین کتاب هندسه (تحت عنوان چهار مقاله هندسه) که در کلیه مدارس متوسطه تدریس می‌شد از میرزا رضا خان مهندس الملک شاگرد حاجی نجم الملک، معلم هیات و ریاضیات دارالفنون قدیم و ترجمه شده از فرانسه بود. در دارالمعلمین هم ما کتاب او را می‌خواندیم ولی معلممان میرزا غلامحسین خان رهنما بود و بعدها در «کلاس مهندسی» شاگرد مستقیم او، در دروس جبر و آنالیز و هندسه و نقشه برداری شدم. تقریباً مدیریت دروس آن کلاس را داشت. داستان لقب گرفتن و مهندس الملک شدن خود را برای ما چنین تعریف می‌کرد: ساختمان بزرگ تکیه دولت با سقف مدور و فلزی و مشبک نرده‌کاری آن، برای روضه‌خوانی و تعزیه و عزاداری (مقابل سبزه میدان بطرف خیابان ناصریه (یا ناصر خسرو) در حوالی محل فعلی شعبه بازار بانک ملی) بدستور ناصرالدین شاه و زیر نظر مهندسین روسی در حال اتمام بود. قصد داشتند پوشش پارچه‌ای چادر مانند روی آن بکشند تا قابل برداشتن و گذاردن باشد. ناصرالدین شاه به حاج نجم الملک می‌گوید، حاجی برای پوشش سقف چه مقدار کرباس لازم است؟ حاج نجم الملک رو به من کرده می‌گوید رضا تو حساب کن. گفتم گنبد یک کالوت اسفریک (Calotte Sphérique) است، با قلمدان و کاغذ عملیات را انجام داده، مساحت سقف را بر عرض کرباس تقسیم کردم، گفتم ۲۷۰ ذرع (مثلاً) کرباس لازم دارد. ناصرالدین شاه دستور داد مباشر مخصوص با نوکرها ببازار رفته کرباس بخرند. توپ‌های کرباس را آوردند؛ بهم دوختند و روی سقف انداختند. نه یک ذرع کم آمد و نه یک ذرع زیاد! شاه خوشش آمده، از حاج نجم الملک تشکر کرد و گفت: این شاگردت مهندس الملک است!

علاوه بر این، مهندس الملک، خارج کلاس‌هایش هم به نوعی «سرنوشت بچه‌ها» را در دست داشت چراکه کتاب جغرافی ابتدایی او [۱۴] حدود صد بار چاپ شد و کتاب هندسه او [۱۸] به مدت دو دهه و تا سال ۱۳۱۵ که توسط کتاب هندسه احمد بیرشک «از میدان خارج شد» منبع اصلی آموزش هندسه در دبستان و متوسطه بود [۷]:

در سال ۱۳۱۵ تصمیم گرفتم وارد کتاب‌های درسی بشوم. زمانی که ما در دوره

متوسطه درس می‌خواندیم در زمینه هندسه دو تا کتاب متداول بود: یکی هندسه مرحوم غلامحسین رهنما و یکی هم مال مرحوم میرزا رضاخان نجمی مهندس‌الملک. کتاب رهنما کتابی بود مشکل، اما مفید برای شاگردان تیزهوش. کتاب مهندس‌الملک به اندازه‌ای مشکلات را آسان کرده بود که شاگرد احتیاج به زحمت نداشت و به این جهت برای پرورش فکر مطلقاً مناسب نبود. بنده تصمیم گرفتم کتابی بنویسم که بینابین، نه کتاب رهنما باشد به آن دشواری و نه کتاب میرزا رضاخان. سال اولی که کتاب منتشر شد گویا سال ۱۳۱۵ بود. هم کتاب رهنما و هم کتاب مهندس‌الملک هر دو از میدان خارج شدند، زیرا در مدت یکسال سه هزار نسخه کتاب هندسه بنده مصرف شد. در سال ۱۳۱۵ سه هزار نسخه تیراژ عظیمی بود.

موفقیت کتاب هندسه بیرشک کم‌وبیش هم‌زمان بود با پایان «پروگرامی» که در سنه ۱۳۲۶ ق/۱۲۸۶ ش/۱۹۰۸ م برای مدارس ابتدایی و متوسطه تعیین گردیده بود (اولین از نوع خودش) و «تنظیم و طبع آن [پروگرام] بخط نستعلیق» با مهندس‌الملک بود. یکی از نتایج «توجه بیشتر به مدارس متوسطه» بازنگری در ساختار کلی تحصیلات متوسطه در سال ۱۳۱۷ و شروع کتاب‌های درسی معروف به کتاب‌های وزارتی بود. یکی از مهم‌ترین و مغفول‌ترین این تغییرات این بود که سطره کتاب‌های درسی ریاضی از دست شاگردان بلافصل نجم‌الدوله خارج شد و نسل جدیدی از مؤلفین کتاب‌های درسی ظهور کرد. در واقع شاگردان نجم‌الدوله، به‌طور مستقیم و به‌عنوان معلم، واسطه بین ریاضیات دارالفنون و این نسل جدید از مؤلفین بودند، یا به‌طور غیرمستقیم و توسط کتاب‌هایشان همان نقش را ایفا کرده بودند. به‌همین دلیل می‌توان کتاب‌های درسی را با توجه به این تغییر نسل در مؤلفین مورد مطالعه قرار داد. ولی آنچه موردنظر این مقاله است نه حرکت به سمت جلو و استفاده از نسل اول (امثال مهندس‌الملک) برای مطالعه و مقایسه کتاب‌های درسی نسل بعدی، بلکه حرکت به عقب و شناخت غیرمستقیم ریاضیات نجم‌الدوله (نسل صفر) است. همچنان‌که خواهیم دید، مهندس‌الملک برای این منظور شخصیتی یگانه است.

۳ استاد

حمایت حاج نجم‌الملک (بعدها نجم‌الدوله [۱۵]) از مهندس‌الملک و اعتمادش به او از دوران دارالفنون شروع شده بود و ارتباط نزدیک و همکاری بین آن دو همواره ادامه داشت. مهندس‌الملک در بیست و یک سالگی با حمایت نجم‌الدوله، «با ماهی سه تومان بمعلمی یک کلاس ریاضیات و جغرافیا

منسوب شد» و به زودی پس از آن «یک کتاب حل المسائل جبری [۱۷] و اطلس جغرافی [۱۳] بتشویق مرحوم حاجی نجم الدوله تالیف کرده بطبع رساند.» اعتماد نجم الدوله به کار مهندس الملک چنان زیاد بود که «اطلس جغرافی» مورد اشاره مرجع کتاب نجم الدوله بود «در جغرافیای امروزی عالم به اندازه‌ای که مناسب مکاتب و عموم شاگردان مدرسه دارالفنون باشد.» [۱۲]



شکل ۳. مقدمهٔ اطلس جغرافی [۱۳]

علاوه بر این اعتماد، آنچه به مهندس الملک در میان دیگر شاگردان نجم الدوله جایگاه ویژه‌ای می‌دهد کتاب حل المسائل الجبریه است. در صفحهٔ عنوان کتاب چنین نوشته شده است:

از ابتدای جبر و مقابله تا اواخر درجات عالیه: حل المسائل جبریه؛ مشتمل بر هزار مسئله برای شاگردان مدارس علمیه که بدستورالعمل جناب حاج نجم الدوله، این حقیر محمد رضای مهندس، معلم ریاضیات در مدرسه مبارک دارالفنون و مدرسه شاهنشاهی فلاح تالیف نموده. طهران، سنه ۱۳۲۳.

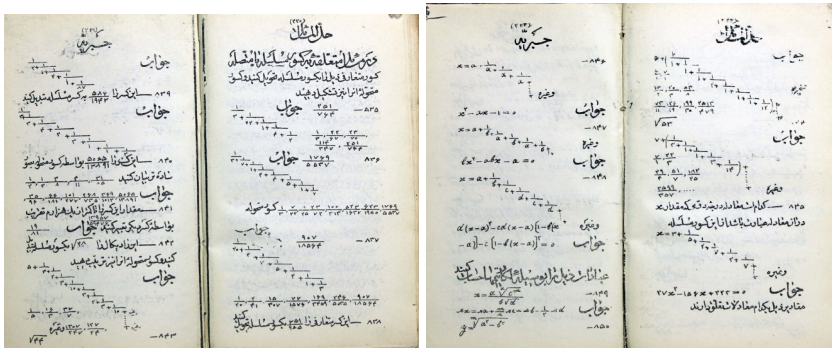
اگرچه تاریخ انتشار کتاب ۱۳۲۳ ق/ ۱۲۸۳ ش/ ۱۹۰۵ م است، تاریخ تالیف آن سنهٔ ۱۳۱۷ قمری و زمانی است که مهندس الملک از «درجه متعلم به رتبه معلم نایل می‌شود» (نقل از دیباچهٔ کتاب)

و آنچه را که در کتاب آماده است از «حضرت حاجی نجم الدوله معلم کل علوم ریاضی آموخته و در مخزن خاطر و گنجینه سینه اندوخته» (همان‌جا). به‌همین دلیل، کتاب دریچه‌ای بی‌نظیر است بر ریاضیات نجم‌الدوله (نسل صفر).

۴ حل المسائل الجبریه

می‌توان حل المسائل الجبریه را کتاب همراه «بدایه الجبر (شروع جبر)؛ اصول جبر و مقابله نظری و عملی مخصوص مدرسه مبارک دارالفنون و مکاتب ابتدائیه» نوشته نجم‌الدوله [۱۱] محسوب کرد. بدایه الجبر نسخه ساده‌شده کتابی است که نجم‌الدوله به فراخور حال شاگردان دارالفنون «که بزرگ و باسواد و باقوه» بودند نوشته بود و در دارالفنون استفاده می‌کرده است. ولی آن کتاب به گونه‌ای بود که «شاگردان مبتدی این زمان نمی‌توانستند درک کنند.» بنابراین او لازم می‌بیند که «باقتضای وقت مختصری تا اولایل درجه دوم ترتیب دهد. . . با عبارات مانوس و اسلوب مطبوع و امثله مرغوب.» کتاب مهندس‌الملک، حل المسائل، همان سرفصل‌های کتاب جبر نجم‌الدوله را دارد؛ کم‌وبیش همان که حتی امروز در آموزش جبر مرسوم است: چندجمله‌ای‌ها، معادله‌های درجه یک و دو، تصاعد حسابی و هندسی، توان و لگاریتم، رادیکال‌ها، و کمی در «علم ترکیب بندی‌ها» (ترکیب‌یات؛ نجم‌الدوله این قسمت را با ستاره مشخص کرده است به این معنی که «در دوره اول نباید گفته شود»). هر دو کتاب بخشی هم در مورد «کسور متصله که سلسله نیز گویند» (این هم ستاره‌دار است) دارند (این موضوع سال‌هاست که در آموزش ریاضیات مدرسه‌ای ایران رایج نیست). سطح کتاب‌ها کمی با یکدیگر فرق دارد. حل المسائل علاوه بر مسئله برای «شاگردان مبتدی»، شامل مسئله‌هایی هم می‌شود که بیشتر به کار آن‌ها که «بزرگ‌ترند و با سوادتر و باقوه‌تر» می‌خورد. علاوه بر این، گاهی موضوع را از آنچه در بدایه الجبر است توسعه بیشتری می‌دهد. برای مثال، بدایه الجبر در کسور متصله فقط به «تحویل کسر متعارفی بکسر متصل» و «یافتن کسر متعارفی که مولد کسر متصل بوده» بسنده می‌کند؛ حل المسائل به ارتباط آن‌ها با رادیکال‌ها و معادله‌ها هم می‌پردازد.

حل المسائل دارای مقدمه‌ای کوتاه است که در آن بعضی از فرمول‌های مورد استفاده در کتاب یکجا گرد آمده‌اند و همچنین در ابتدای بعضی از فصل‌ها توضیحی بسیار کوتاه درباره روش حل مسائل آن فصل آمده است ولی خود مسائل بدون راه حل آن‌ها (یا حداقل با یک قدم میانجی؛ مثلاً معادله‌ای که حل آن منجر به جواب‌های عددی مسئله می‌شود) ارائه شده‌اند و بیشتر به ارائه جواب نهایی مسئله اکتفا شده است. کتاب برای «شاگردان مبتدی» نوشته شده است اگرچه بخش‌هایی از

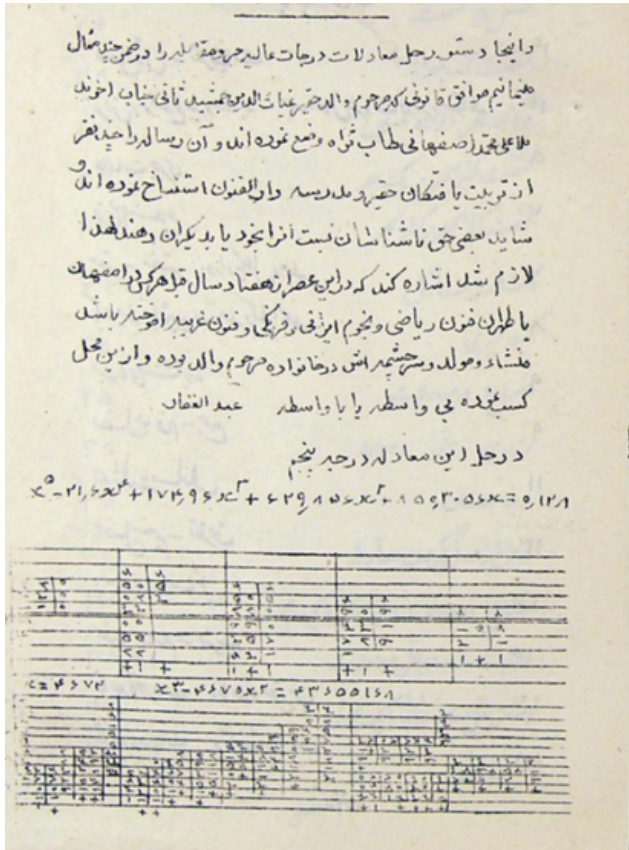


شکل ۴. چند صفحه از حل المسائل الجبریه [۱۷]

آن به قسمت‌های ستاره‌دار کتاب بدایه الجبر نجم‌الدوله – که در کلاس‌های جبر خود در دارالفنون تدریس می‌کرده است – مربوط است. در این میان، «حل معادلات یک مجهولی درجات عالی» مورد توجه ما در این مقاله است.

«معادلات درجات عالی»

بعد از آنکه خوارزمی معادله‌های درجه دوم را به‌طور جبری حل کرد، قدم طبیعی بعدی برای ریاضی‌دانان عربی‌نویس (ایرانی-اسلامی) معادله‌های درجه سوم و درجه‌های بالاتر بود. بیرونی، خیام، شرف‌الدین طوسی، و بالاخره جمشید کاشانی در یک فاصله زمانی چهارصد ساله و قبل از اینکه کاردانو با پیروی از خوارزمی، فرمولی جبری برای حل معادله‌های درجه سوم پیدا کند، تلاش‌هایی برای حل این معادله‌ها کردند؛ کار بیرونی و کاشانی بسیار کوتاه و در حد ارائه جواب یک معادله بود؛ بیرونی بدون راه‌حل، کاشانی با راه‌حل، خیام بدون ارائه راه‌حل عددی و با بررسی هندسی وجود جواب این معادله‌ها را بررسی کردند و بالاخره مفصل‌ترین این تلاش‌ها، از شرف‌الدین طوسی بود. اما نه این نام‌ها بلکه نامی امروزه کمتر شناخته‌شده، یعنی «ملا علی محمد اصفهانی» است که حضوری تأثیرگذار در کلاس‌های دارالفنون داشته است. ملا علی محمد، پدر میرزا عبدالغفار است و احتمالاً به‌خاطر کارهایش در «حل معادلات درجات عالی»، در زمان خودش و شاید کمی بعد از آن، گاهی از او با عنوان غیاث‌الدین جمشید ثانی یاد شده است. میرزا عبدالغفار یکی از افرادی است که او را این چنین خطاب قرار می‌داد و همواره از پدرش و دستاورد او در حل معادله‌ها با احترام یاد کرده است. او حتی در آخر کتاب بدایه الجبر که برای شاگردان مبتدی نوشته شده است نمی‌تواند از بیان این احترام خودداری کند.



شکل ۵. صفحه‌ای از کتاب بدایه الجبر [۱]

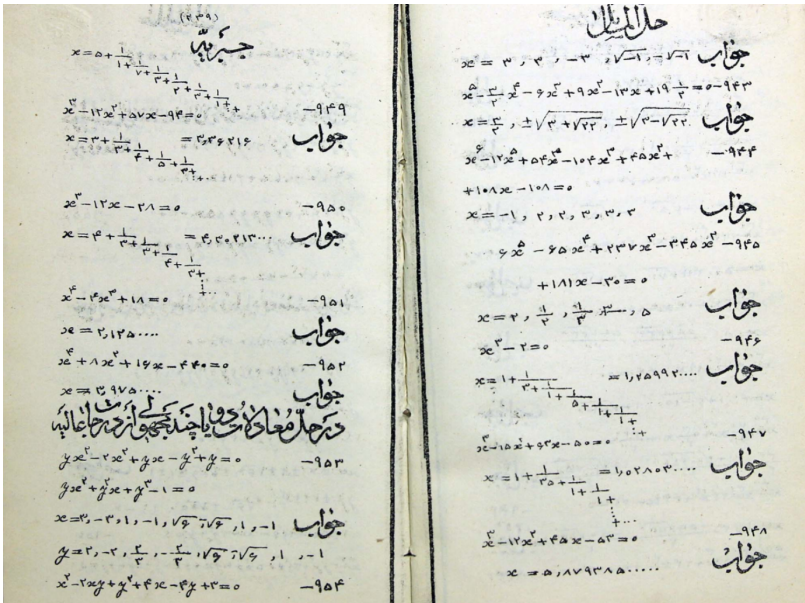
از ملا علی محمد اصفهانی، تکملة العیون [۳] به جا مانده است که هم‌اکنون توسط نویسنده همین مقاله در دست بررسی است. به‌طور کلی این کتاب به پیدا کردن جواب‌های تقریبی معادله‌های درجه سوم اختصاص دارد و به نوعی تکمیل‌کننده تلاش‌های ریاضی‌دانان قبلی، به‌خصوص محمدباقر یزدی است؛ در واقع تکملة العیون، تکمله‌ای بر عیون الحساب ملا محمدباقر یزدی است. روش اصلی به کار برده شده توسط او، کوچک کردن بازه‌های دربرگیرنده جواب است برای به دست آوردن جواب‌ها با تقریب دلخواه.

میرزا عبدالغفار کارهای «مرحوم والد» را به معادله‌های درجه‌های بالاتر از سه تعمیم و آن‌ها را در کلاس‌هایش در دارالفنون تعلیم می‌داده است. ولی، حتی با وجود اینکه عبور ریاضیات ایران از

ریاضیات کلامی به نمادی را می‌توان مدیون میرزا عبدالغفار دانست [۱]، تلاش مکتوبی از او برای توضیح مدرن‌تری از کارهای پدرش در دسترس نیست. علاوه‌براین، او به احتمال زیاد، از راه‌حل جبری برای حل معادله‌های درجهٔ سوم آگاه بوده است چراکه از اعداد مختلط آگاه بوده است و تاریخ اعداد مختلط پیوند ناگسستنی با حل جبری معادله‌های درجهٔ سوم دارد. ولی او در هیچ‌کدام از متون خود به آن راه‌حل اشاره نمی‌کند و شاید به نوعی در تلاش بوده است که نام و روش پدرش، ملا علی‌محمد، را در زمینهٔ حل معادله‌های درجات عالی حفظ کند. به‌هرحال، به نظر می‌رسد که تاریخ آن‌گونه که او می‌خواست جلو نرفت و کارهای ملا علی‌محمد با وجود اینکه در کلاس‌های دارالفنون تدریس می‌شدند به‌تدریج، به‌همراه نام و لقب او، به فراموشی سپرده شدند.

مراودهٔ ریاضی پنهان

حل المسائل الجبریه نوشتهٔ مهندس‌الملک، همچون نوشته‌های معلم‌اش، میرزا عبدالغفار، توضیحی در مورد روش ملا علی‌محمد اصفهانی برای یافتن پاسخ تقریبی معادله‌ها نمی‌دهد. کتاب در بخشی با عنوان، «حل معادله‌های یک مجهولی درجات عالی»، به نوشتن جواب تقریبی معادله‌ها اکتفا می‌کند.



شکل ۶. حل المسائل الجبریه [۱۷]

همچنان که در شکل ۶ دیده می‌شود، در مواردی، جواب معادله به شکل «کسر متصل» هم داده شده است. در نگاه اول، ممکن است توجه ما جلب نشود و خیلی ساده فقط این گونه به نظر آید که جواب یک معادله به دو شکل داده شده است. ولی در این دو صفحه، در کمال ناباوری، نام بازیگر دیگری پنهان است: میرزا نظام مهندس الممالک!

به دو معادله زیر و جواب داده شده برای هر یک نگاه کنید:

$$x^3 - 15x^2 + 63x - 50 = 0, \quad x = 1 + \frac{1}{35 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\dots}}}$$

$$x^3 - 12x^2 + 57x - 94 = 0, \quad x = 3 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{5 + \frac{1}{\dots}}}}$$

اگر $1/0.2803$ جواب اعشار معادله اول را به شکل کسر مسلسل بنویسیم خواهیم داشت

$$x = 1 + \frac{1}{35 + \frac{1}{1 + \frac{1}{\dots}}}$$

توجه کنید که این کسر مسلسل با آنچه در حل المسائل الجبریه داده شده متفاوت است. معادله دوم این تفاوت را به شکل واضح تری آشکار می‌کند. اگر $3/36216$ جواب اعشار معادله دوم را به شکل کسر مسلسل بنویسیم خواهیم داشت

$$x = 3 + \frac{1}{2 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\dots}}}}$$

هیچ کدام از این دو کسر مسلسل با آنچه در حل المسائل الجبریه داده شده است مطابقت نمی‌کند. این به این معنی است که مهندس الملک برای نوشتن جواب اعشار معادله‌ها و جواب به شکل کسر مسلسل آن‌ها از دو روش مختلف استفاده کرده است. جواب به شکل اعشار از آموزه‌های میرزا عبدالغفار است. سؤال اینجاست که جواب به شکل کسر مسلسل از آموزه‌های کیست؟

شروع استفاده از کسرهای مسلسل به نوشته‌ای از لاگرانژ به سال ۱۸۰۸ در [۲۰] بر می‌گردد. کار مهم بعدی که تکمیل کننده کار لاگرانژ محسوب می‌شود از وینسنت [۲۱] است در سال ۱۸۳۶. اگرچه کار او در اروپای آن زمان هم چندان شناخته شده نبوده است. برای مثال، حتی در دایرة المعارف بزرگ ریاضیات و کاربردهایش، که از ۱۸۹۸ شروع به انتشار کرد و تا ۱۹۳۵ منتشر می‌شده

است، اشاره‌ای به آن نشده است [۱۹]. اما روش لاگرانژ و وینسنت دقیقاً همان جوابی را به دست می‌دهد که مهندس‌الملک در حل‌المسائل الجبریه داده است. برای مثال، اجازه دهید معادله

$$x^3 - 12x^2 + 57x - 64 = 0$$

$$f_0(x) = x^3 - 12x^2 + 57x - 94$$

$$f_0(3) = -4 < 0 < f_0(4) = 6$$

بنابراین، معادله یک جواب حقیقی بین ۳ و ۴ دارد. این جواب را x_0 می‌نامیم و x_1 را به شکل $x_0 = 3 + \frac{1}{x_1}$ اکنون می‌کنیم. $f_0(x)$ را در $3 + \frac{1}{x_1}$ قرار می‌دهیم و عبارت حاصل را برابر صفر قرار می‌دهیم. پس از ساده کردن معادله زیر به دست می‌آید

$$4x^3 - 12x^2 + 3x - 1 = 0.$$

اکنون همانند قبل عمل می‌کنیم. پس

$$f_1(x) = 4x^3 - 12x^2 + 3x - 1$$

$$f_1(2) = -11 < 0 < f_1(3) = 8$$

بنابراین، x_1 ، جواب حقیقی معادله، بین ۲ و ۳ است. به‌طور معمول x_2 به شکل زیر تعریف می‌شود.

$$x_1 = 2 + \frac{1}{x_2}.$$

اگر مهندس‌الملک x_2 را این چنین تعریف کرده بود، کسر مسلسل حاصل با جواب اعشار معادله، ۳/۳۶۲۱۶، برابر بود. اما او با توجه به اینکه جواب x_1 بیشتر به عدد ۳ نزدیک است تا عدد ۲، همچون لاگرانژ، x_2 را به شکل زیر تعریف می‌کند.

$$x_1 = 3 + \frac{1}{x_2}.$$

نتیجه این کار معادله

$$8x^3 - 39x^2 + 24x + 4 = 0$$

است. جواب حقیقی این معادله، x_2 ، بین -۴ و -۵ است و به -۴ نزدیک‌تر. در اینجا، با توجه به اینکه جواب منفی است، برای تعریف x_3 ، از روش وینسنت استفاده می‌شود

$$x_2 = -\left(4 + \frac{1}{x_3}\right).$$

با جانشانی این عبارت در معادلهٔ قبل، معادلهٔ

$$۲۰x^۳ - ۹۶x^۲ - ۵۷x - ۸ = ۰$$

حاصل می‌شود. جواب این معادله، $x_۳$ ، بین ۵ و ۶ است و به ۵ نزدیک‌تر. بنابراین،

$$x_۲ = ۵ + \frac{۱}{x_۴}$$

اکنون با جانشانی مقادیر به دست آمده خواهیم داشت

$$x = ۳ + \frac{۱}{۳ + \frac{۱}{۴ + \frac{۱}{۵ + \frac{۱}{۳ + \dots}}}}$$

که همان جوابی است که مهندس‌الملک داده است! حل المسائل الجبریه در ۱۸۹۹ منتشر شده است. بنابراین، آگاهی نویسندهٔ آن، مهندس‌الملک، از این روش باید از یک منبع خاص بوده باشد که به مقالهٔ منتشر شده توسط وینسنت دسترسی داشته است. جواب این کنجکاوی در محل انتشار مقاله وینسنت نهفته است. مقاله در اولین شماره از مجلهٔ لیوویل [۲۱] منتشر شده است و میرزا نظام مهندس‌الممالک غفاری همان‌طور که خود می‌گوید شماره‌های آن مجله را در کتابخانهٔ شخصی خود داشته است [۲]. این به آن معنی است که اگرچه میرزا نظام به نظر نمی‌رسد با معلم مهندس‌الملک مراد‌های داشته است، ولی با خود مهندس‌الملک، نوعی مرادۀ ریاضی پنهان داشته است تا جایی که یکی از کارهایی (و شاید تنها کار) که میرزا نظام مهندس‌الممالک در بیست روزی که وزیر علوم ایران بود می‌کند این است که «محض تشویق فرمان‌نشان درجه سوم وزارت خارجه» را برای مهندس‌الملک تهیه می‌کند.

۵ پلی که می‌توانست کوتاه‌تر باشد

شجره‌نامهٔ علمی ریاضی‌دانان در غرب معمولاً با توجه به ارتباطات رسمی‌ای نوشته می‌شود که در دانشگاه شکل گرفته است. برای مثال، فلانی دانشجوی دکترای فلانی بوده است یا تحت نظر او تحقیق کرده است و غیره. اما در ایران، با توجه به اینکه علوم ریاضی به‌شکل دانشگاهی آن نسبتاً پدیده‌ای معاصر است، شجره‌نامه‌های معمول به‌سختی حتی به صد سال گذشته خواهند رسید. ولی اگر روابط را به معلم-شاگردی توسعه دهیم، اگرچه لزوماً تصویری از تأثیری که آدم‌ها روی هم گذاشته‌اند نخواهیم داشت، ولی برداشتی از نزدیکی و دوری زمانی آدم‌ها به خودمان خواهیم داشت. با این نگاه

است که بسیاری از خواننده‌های این مقاله در شجره‌نامه زیر قرار می‌گیرند؛ بعداز بیرشک، آن‌ها که دانش‌آموز مدرسه «هدف» بودند، جایی که احمد بیرشک یکی از بنیان‌گذاران و معلمان آن بود، یا حتی امثال نویسنده این مقاله که احمد بیرشک را دیده‌اند و از کتاب‌هایی که او ترجمه کرده استفاده کرده‌اند؛ و بعداز اینها، شاگردهایشان:

- ملا علی محمد اصفهانی
- میرزا عبدالغفار
- میرزا رضا مهندس‌الملک
- احمد بیرشک
- «هدفی‌ها» یا امثال نویسنده این مقاله
- خواننده‌های دیگر این مقاله، با واسطه قبلی‌ها

میرزا رضا مهندس نجمی (مهندس‌الملک) دقیقاً در جایی از این تاریخ قرار دارد که ریاضیات گذشته ایران در حال پیوند با آینده آن بود. مهندس‌الملک، ریاضی‌دان نبود. او یک معلم خوش‌ذوق و خوشبختانه دست به قلم بود. خود او می‌نویسد:

در مدت پنجاه سال که در خدمت معارف زحمت کشیدم هر درسی که گفتم کتابی مطابق برنامه بفراخور محصلین تالیف کردم و بواسطه تجارب اسلوب جدید و آسان اختیار کردم.

کتاب‌های او ریاضیات دارالفنون را به خارج از دارالفنون پیوند زدند. خود ریاضیات دارالفنون، ریاضیات مدرسه‌ای محسوب می‌شود و سردمدار آن میرزا عبدالغفار بود. نکته برجسته آن نوع ریاضیات، نه محتوای آن، بلکه نحوه بیان آن بود و شروع استفاده از ریاضیات نمادی. ولی حتی همان ریاضیات، برای جامعه خارج از دارالفنون بسیار دور از دسترس بود. تعداد مدارس انگشت‌شمار بود و همان اندک مدرسه‌ای هم که وجود داشت، عموماً معلم نداشت. در این مقطع زمانی است که مهندس‌الملک علاوه بر اینکه به‌عنوان معلم در مدارس فعال است، کتاب‌هایی می‌نویسد که به قول بیرشک «به اندازه‌ای مشکلات را آسان کرده بود که شاگرد احتیاج به زحمت نداشت» و در نتیجه شاید بدون نیاز به معلم هم می‌توانست چیزی یاد بگیرد.

اما نکته شگفت‌انگیز، آگاهی‌بخش، و در نهایت حسرت‌انگیز جایگاه مهندس‌الملک است در بین دو شخصیت تاریخ معاصر ریاضیات ایران: میرزا عبدالغفار اصفهانی (نجم‌الدوله) و میرزا نظام مهندس‌الممالک غفاری، دو شخصیتی که تعامل علمی آن‌ها اگر اتفاق می‌افتاد احتمالاً ریاضیات ایران در مسیر هموارتر و پیوسته‌تر و پربارتی خود را از ریاضیات کلامی پیش از خود جدا می‌کرد و

در تعامل با ریاضیات خارج از ایران قرار می‌گرفت. ریاضیات ایران کم‌وبیش در برابر همان مانعی قرار داشت که حدود سه قرن پیش، گذشتن از آن شروع ریاضیات مدرن در خارج از مرزهای ایران بود: حل معادله‌های درجه سوم. میرزا نظام مهندس‌الممالک آنچه را که نجم‌الدوله به‌عنوان دستاورد پدرش ملا علی‌محمد اصفهانی به آن می‌بالید با استفاده از نمادگذاری فارسی‌شده (که متأسفانه خارج از جریان رایج بود [۲]) به‌شکل ریاضیات نوین در کتاب جبر و مقابله خودش نوشت. علاوه‌برآن، حتی روش تقریب نیوتون برای پیدا کردن جواب‌ها را معرفی کرد و راه‌حل جبری حل معادله‌های درجه سوم را که در آن زمان سیصد سال از پیدا کردن آن می‌گذشت عرضه کرد. ولی نجم‌الدوله چنان نگران حفظ میراث پدر بود که می‌شود حدس زد آنجا که از حق‌ناشناسان می‌نویسد، اشاره‌اش به میرزا نظام مهندس‌الممالک باشد (در واقع فردی به‌جز مهندس‌الممالک وجود نداشته است که بتوان دستور حل معادلات را به‌خود یا به دیگران نسبت دهد):

شاید بعضی حق‌ناشناسان نسبت آنرا (دستور حل معادلات درجات عالی جبر و مقابله) بخود یا بدیگران دهند لهذا لازم شد اشاره کند که در این عصر از هفتاد سال قبل هر کسی در اصفهان یا طهران فنون ریاضی و نجوم ایرانی و فرنگی و فنون غریبه آموخته باشد منشا و مولد و سرچشمه‌اش در خانواده مرحوم والد بوده و از این محل کسب نموده بی واسطه یا با واسطه.

از طرفی مهندس‌الملک هم به نظر نمی‌رسد که می‌توانسته است با میرزا نظام مرواده‌ای طولانی مدت داشته باشد. آن‌ها از دو طبقه اجتماعی متفاوت بودند، با مسئولیت‌های متنوع (در مورد مهندس‌الممالک و متعدد (در مورد مهندس‌الملک) و با اهداف ریاضی کاملاً متفاوت. به‌همین دلیل، اگرچه مهندس‌الملک به‌واسطه مهندس‌الممالک آشنایی اندکی با ریاضیات مدرن یافت، این آشنایی آن قدر زیاد نبود که تأثیری بر توسعه کیفی ریاضیات در ایران بگذارد. حتی آن قدر نبود که پرونده حل معادله‌های درجه سوم به‌طور معنی‌داری در ایران بسته شود. در نتیجه ریاضیات ایران، با جدا شدن از گذشته‌اش به‌طور ناپیوسته‌ای وارد آینده‌اش شد. اگرچه، وقتی به این فکر کنیم که فاصله بین نسل صفر ریاضیات ایران (میرزا عبدالغفار) تا افرادی مانند مریم میرزاخانی، فقط چهار نسل است، حسرت حاصل از همه آنچه می‌توانست اتفاق بیفتد و نیفتاد، خیلی زود جای خودش را به نوعی احساس احترام و غرور می‌دهد.

هندسه ترسیمی - مثلثات - هفتصد دوره نقشه‌های دیواری بزرگ - نقشه ایران - یک جلد جغرافیای ابتدایی که قریب صد بار چاپ شده - یک مجلد جغرافی متوسطه بامقدمه هیئت . پس از بازنشستگی کتب ذیل را ترجمه کرده ام: دوره ریاضیات عالی پاپیه فرانسوی شامل دو جلد جبر تحلیلی و مثلثات کروی و بعلاوه ترسیم نقشه ایران بقیاس یک میلیونیم که از روی نقشه‌جات عدیده کامل کردم ولی فعلا وسایل طبع آن مهیا نیست .

صورت احکام و فرامین

فرمان نشان درجه اول طلا (شهرجمادی الاولی پارس نیل ۱۳۲۰ قمری)
 فرمان لقب مهندس الملکی (شوال یونت نیل ۱۳۲۴ قمری)
 حکم رسمی وزارت معارف منتحن کل ریاضیات به مهر وامضای مؤتمن الملک ۱۶ شعبان بیچی نیل سنه ۱۳۲۴ قمری .
 حکم تقشیش و رسیدگی بدروس ریاضیات دارالفنون (۴ برج سنبله سنه ۱۳۲۹ قمری)

فرمان نشان شیروخورشید درجه سوم وزارت خارجه (شهر ربیع الثانی ۱۳۳۳ قمری)
 عضویت افتخاری شورای عالی معارف (۲ برج ثور سنه ۱۳۳۴ قمری)
 تقدیر [راجع به ترسیم نقشه مسعودیه و حومه طهران و تنظیم سالنامه معارف (سوم شهریور ۱۳۰۴ شمسی)

ابلاغیه معلمی در کلاس معاون مهندسی « ۱۳۰۶٫۷۵ شمسی »
 ابلاغیه معلمی در مدرسه مهندسی (۱۳۰۶٫۷۵ شمسی)
 نظارت فنی در دروس مدارس متوسطه (۱۳۰۷٫۸٫۲۱ شمسی)
 ابلاغیه معلمی جغرافیا در کلاس سجل احوال (۱۳۱۳٫۲٫۲۳ شمسی)

شکل ۷. تصویر صفحه آخر مقاله «خدمتگزاران قدیم و صمیم فرهنگ» [۱۵]

مراجع

- [۱] اصغری، امیر، عبدالغفار اصفهانی کیست؟ (مشاهده شده در تاریخ بهمن ۱۴۰۳)، در، <https://amirasghari.com/mirza>.
- [۲] اصغری، امیر، مهندس الممالک غفاری: تنهاترین ریاضیدان تاریخ، فرهنگ و اندیشه ریاضی، ۴۲ (۱۴۰۲)، شماره ۲، ۲۲۱-۲۶۳.
- [۳] اصفهانی، ملا علی محمد، تکملة العیون، دانشگاه تهران، شماره نسخه ۳۵۵۲/۱، ف، ۱۲۹۳ ق.
- [۴] بازگان، مهدی شصت سال خدمت و مقاومت ج اول، موسسه خدمات فرهنگی رسا، تهران، ۱۳۷۷.
- [۵] بامداد، مهدی، شرح حال رجال ایران در قرن ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ هجری، ج ۶، زوار، تهران، ۱۳۴۷.
- [۶] بیرشک، احمد، هندسه ترسیمی و رقومی، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۱۳۲۸.
- [۷] زندگی نامه و خدمات علمی و فرهنگی احمد بیرشک، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، تهران، ۱۳۸۵.

- [۸] زندگی نامه و خدمات علمی و فرهنگی دکتر محمود نجم آبادی، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی، تهران، ۱۳۸۵.
- [۹] کریمیان، علی، میرزا رضا مهندس باشی از نخستین مهندسان ایرانی در عصر قاجار، گنجینه اسناد، ۴۴ (۱۳۸۰)، ۴۴-۵۷.
- [۱۰] صدیق، عیسی، یادگار عمر، ج اول، شرکت سهامی طبع کتاب، تهران، ۱۳۴۰.
- [۱۱] نجم الدوله، عبدالغفار بدایه الجبر: اصول جبر و مقابله نظری و عملی و مکاتیب ابتدائیه، بی نا، بی جا، ۱۲۸۰.
- [۱۲] نجم الدوله، عبدالغفار، کفایه الجغرافی جدید: مخصوص مدرسه مبارکه دارالفنون و سایر مدارس علمیه ابتدائیه، بی نا، بی جا، ۱۳۱۹ ق.
- [۱۳] نجمی تبریزی، رضا، اطلس تازه جغرافی عهد جدید، شناسه ۲۴۶۵، کتابخانه آیت الله العظمی بروجردی، چاپ سنگی، ۱۳۱۹ ق.
- [۱۴] نجمی تبریزی، رضا، اصول علم جغرافیا دوره ابتدائی (برای شاگردان مدارس ابتدائیه ایران)، کتابخانه علمیه مظفریه، طهران، ۱۳۳۷ ق.
- [۱۵] نجمی تبریزی، رضا، خدمتگزاران قدیم و صمیم فرهنگ، آموزش و پرورش (تعلیم و تربیت)، ۲۶ (۱۳۳۱)، شماره ۳، ۱۶۰-۱۶۳.
- [۱۶] نجمی تبریزی، رضا، اصول هندسه، دوره ابتدایی (برای شاگردان مدارس ابتدائیه موافق دروس جدید)، مطبعه میرزا علی اصغر، طهران، ۱۳۲۷ ق.
- [۱۷] نجمی تبریزی، رضا، حل المسائل الجبریه: از ابتدای جبر و مقابله تا اواخر درجات عالیّه: برای مشق شاگردان مدارس علمیه، بی نا، طهران، ۱۳۲۳ ق.
- [۱۸] نجمی تبریزی، رضا، هندسه متوسطه دوره اول جلد اول هندسه مسطحه: مخصوص سال اول و دوم دبیرستانها، شرکت چاپ رنگین، طهران، ۱۳۱۷.
- [19] Bombieri, E., van der Poorten, A. J., Continued fractions of algebraic numbers, in *Computational Algebra and Number Theory*, Springer Netherlands, Dordrecht, 1992, 137-152
- [20] Lagrange, J. L., De la résolution des équations numériques de tous les degrés, Duprat, An VI, Paris, 1798.
- [21] Vincent, Sur la résolution des équations numériques, *J. Math. Pures Appl.*, 1 (1836), 341-372.

Mohandes al-Mulk: A Bridge Between the Past and the Future of Mathematics Education in Iran

A. H. Asghari¹

Liverpool John Moores University, England

Abstract. Although the title of this article bears the name "Mohandes al-Mulk," its primary focus is neither his life nor his mathematics. Rather, the article introduces him and seeks to accurately illuminate his role in Iran's transition to modern mathematics for the reader. In fact, Mohandes al-Mulk's connection to the Dar al-Fonun, both as a student and later as a teacher, along with his engagement with mathematical developments beyond the Dar al-Fonun, positions him as a window into a pivotal moment in the history of Iranian mathematics. This was a time when Iranian mathematics was transitioning away from the traditions of rhetorical mathematics and entering the modern world of symbolic mathematics. For the first time, this article uses that "window" to examine this critical period in history and its main contributors.

Keywords: Molla Ali Mohammad Esfahani, Mohandes al-Mamalek, Mohandes al-Mulk, Najm-al-Dawla, rhetorical mathematics, symbolic mathematics

Article history: Received 26 January 2025; Accepted 5 February 2025

Article type: original
