LIVERPOOL JOHN MOORES UNIVERSITY

LJMU Research Online

Asghari, A

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

http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/25702/

Article

Citation (please note it is advisable to refer to the publisher's version if you intend to cite from this work)

Asghari, A (2024) Mohandes al-Mulk: A Bridge Between the Past and the Future of Mathematics Education in Iran. Mathematical Culture and Thought, 43 (2). pp. 261-278. ISSN 1022-6443

LJMU has developed **LJMU Research Online** for users to access the research output of the University more effectively. Copyright © and Moral Rights for the papers on this site are retained by the individual authors and/or other copyright owners. Users may download and/or print one copy of any article(s) in LJMU Research Online to facilitate their private study or for non-commercial research. You may not engage in further distribution of the material or use it for any profit-making activities or any commercial gain.

The version presented here may differ from the published version or from the version of the record. Please see the repository URL above for details on accessing the published version and note that access may require a subscription.

For more information please contact researchonline@ljmu.ac.uk

http://researchonline.ljmu.ac.uk/

Mathematical Culture and Thought
Volume 43, Number 2, Fall/Winter 2024, Pages 261–278
doi: 10.30504/mct.2025.1524.2065

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

A. H. Asghari[1]

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: Recieved 26 January 2025; Accepted 5 February 2025
Article type: original

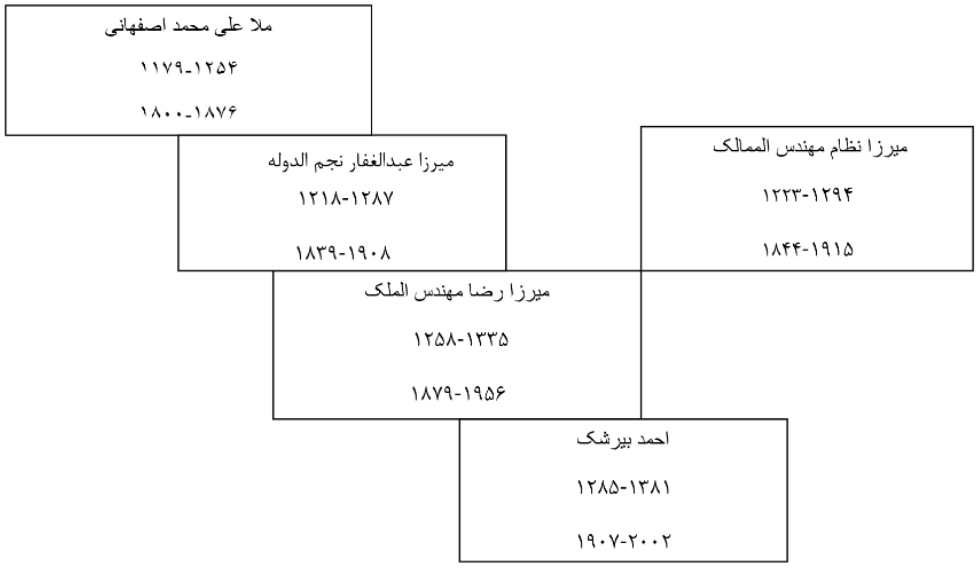
مهندس الملک، پل میان گذشته و آینده آموزش ریاضیات در ایران

اگر چه عنوان این مقاله نام «مهندس الملک» را در خود دارد، هدف اصلی مقاله نه زندگی خود او و نه ریاضیات او است. مقاله او را معرفی می کند و امیدوار است که به درستی نقش او را در ورود ایران به ریاضیات نوین برای خواننده روشن کند. در واقع ارتباط مهندس الملک با دارالفنون، هم به عنوان دانش آموز و هم بعد ها به عنوان معلم، و ارتباط او با فضای ریاضی خارج از دارالفنون او را تبدیل به پنجره ای می کند به مهمترین مقطع در تاریخ ریاضی ایران: زمانی که ریاضیات ایران در حال جدا شدن از سنت های ریاضیات کلامی و ورود به دنیای نوین ریاضیات نمادین بود. در این مقاله برای اولین بار از این پنجره به آن مقطع تاریخ و نقش آفرینان اصلی آن نگاه می شود.

نقش آفرینان

میرزا رضا مهندس نجمی ملقب به مهندس الملک، بسیاری از اوقات با میرزا نظام مهندس الممالک غفاری اشتباه گرفته شده است. میرزا رضا فارغ التحصیل دارالفنون بود، بعد معلم آنجا و در همه عمر به جز آموزش درگیر هیچگونه شغل دولتی دیگری نبود. آما میرزا نظام فارغ التحصیل پلی تکنیک فرانسه بود و در همه عمر از شغلی به شغلی دیگر چرخید و اما در میان این شغل ها معلمی در دارالفنون هیچگاه نبود [۲].

میرزا رضا مهندس نجمی ملقب به مهندس الملک، بسیاری از اوقات با میرزا رضا مهندس باشی اشتباه گرفته شده است. میرزا رضای داستان ما همه عمر معلم بود و مولف کتاب های درسی. اما میرزا رضا مهندس باشی یکی از آن پنج نفری بود که در زمان عباس میرزا برای تحصیل به فرنگ فرستاده شدند (۱۱۹۴؛ ۱۸۱۵) و هم او است که بعدها معمار شد و طراحی نقشه دارالفنون به او سپرده شد [۸]. مهندس باشی در این مقاله نقشی بازی نمی کند، ولی می توان اعزام مهندس باشی 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 (مدرسه ای 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 مهندس الملک، و سپس شاگردان مهندس الملک، از جمله احمد بیرشک، در آموزش ریاضی ایران جاری شد. نقش آفرینان این مقاله به ترتیب ورودشان به تاریخ ریاضیات ایران در نمودار زیر نام برده شده اند. مستطیل هایی که همپوشانی دارند، نمایش دهنده استاد-شاگردی هستند.



یک پارگراف در تاریخ

بامداد، در شرح حال رجال ایران [۵]، مهندس الملک را اینچنین معرفی می کند:

رضا مهندس الملک فرزند باقر نجمی تبریزی در سال ۱۲۹۶ قمری در تبریز زاده شد. در سن ۸ سالگی بهمراه پدر خویش به تهران آمد و مشغول به تحصیل گردید. پس از فارغ التحصیل 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 تاییدی برایش نیافتم. در هر آنچه که یافتم، از مهندس الملک به نیکی یاد شده است. برای مثال، احمد بیرشک [۷]، 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 می نماید.» 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 خوشنام»ی 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 می نویسد [۱۷]:

روش ما این بوده و خواهد بود که بمنظور یاآوری 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 آموخته اند 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 مقالتی سودمند است عین نوشته ایشان را بدون اسقاط یا تغییر و تحریف چاپ می کنیم.

همچنان که ملاحظه می شود همچنان با مهندس الملک با کمال احترام برخورد شده است با وجود اینکه او در سال های آخر عمر نه سمتی دارد و نه اصولا کاری. (این خودنوشت مهندس الملک به بسیاری جهات خواندنی است و علاوه بر اینکه در ادامه این مقاله بارها به آن ارجاع داده خواهد شد، عین آن در آخر این مقاله پیوست شده است.)

اما اشتباهات در محاسبه طول زندگی و ناخوشنامی مهندس الملک به کنار ، بامداد در یک مورد، البته به طور ناخواسته، بسیار درست نقش مهندس الملک را به تصویر کشیده است: اینکه سال هاست 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 *پارگراف در تاریخ*. هدف این مقاله این است که جایگاه تاریخی او را همانگونه که شایسته او است به تصویر بکشد. با شاگردان او شروع می کنیم.

شاگردان

همچنان که خود نوشت مهندس الملک نشان میدهد او به دوره ای تعلق دارد که آموزش به تدریج از اختصاص دارالفنون خارج می شد و چیزهایی به شکل دبیرستان برای دانش آموزانی که لزوما از خانواده های حاکم نبودند شکل می گرفت. به همین دلیل نام او را در بسیاری از زندگی نامه هایی که آن دوران را دربرمیگیرد می توان یافت. برای نمونه، می توان از عیسی صدیق نام برد که وزیر فرهنگ شد و از طراحان اولیه دانشگاه تهران و بعدها سومین رئیس دانشگاه تهران.

ازراست‌بچپ : میرزا محمدخان‌تنکابنی – میرزارضاخان مهندس‌الملك معلم‌دارالفنون –
مؤلف این‌کتاب (چند روز قبل‌از عزیمت بپاریس – ۱۲۹۰ شمسی)

[۹، ص. ۳۹] .

همچنین محمود نجم آبادی که تا سال پنجم در دارالفنون بود و بعدها پزشک شد و محقیق و مورخ [۱۰،ص. ۱۹] :

یک آقایی هم به اسم مهندس میرزا رضا خان قرجه داغی (مهندس الملک) بود که، در ضمن، سرنوشت دیپلمه های متوسط دارالفنون را در دست داشت. نمی دانم 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 می گفت. 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 رضا خان را از زبان خود او شنیده است [۴، صص. ۷۳-۷۲] :

اولین کتاب هندسه (تحت عنوان چهار مقاله هندسه) که در کلیه مدارس متوسطه تدریس می شد 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 می خواندیم 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. تقریبا مدیریت دروس آن کلاس را داشت. داستان لقب گرفتن و مهندس الملک شدن خود را برای ما چنین تعریف می کرد: ساختمان بزرگ تکیه دولت با سقف مدور و فلزی و مشبک نرده کاری آن، برای روضه خوانی 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 پارچه ای چادر مانند روی آن بکشند تا قابل برداشتن و گذاردن باشد. ناصرالدین شاه به حاج نجم الملک می گوید، حاجی برای پوشش سقف چه مقدار کرباس لازم است؟ حاج نجم الملک رو به من کرده می گوید 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 (مثلا) 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 کلاس هایش هم به نوعی «سرنوشت بچه ها» را در دست داشت چرا که کتاب جغرافی ابتدایی او [۱۴] حدود صد بار چاپ شد و کتاب هندسه ی 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 [۶]:

در سال ۱۳۱۵ تصمیم گرفتم وارد کتابهای درسی بشوم. زمانی که ما در دوره متوسطه درس می خواندیم در زمینه هندسه دو تا کتاب متداول بود: یکی هندسه مرحوم غلامحسین رهنما و یکی هم مال مرحوم میرزا رضاخان نجمی مهندس الملک. کتاب رهنما کتابی بود مشکل، اما مفید برای شاگردان تیزهوش. کتاب مهندس الملک به اندازه ای مشکلات را آسان کرده بود که شاگرد احتیاج به زحمت نداشت و به این جهت برای پرورش فکر مطلقا 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 مهندس الملک 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 کم و بیش همزمان بود با پایان پروگرامی که در سنه ۱۳۲۶ قمری (۱۲۸۶ شمسی؛ ۱۹۰۸ میلادی) برای مدارس ابتدایی و متوسطه تعیین گردیده بود (اولین از نوع خودش) و «تنظیم و طبع آن [پروگرام] بخط نستعلیق» با مهندس الملک بود. یکی از نتایج « توجه بیشتر به مدارس متوسطه» بازنگری در ساختار کلی تحصیلات متوسط در سال ۱۳۱۷ و شروع کتاب های درسی معروف به کتاب های وزارتی بود. یکی از مهم ترین و دیده نشده ترین این تغییرات این بود که سیطره کتابهای درسی ریاضی از دست شاگردان بلافصل نجم الدوله خارج شد و نسل جدیدی از مولفین کتاب های درسی ظهور کردند. در واقع شاگردان نجم الدوله، به طور مستقیم و به عنوان معلم، واسطه ی بین ریاضیات دارالفنون و این نسل جدید از مولفین بودند، یا به طور غیر مستقیم و توسط کتاب هایشان همان نقش را ایفا کرده بودند. به همین دلیل می توان کتاب های درسی را با توجه به این تغییر نسل در مولفین مورد مطالعه قرار داد. ولی آنچه مورد نظر این مقاله است نه حرکت به سمت جلو و استفاده از نسل اول (امثال مهندس الملک) برای مطالعه و مقایسه کتاب های درسی نسل بعدی، بلکه حرکت به عقب و شناخت غیر مستقیم ریاضیات نجم الدوله (نسل صفر) است. همچنان که خواهیم دید، مهندس الملک برای این منظور منحصر به فرد است.

استاد

حمایت حاج نجم الملک (بعدها نجم الدوله [۱۷] از مهندس الملک و اعتمادش به او از دوران دارالفنون شروع شده بود و ارتباط نزدیک و همکاری بین آن دو همواره ادامه داشت. مهندس الملک در سن بیست و یک سالگی با حمایت نجم الدوله، «با ماهی سه تومان بمعلمی یک کلاس ریاضیات و جغرافیا منصوب شد» و به زودی پس از آن «یک کتاب حل المسائل جبری [۱۶] 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 اندازه ای که مناسب مکاتب و عموم شاگردان مدرسه دارالفنون باشد.» [۱۲]

علاوه بر این اعتماد، آنچه به مهندس الملک در میان دیگر شاگردان نجم الدوله جایگاه ویژه ای می دهد کتاب «حل المسائل الجبریه» است. در صفحه 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 مبارکه دارالفنون و مدرسه شاهنشاهی فلاحت تالیف نموده. طهران، سنه ۱۳۲۳.

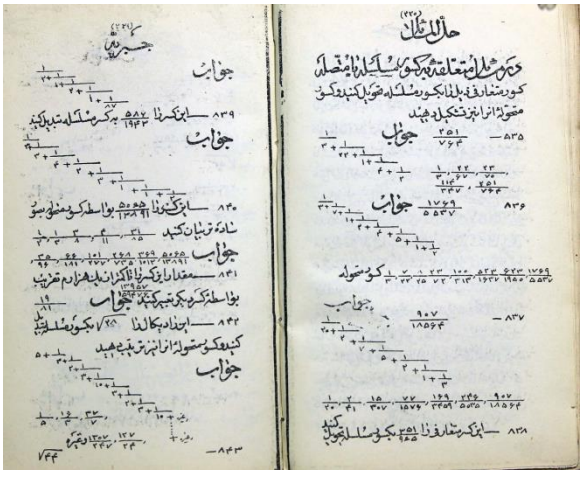
اگر چه تاریخ انتشار کتاب ۱۳۲۳ قمری (۱۲۸۳ شمسی؛ ۱۹۰۵ میلادی) است، تاریخ تالیف آن سنه ۱۳۱۷ قمری و زمانی است که مهندس الملک از «درجه متعلم به رتبه معلم نایل می شود» (از دیباچه کتاب) و آنچه در کتاب آماده است را از «حضرت حاجی نجم الدوله معلم کل علوم ریاضی آموخته و در مخزن خاطر و گنجینه سینه اندوخته.» (همانجا) به همین دلیل، کتاب دریچه ای بی نظیر است بر ریاضیات نجم الدوله (نسل صفر).

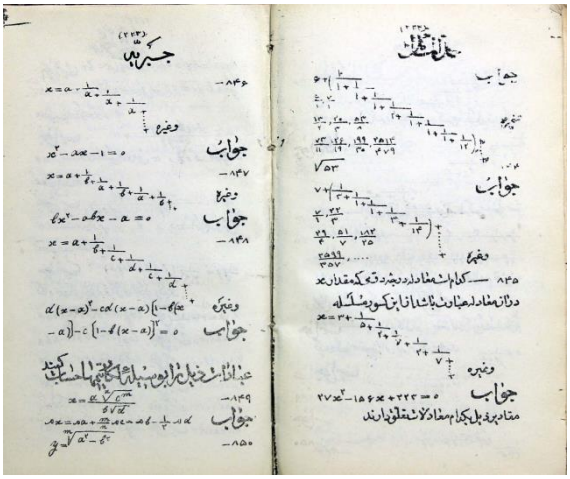
حل المسائل الجبریه

می توان 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 نجم الدوله [۱۱] محسوب کرد. بدایه الجبر نسخه ساده شده ی کتابی است که نجم الدوله به فراخورحال شاگردان دارالفنون «که بزرگ و باسواد و باقوه» بودند نوشته و در دارالفنون استفاده می کرده است.

ولی آن کتاب به گونه ای بود که «شاگردان مبتدی این زمان نمی توانستند درک کنند.» بنابراین او لازم می بیند که «باقتضای وقت مختصری تا اولایل درجه دوم ترتیب دهد ...با عبارات مانوس و اسلوب مطبوع و امثله مرغوب.»

کتاب مهندس الملک، «حل المسائل»، همان سرفصل های کتاب جبر نجم الدوله را دارد؛ کم و بیش همان که حتی امروز در آموزش جبر مرسوم است: چند جمله ها، معادله های درجه یک و دو، تصاعد حسابی و هندسی، توان و لگاریتم، رادیکال ها، و کمی در «علم ترکیب بندی ها» (ترکیبیات؛ نجم الدوله 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 مسلسله نیز گویند» (این هم ستاره دار است) دارند (این موضوع سال هاست که در آموزش ریاضیات مدرسه ای ایران رایج نیست.) سطح کتابها کمی با یکدیگر فرق دارد. «حل المسائل»، علاوه بر مساله برای «شاگردان مبتدی»، همچنان شامل مساله هایی می شود که بیشتر به کار آنها که «بزرگ ترند و با سوادتر و باقوه تر» می خورد. علاوه بر این، گاهی موضوع را از آنچه در «بدایه الجبر» است توسعه بیشتری می دهد. برای مثال، بدایه الجبر در کسور متصله فقط به «تحویل کسر متعارفی بکسر متصل» و «یافتن کسر متعارفی که مولد کسر متصل بوده» بسنده می کند؛ «حل المسائل» به ارتباط آنها با رادیکال ها و معادله ها هم می پردازد.



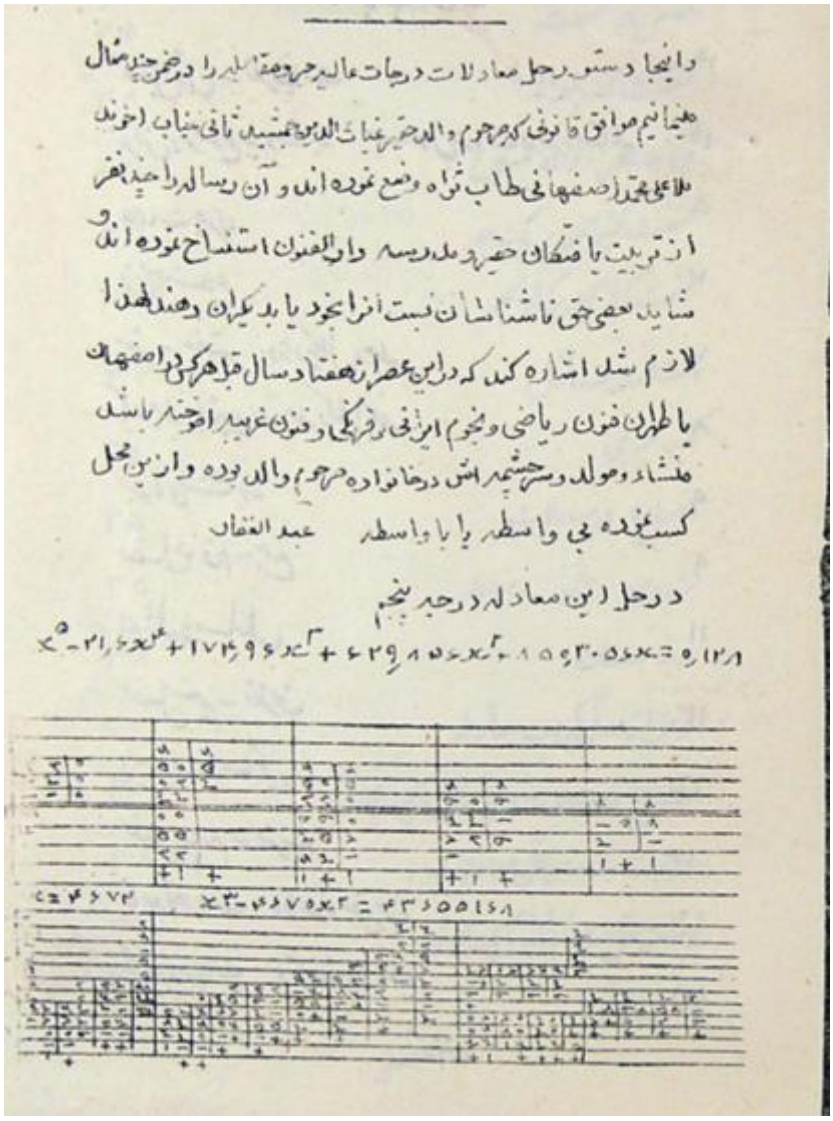


حل المسائل دارای مقدمه ای کوتاه است که در آن بعضی از فرمول های مورد استفاده در کتاب یکجا گرده آمده اند و همچنین در ابتدای بعضی از فصل ها توضیحی بسیار کوتاه درباره روش حل مسائل آن فصل آمده است ولی خود مسائل بدون راه حل آنها (یا حداکثر با یک قدم میانی؛ مثلا معادله ای که حل آن منجر به جواب های عددی مساله می شود) ارایه شده اند و بیشتر به ارایه جواب نهایی مساله اکتفا شده است. کتاب برای «شاگردان مبتدی» نوشته شده است اگر چه بخش هایی از آن به قسمت های ستاره دار کتاب «بدایه الجبر» نجم الدوله-که در کلاس های جبر خود در دارالفنون تدریس می کرده است- مربوط است. در این میان، «حل معادلات یک مجهولی درجات عالیه» مورد توجه ما در این مقاله است.

معادلات درجات عالی

بعد از حل جبری معادلات درجه دوم توسط خوارزمی، قدم طبیعی بعدی برای ریاضیدانان عربی نویس (ایرانی-اسلامی) معادلات درجه سوم و درجه های بالاتر بود. بیرونی، خیام، شرف الدین طوسی، و بالاخره جمشید کاشانی در یک فاصله چهارصد ساله و قبل از اینکه کاردانو با دنبال کردن خوارزمی؛ فرمولی جبری برای حل معادله های درجه سوم ارایه دهد، تلاش هایی در مورد این معادلات کردند؛ بیرونی و کاشانی بسیار کوتاه و در حد ارایه جواب یک معادله، در مورد بیرونی بدون راه حل و در مورد کاشانی با راه حل، خیام بدون ارایه راه حل عددی و با بررسی هندسی در مورد وجود جواب و بالاخره مفصل

ترین همه این تلاش ها، شرف الدین طوسی. اگر چه نه اینها، بلکه نام امروزه کمتر شناخته شده «ملا علی محمد اصفهانی» است که حضوری تاثیر گذار در کلاس های دارالفنون داشته است. ملا علی محمد، پدر میرزا عبدالغفار است و احتمالا به خاطر کارهایش در «حل معادلات درجات عالیه»، در زمان خودش و شاید کمی بعد از آن، گاهی از او با عنوان غیاث الدین جمشید ثانی یاد شده است. میرزا عبدالغفار یکی از افرادی است او را آن چنین خطاب قرار می داد و همواره از پدرش و دستاورد او در حل معادلات با احترام یاد کرده است. او حتی در آخر کتاب بدایه الجبر که برای شاگردان مبتدی نوشته شده است نمی تواند از بیان این احترام خودداری کند.

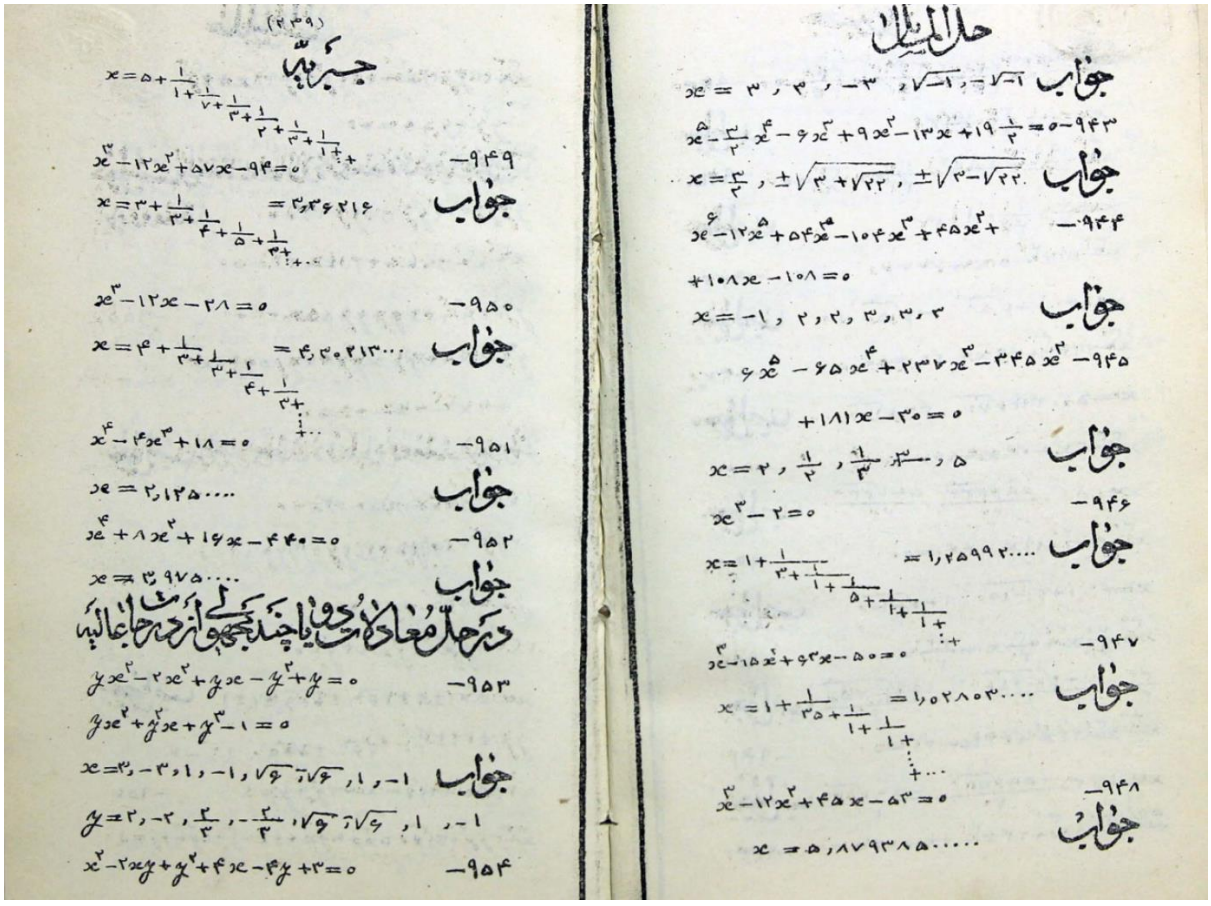


از ملا علی محمد اصفهانی، *تکملهٔ العیون* [۳] به جا مانده است و هم اکنون در حال بررسی توسط نویسنده همین مقاله است. به طور کلی کتاب به پیدا کردن جواب های تقریبی معادله های درجه سوم اختصاص دارد و به نوعی تکمیل کننده تلاش های ریاضیدانان قبلی، به خصوص محمد باقر یزدی است؛ در واقع *تکملهٔ العیون*، تکمله‌ای بر عیون الحساب ملا محمدباقر یزدی است. روش اصلی به کار برده شده توسط او، کوچک کردن بازه های دربرگیرنده جواب است برای بدست آوردن جواب ها با تقریب دلخواه.

میرزا عبدالغفار کارهای «مرحوم والد» را به معادله های درجه های بالاتر از سه تعمیم می دهد و آنها را در کلاس هایش در دارالفنون تعلیم می داده است. ولی، حتی با وجود اینکه عبور ریاضیات ایران از ریاضیات کلامی به نمادین را می توان مدیون میرزا عبدالغفار دانست [۱] ، تلاش مکتوبی از او برای توضیح مدرن تری از کارهای پدرش در دسترس نیست. علاوه بر این، او به احتمال زیاد، از راه حل جبری برای حل معادلات درجه سوم آگاه بوده است چرا که از اعداد مختلط آگاه بوده است و تاریخ اعداد مختلط پیوند ناگسستنی با حل جبری معادلات درجه سوم دارند. ولی او در هیچکدام از متون خود به آن راه حل اشاره نمی کند و شاید به نوعی در تلاش بوده است که نام و روش پدرش، ملا علی محمد، را در ارتباط با حل معادلات درجات عالیه حفظ کند. به هر حال، به نظر می رسد که تاریخ آنگونه که او می خواست جلو نرفت و کارهای ملا علی محمد با وجود اینکه در کلاس های دارالفنون تدریس می شدند به تدریج، به همراه نام و لقب او، به فراموشی سپرده شدند.

مراوده ریاضی پنهان

«حل المسائل الجبر» نوشته مهندس الملک، همچون نوشته های معلم اش، میرزا عبدالغفار، توضیحی در مورد روش ملا علی محمد اصفهانی برای یافتن پاسخ تقریبی معادله ها نمی دهد. کتاب در بخشی با عنوان، «حل معادلات یک مجهولی درجات عالیه»، به نوشتن جواب تقریبی معادله ها اکتفا می کند.



همچنان که در شکل دیده می شود، در مواردی، جواب معادله به شکل «کسر متصل» هم داده شده است. در نگاه اول، ممکن است چیز زیادی توجه را جلب نکند و خیلی ساده فقط اینگونه 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 ارایه شده برای هر یک نگاه کنید:

$$x^{۳} - ۱۵x^{۲} + ۶۳x - ۵۰ = ۰$$

$$x = ۱ + \cfrac{۱}{۳۵ + \cfrac{۱}{۱ + \cfrac{۱}{۱ + \cdots}}} = ۱/۰۲۸۰۳$$

$$x^{۳} - ۱۲x^{۲} + ۵۷x - ۹۴ = ۰$$

$$x = ۳ + \cfrac{۱}{۳ + \cfrac{۱}{۴ + \cfrac{۱}{۵ + \cfrac{۱}{۳ + \cdots}}}} = ۳/۳۶۲۱۶ \ldots$$

اگر ۱/۰۲۸۰۳، جواب اعشار معادله اول را به شکل کسر متصل بنویسیم، خواهیم داشت:

$$x = ۱ + \cfrac{۱}{۳۵ + \cfrac{۱}{۱ + \cfrac{۱}{۲ + \cdots}}}$$

توجه کنید که این کسر متصل با آنچه در «حل المسائل الجبر» داده شده متفاوت است. معادله دوم این تفاوت را به شکل واضح تری آشکار می کند.

اگر ... ۳/۳۶۲۱۶، جواب اعشار معادله دوم را به شکر کسر متصل بنویسیم، خواهیم داشت:

$$x = ۳ + \cfrac{۱}{۲ + \cfrac{۱}{۱ + \cfrac{۱}{۳ + \cfrac{۱}{۵ + \cdots}}}}$$

هیچکدام از این دو کسر متصل با آنچه در «حل المسائل الجبر» داده شده است مطابقت نمی کند. این به این معنی است که مهندس الملک برای نوشتن جواب اعشار معادله ها و جواب به شکل کسر متصل آنها، از دو روش مختلف استفاده کرده است. جواب به شکل اعشار از آموزه های میرزا عبدالغفار است. سوال اینجاست که جواب به شکل کسر متصل از آموزه های کیست؟

شروع استفاده از کسرهای متصل با نوشته ای از لاکرانژ در ۱۸۰۸ [۲۰] است. کار مهم بعدی که تکمیل کننده کار لاکرانژ محسوب می شود، از وینسنت [۲۱] است در سال ۱۸۳۶. اگر چه، کار او در اروپای آن زمان هم چندان شناخته شده نبوده است. برای مثال، حتی در دایره المعارف بزرگ ریاضیات و کاربردهایش، که از ۱۸۹۸ شروع به انتشار کرد و تا ۱۹۳۵ منتشر می شده است، اشاره ای به آن نشده است [۱۹]. اما روش لاکرانژ و وینسنت دقیقا همان جوابی را بدست می دهد که مهندس الملک در «حل المسائل الجبر» داده است. برای مثال، اجازه دهید معادله

$$x^{۳} - ۱۲x^{۲} + ۵۷x - ۹۴ = ۰$$

را به روش لاکرانژ و وینسنت حل کنیم. قرار می دهیم:

$$f_{.}(x) = x^{۳} - ۱۲x^{۲} + ۵۷x - ۹۴$$

$$f_{.}(۳) = -۴ < ۰ < f_{.}(۴) = ۶$$

بنابراین، معادله یک جواب حقیقی بین ۳ و ۴ دارد. این جواب را $x_{.}$ می نامیم و $x_{۱}$ را به شکل زیر تعریف می کنیم.

$$x_{.} = ۳ + \frac{۱}{x_{۱}}$$

اکنون $۳ + \frac{۱}{x_{۱}}$ را در $f_{.}(x)$ قرار می دهیم و عبارت حاصل را برابر صفر قرار می دهیم. پس از ساده کردن معادله زیر بدست می آید:

$$۴x^{۳} - ۱۲x^{۲} + ۳x - ۱ = ۰$$

اکنون همانند قبل عمل می کنیم.

$$f_{۱}(x) = ۴x^{۳} - ۱۲x^{۲} + ۳x - ۱$$

$$f_{۱}(۲) = -۱۱ < ۰ < f_{۱}(۳) = ۸$$

بنابراین، $x_{۱}$، جواب حقیقی معادله، بین ۲ و ۳ است. به طور معمول $x_{۲}$ به شکل زیر تعریف می شود.

$$x_{۱} = ۲ + \frac{۱}{x_{۲}}$$

اگر مهندس الملک $x_{۲}$ را اینچنین تعریف کرده بود، کسر متصل حاصل با جواب اعشار معادله، ... ۳/۳۶۲۱۶ ، برابر بود. اما او با توجه به اینکه جواب $x_{۱}$ بیشتر به عدد ۳ نزدیک است تا عدد ۲، همچون لاکرانژ، $x_{۲}$ را به شکل زیر تعریف می کند.

$$x_{۱} = ۳ + \frac{۱}{x_{۲}}$$

نتیجه، معادله زیر است.

$$۸x^{۳} + ۳۹x^{۲} + ۲۴x + ۴ = ۰$$

جواب حقیقی این معادله، $x_{۲}$، بین -۴ و -۵ است و به -۴ نزدیک تر. در اینجا، با توجه به اینکه جواب منفی است، برای تعریف $x_{۳}$، از ایده وینسنت استفاده می شود:

$$x_{۲} = -\left(۴ + \frac{۱}{x_{۳}}\right)$$

با جایگزاری این عبارت در معادله قبل، معادله زیر حاصل می شود:

$$۲۰x^{۳} - ۹۶x^{۲} - ۵۷x - ۸ = ۰$$

جواب این معادله، $x_{۳}$، بین ۵ و ۶ است و به ۵ نزدیک تر. بنابراین،

$$x_{۳} = ۵ + \frac{۱}{x_{۴}}$$

اکنون با جایگذاری مقادیر بدست آمده، خواهیم داشت:

$$x = ۳ + \cfrac{۱}{۳ + \cfrac{۱}{۴ + \cfrac{۱}{۵ + \cfrac{۱}{۳ + \cdots}}}}$$

که همان جوابی است که مهندس الملک داده است!

«حل المسائل الجبر» در ۱۸۹۹ منتشر شده است. بنابراین، آگاهی نویسنده آن، مهندس الملک، از این روش باید از یک منبع خاص بوده باشدکه به مقاله 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 مهندس الممالک غفاری همانطور که خود می گوید شماره های آن مجله را در کتابخانه شخصی خود داشته است. این به این معنی است که اگر چه میرزا نظام به نظر نمی رسد با معلم مهندس الملک مراوده ای داشته است، ولی با خود مهندس الملک، نوعی مراوده ی ریاضی پنهان داشته است تا جایی که یکی از کارهایی (و شاید تنها کار) که میرزا نظام مهندس الممالک در بیست روزی که وزیر علوم ایران بود می کند این است که «محض تشویق فرمان نشان درجه سوم وزارت خارجه» را برای مهندس الملک تهیه می کند.

پلی که می توانست کوتاه تر باشد

شجره نامه ی علمی ریاضی دانان در غرب معمولا با توجه به ارتباطات رسمی ای نوشته می شود که در دانشگاه شکل گرفته است. برای مثال، فلانی دانشجوی دکتری فلانی بوده است یا تحت نظر او تحقیق کرده است و غیره. اما در ایران، با توجه به اینکه علوم ریاضی به شکل دانشگاهی آن نسبتا معاصر است، شجره نامه های معمول به سختی حتی به صد سال گذشته خواهند رسید. ولی اگر روابط را به معلم-شاگردی توسعه دهیم، اگر چه لزوما تصویری از تاثیری که آدم ها از هم گرفته اند نخواهیم داشت، ولی ایده ای از نزدیکی و دوربودن زمانی آدم ها به خودمان خواهیم داشت. با این نگاه است که بسیاری از خواننده های این مقاله در شجره نامه زیر قرار می گیرند؛ بعد از بیرشک، آنها که دانش آموز مدرسه هدف بودند جایی که احمد بیرشک یکی از بنیانگذاران و معلمان آن بود، یا حتی امثال نویسنده این مقاله که احمد بیرشک را دیده اند و از کتاب هایی که او ترجمه کرده استفاده کرده اند؛ و بعد از اینها، شاگردهایشان:

ملا علی محمد اصفهانی

میرزا عبدالغفار

میرزا رضا مهندس الملک

احمد بیرشک

هدفی ها و امثال نویسنده ی این مقاله

خواننده های دیگر این مقاله، با واسطه قبلی ها

میرزا رضا مهندس نجمی (مهندس الملک) دقیقا در جایی از این تاریخ قرار دارد که ریاضیات گذشته ایران در حال پیوند با آینده آن بود. مهندس الملک، ریاضیدان نبود. او یک معلم خوش ذوق و خوشبختانه دست به قلم بود. خود او می نویسد:

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. (برای نمونه [۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸])

کتاب های او ریاضیات دارالفنون را به خارج از دارالفنون پیوند زدند. خود ریاضیات دارالفنون، ریاضیات مدرسه ای محسوب می شود و سردمدار آن میرزا عبدالغفار بود. نکته برجسته آن ریاضیات، نه محتوای آن، بلکه، نحوه ی بیان آن بود و شروع استفاده از ریاضیات نمادین. ولی حتی همان ریاضیات، برای جامعه خارج از درالفنون بسیار دور از دسترس بود. تعداد مدارس انگشت شمار بود و همان اندک مدرسه ای هم که وجود داشت، عموما معلم نداشت. در این مقطع زمانی است که مهندس الملک علاوه بر اینکه به عنوان معلم در مدارس فعال است، کتاب هایی می نویسد که به قول بیرشک «به اندازه ای مشکلات را آسان کرده بود که شاگرد احتیاج به زحمت نداشت» و در نتیجه شاید بدون نیاز به معلم هم می توانست چیزی یادبگیرد.

اما نکته شگفت انگیز، آگاهی بخش و در نهایت حسرت انگیز، جایگاه مهندس الملک است در بین دو شخصیت تاریخ معاصر ریاضیات ایران: میرزا عبدالغفار اصفهانی (نجم الدوله) و میرزا نظام مهندس الممالک غفاری، دو شخصیتی که تعامل علمی آنها اگر اتفاق می افتاد احتمالا ریاضیات ایران در مسیر هموارتر و پیوسته تر و پربارتری خود را از ریاضیات کلامی پیش از خود جدا می کرد و در تعامل با ریاضیات خارج از ایران قرار می گرفت.

ریاضیات ایران کم و بیش در برابر همان مانعی قرار داشت که حدود سه قرن پیش، گذشتن از آن شروع ریاضیات مدرن در خارج از مرزهای ایران بود: حل معادله های درجه سوم. میرزا نظام مهندس الممالک آنچه را که نجم الدوله به عنوان دستاورد پدرش ملا علی محمد اصفهانی به آن می بالید با استفاده از نماد گذاری فارسی شده (که متاسفانه خارج از جریان رایج بود [۲]) به شکل ریاضیات نوین در کتاب جبر و مقابله خودش نوشت. علاوه بر آن، حتی روش تقریب نیوتون برای پیدا کردن جواب ها را معرفی کرد و راه حل جبری حل معادله های درجه سوم را که در آن زمان سیصد سال از پیدا کردن آن می گذشت ارایه داد. ولی نجم الدوله چنان نگران حفظ میراث پدر بود که می شود حدس زد آنجا که از حق ناشناسان می نویسد، اشاره اش به میرزا نظام مهندس الممالک باشد: (در واقع فردی به جز مهندس الممالک وجود نداشته است که بتوان دستور حل معادلات را بخود یا بدیگران نسبت دهد.)

شاید بعضی حق ناشناسان نسبت آنرا (دستور حل معادلات درجات عالیه 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 سرچشمه اش در خانواده مرحوم والد بوده و از این محل کسب نموده بی واسطه یا باواسطه.

از طرفی مهندس الملک هم به نظر نمی رسد که می توانسته است با میرزا نظام مرواده ای طولانی مدت داشته باشد. آنها از دو طبقه اجتماعی متفاوت بودند، با مسئولیت های متنوع (در مورد مهندس الممالک) و متعدد (در مورد مهندس الملک) و با اهداف ریاضی کاملا متفاوت. به همین دلیل، اگر چه مهندس الملک به واسطه مهندس الممالک آشنایی اندکی با ریاضیات مدرن یافت، این آشنایی آنقدر زیاد نبود که تاثیری روی توسعه کیفی ریاضیات در ایران بگذارد. حتی آنقدر نبود که پرونده حل معادله های درجه سوم به طور معنی داری در ایران بسته شود. در نتیجه ریاضیات ایران، با جدا شدن از گذشته اش به طور ناپیوسته ای وارد آینده اش شد. اگر چه، 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 می توانست اتفاق بیافتد و نیافتد، خیلی زود جای خودش را به نوعی احساس احترام و غرور می دهد.

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 ریاضی دان تاریخ. فرهنگ و اندیشۀ ریاضی. سال ۴۲، شمارۀ ۲، پاییز و زمستان ۱۴۰۲، ۲۲۱ – ۲۶۳.

۳ .اصفهانی، ملا علی محمد. تکملۀ العیون.

۴ .بازرگان، مهدی. شصت سال خدمت و مقاومت. موسسه خدمات فرهنگی رسا. جلد اول. ۱۳۷۷.

۵ .بامداد، مهدی. شرح حال رجال ایران در قرن ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ هجری، جلد ۶. ۱۰۵-۱۰۴ تهران: زوار. ۱۳۴۷.

۶ .بیرشک، احمد. زندگی نامه و خدمات علمی و فرهنگی. انجمن آثار و مفاخر فرهنگی. ۱۳۸۵.

۷ .بیرشک، احمد. هندسه ترسیمی و رقومی. ۱۳۲۸.

۸ .کریمیان، علی. ۱۳۸۰. میرزا رضا مهندس باشی از نخستین مهندسان ایرانی در عصر قاجار. گنجینه اسناد زمستان ۱۳۸۰ - شماره ۴۴، ۴۴ – ۵۷.

۹ .صدیق، عیسی. یادگار عمر. جلد اول. شرکت سهامی طبع کتاب. ۱۳۴۰.

۱۰ .محقق، مهدی. زندگی‌نامه و خدمات علمی و فرهنگی دکتر محمود نجم‌آبادی. انجمن آثار و مفاخر فرهنگی. ۱۳۸۵.

۱۱ .نجم الدوله، عبدالغفار. بدایه الجبر: اصول جبر و مقابله نظری و عملی و مکاتیب ابتدائیه. ۱۲۸۰.

۱۲ .نجم الدوله، عبدالغفار. کفایه الجغرافی جدید: مخصوص مدرسه مبارکه دارالفنون و سایر مدارس علمیه ابتدائیه. ۱۳۱۹ ق.

۱۳ .نجمی تبریزی، رضا. اطلس تازه جغرافی عهد جدید. ۱۳۱۹ ق.

۱۴ .نجمی تبریزی، رضا. اصول علم جغرافیا دوره ابتدائی (برای شاگردان مدارس ابتدائیه ایران). طهران: کتابخانه علمیه مظفریه. ۱۳۳۷ ق.

۱۵ .نجمی تبریزی، رضا. اصول هندسه، دوره ابتدایی (برای شاگردان مدارس ابتدائیه موافق دروس جدید). طهران: مطبعه میرزا علی اصغر، ۱۳۲۷ ق.

۱۶ .نجمی تبریزی، رضا. حل المسائل الجبریه: از ابتدای جبر و مقابله تا اواخر درجات عالیه: برای مشق شاگردان مدارس علمیه. طهران. ۱۳۲۳ ق.

۱۷ .نجمی تبریزی، رضا. خدمتگزاران قدیم و صمیم فرهنگ. آموزش و پرورش (تعلیم و تربیت) اسفند ۱۳۳۱، سال بیست و ششم - شماره ۳، ۱۶۳-۱۶۰.

۱۸ .نجمی تبریزی، رضا. هندسه متوسطه دوره اول جلد اول هندسه مسطحه: مخصوص سال اول و دوم دبیرستانها. طهران: شرکت چاپ رنگین، ۱۳۱۷.

19. Bombieri, E., & van der Poorten, A. J. Continued fractions of algebraic numbers. In *Computational algebra and number theory*. Dordrecht: Springer Netherlands. (1992), 137-152

20. Lagrange, J. L. *De la résolution des équations numériques de tous les degrés*. Duprat, an VI. 1798, revised 1808.

21. Vincent. Sur la r*é*solution des *é*quations num*é*riques. Journal de Math*é*matiques Pures et Appliqu*ée*s, 1 (1836), 341-372.