

سامانه‌ی شجره‌نامه ریاضی و گشت و گذاری در آن

رحیم زارع‌نهندی *

مامفورد را به دست آورد. البته سامانه امکانات دیگری نیز دارد که در ادامه به برخی از آن‌ها خواهیم پرداخت.

تاریخچه پیدایش و تکمیل سامانه:

هری کونس^{۱۰}، استاد ریاضی دانشگاه منکیتو^{۱۱} (که حالا دانشگاه ایالتی مینه سوتا، منکیتو نامیده می‌شود)، در دهه ۱۹۹۰، ایده پایگاه داده‌ای برای درج مشخصات دارندگان و دریافت‌کنندگان دکتری ریاضی را مطرح می‌کند. پاسخ دپارتمان این بود که این کار نه ریاضیات است و نه تاریخ ریاضی، و قابل اجرا هم نیست. این ایده با گسترش شبکه جهانی وب همراه بود و کونس و همسرش فکر می‌کنند این شبکه بستر مناسبی برای ارائه اطلاعات و اشتراک است. در بهار ۱۹۹۶ کونس طی نامه‌ای به حدود دویست دپارتمان ریاضی در آمریکا که برنامه دکتری داشتند درخواست می‌کند نام، عنوان رساله و استاد راهنمای دانش‌آموختگان دکتری خود را تهیه و برای وی بفرستند. تقریباً سی درصد پاسخ می‌دهند و همین برای شروع کار کافی بود. تا سپتامبر همان سال کونس اولین دسته شامل ۳۵۰۰ نفر را در سامانه وارد کرده بود و با سخنرانی کونس در کنفرانس مشترک انجمن‌های ریاضی آمریکا در ژانویه بعدی، استفاده از سامانه به طور رسمی اعلام می‌شود. در این مقطع دپارتمان ریاضی دانشگاه منکیتو دانشجویانی برای کمک در اختیار کونس قرار داده بود ولی بیشتر مخارج را خود کونس به طور شخصی تأمین می‌کرد. پس از بازنشستگی کونس در ۱۹۹۹، وی همچنان تا سال ۲۰۰۲ از دفتر کار خود استفاده می‌کرد. در سال ۲۰۰۲ رئیس دپارتمان ریاضی به کونس می‌گوید «این پروژه ارزش علمی ندارد» و علیرغم این که در پاسخ به یادداشت کونس در سامانه‌ی شجره‌نامه مبنی بر اعلام‌نظر کاربران، آن‌ها از موضع رئیس دپارتمان به شدت انتقاد کرده بودند، کونس در پی منزل دیگری برای پروژه بود که بالاخره با دانشگاه ایالتی داکوتای شمالی به توافق می‌رسد تا به صورت استاد وابسته، دفترکار و یک دانشجو به نام میچ کلر^{۱۲} جهت همکاری در اختیار کونس قرار داده شود، رایانه را خود کونس خریداری می‌کند. کونس می‌گوید بهترین قسمت این توافق در اختیار داشتن میچ کلر بود او همه‌ی شایستگی‌های یک خوره‌ی رایانه را داشت و کونس امیدوار بود میچ

سامانه‌ی شجره‌نامه ریاضی^۱ نقشی مشابه شجره‌نامه خانوادگی دارد که برای دریافت‌کنندگان دکتری ریاضی تهیه شده است. با درج نام و نام‌خانوادگی یک ریاضیدان در سامانه، مؤسسه اعطاء کننده‌ی دکتری، سال دریافت درجه، کشور محل تحصیل (با نمایش پرچم آن کشور) و عنوان رساله دکتری وی نمایان می‌شود. به‌علاوه نام استاد راهنما و لیست دانش‌آموختگان دکتری تحت راهنمایی مستقیم ریاضیدان همراه مؤسسه‌های اعطاء کننده دکتری و سال دریافت آن نیز در سامانه مشخص می‌شود. همچنین سامانه تعداد موالید^۲ ریاضیدان یعنی جمع تعداد دانش‌آموختگان دکتری تحت راهنمایی مستقیم ریاضیدان و دانش‌آموختگان دکتری تحت راهنمایی شاگردان ریاضیدان و شاگردان شاگردان وی و ... را معین می‌کند. ضمناً پیوندی^۳ نیز به سامانه MathSciNet دارد که مشخصات مقاله‌های ریاضیدان در آن درج شده است. در مورد ریاضیدان معروف و تاریخی، پیوندی نیز به سامانه History of Mathematics, Mac Tutor وجود دارد که در آن بیوگرافی ریاضیدانان آمده است. برای مثال، با وارد کردن نام دیوید مامفورد^۴ در سامانه، اطلاعات زیر به دست می‌آید: دکتری پی‌اچ دی از دانشگاه هاروارد آمریکا در سال ۱۹۶۱، استاد راهنما اسکار زاریسکی^۵، لیست دانشجویان دکتری دانش‌آموخته تحت راهنمایی ایشان که تعدادشان ۴۹ نفر است و اغلب در دانشگاه هاروارد تحصیل کرده‌اند و چندتایی نیز تحصیل‌شان در دانشگاه براون آمریکا^۶، یکی در دانشگاه پاریس ۱۱ در مارسی فرانسه^۷ و یکی دیگر در دانشگاه کمبریج انگلستان بوده است. تعداد موالید مامفورد ۲۱۸ نفر درج شده و در مقابل هر یک از دانشجویان تحت راهنمایی مستقیم وی تعداد موالید آن دانشجو آمده است مثلاً تعداد موالید مایکل استیلمن^۸ که در سال ۱۹۸۳ دکتری خود را از دانشگاه هاروارد دریافت کرده است ۲۲ نفر است. پیوند به MathSciNet نشان می‌دهد مامفورد ۱۲۵ مقاله منتشر کرده است. البته مامفورد ریاضیدان معروفی است و برنده جایزه فیلدز در سال ۱۹۷۴، لذا پیوندی نیز به بیوگرافی وی داده شده است. حال با کلیک روی نام اسکار زاریسکی همه اطلاعات بالا در مورد زاریسکی در دسترس خواهد بود و با کلیک روی نام استاد راهنمای وی یعنی گوئییدو کاستلنوو^۹ و ادامه این کار می‌توان شجره‌نامه ریاضی دیوید

^۱<http://www.geneology.math.ndsu.edu> ^۲Descendants ^۳Link ^۴David Mumford ^۵Oscar Zariski ^۶Brown University ^۷Marseille University ^۸Michael Stillman ^۹Guido Castelnuovo ^{۱۰}Harry Coonce ^{۱۱}Minnesota State University, Mankato ^{۱۲}Mitch Keller

زمانی مسئولیت پروژه را برعهده بگیرد.^{۱۳}

یکی از منابع مهم در مورد دانش‌آموختگان دکتری دانشگاه‌های آمریکا، نشریه چکیده رساله‌ها متعلق به دانشگاه میشیگان در اناربور^{۱۴} بود که از سال ۱۹۳۸ منتشر می‌شود و از سال ۱۹۹۵ هم درج نام استادان راهنمای رساله‌ها را شروع کرد که برای پروژه مفید بود. در سال ۱۹۹۹، مؤسسه تحقیقات علوم ریاضی MSRI^{۱۵} با یک عضویت یک ماهه به کونس، این امکان را فراهم کرد که وی ارتباط بیشتری با محافل ریاضی برقرار کند به‌ویژه دیوید آیزنبا^{۱۶}، رئیس وقت مؤسسه، حامی بزرگی برای پروژه بود. علاوه بر حمایت دانشگاه ایالتی داکوتای شمالی، مؤسسه کلی نیز اعتباری برای پروژه اختصاص داد و پروژه از کمک‌های مالی اشخاص نیز بهره می‌برد. انجمن ریاضی آمریکا نیز کمک مالی مختصری برای پروژه اختصاص داد که بیشتر شامل تهیه سامانه قرینه^{۱۷} در کنفرانس‌های مشترک انجمن‌های ریاضی آمریکا می‌شود. وقتی کونس در نشست‌ها حضور می‌یابد، خیلی‌ها از او می‌پرسند آیا هنوز پروژه را پیش می‌برد؟ او پاسخ می‌دهد «پروژه مرا پیش می‌برد!» و چرا هری کونس سال‌ها، آخر هفته‌های خود را با بررسی چکیده رساله‌های دکتری و وارد کردن آن‌ها در سامانه گذرانده است، پاسخ هری ساده است «کار دل است»^{۱۸}. تا سال ۲۰۰۷ کونس توانسته بود بیش از صد هزار مورد اطلاعات دارندگان دکتری را در سامانه وارد کند که قدیمی‌ترین آن‌ها مربوط به لایب نیتز می‌شد که در سال ۱۶۶۶ مدرک خود را از دانشگاه آلت دورف آلمان دریافت کرده است [I].

گشت و گذاری در سامانه:

در حال حاضر اطلاعات ۲۶۶۲۱۳ نفر در سامانه ثبت شده است (۲۶ آوریل ۲۰۲۱). هر ریاضیدانی می‌تواند دانش‌آموخته دکتری جدیدی را در سامانه ثبت کند که پس از بررسی تیم مدیریت سایت، بعد از حدود یک ماه در سامانه ظاهر می‌شود. برای جستجو در سامانه، راهنما وجود دارد. بخشی از سامانه نیز اطلاعات جالبی در مورد «حداکثرها» می‌دهد مثل اسامی ۲۵ استاد راهنما با بیشترین تعداد دکتری دانش‌آموخته. در حال حاضر، C.C.Jay Kuo از دانشگاه ام. آی. تی. بالاترین تعداد دانش‌آموخته دکتری را دارد، ۱۵۶ نفر. در بین این ۲۵ استاد، از ریاضیدانان معروف نام آندره کولموگروف با ۸۲ دانش‌آموخته دیده می‌شود که در رتبه ۱۵ قرار دارد. سپس اسامی ۲۵ ریاضیدان ثبت شده در سامانه که دارای بیشترین موالید هستند آمده است. چهار رتبه اول متعلق به شرف‌الدین الطوسی^{۱۹} با

۱۷۳۳۹۶ موالید، کمال‌الدین ابن یونس با ۱۷۳۳۹۵ موالید، نصیرالدین الطوسی با ۱۷۳۳۹۴ موالید و شمس‌الدین البخاری با ۱۷۳۳۹۳ موالید است. وقتی روی اسامی این دانشمندان کلیک می‌کنیم سامانه نشان می‌دهد استاد راهنمای شرف‌الدین الطوسی ناشناخته است و سه نفر دیگر به ترتیب شاگرد نفر قبلی بوده‌اند. محل تحصیل سه نفر اول مشخص نشده است^{۲۰} ولی محل تحصیل شمس‌الدین البخاری، رصدخانه مراغه در ایران و رشته تحصیلی‌اش نجوم و اختر فیزیک ذکر شده است. دانشجوی شمس‌الدین البخاری، گرگوری کیونیادیس^{۲۱} منجم و دانشمند یونانی عهد بیزانس است که در سال ۱۲۹۶ میلادی تحت راهنمایی شمس‌الدین البخاری در مکتب ایلخانان در شهر تبریز تحصیل خود را در نجوم و اختر فیزیک به پایان رسانیده است. مراجعه به سامانه ویکی پدیا نشان می‌دهد که وی پس از بازگشت به وطن، دانش خود را به بیزانسی‌ها معرفی می‌کند و آکادمی نجوم را در تربیزوند^{۲۲} تأسیس می‌کند و به تربیت دانشجویان می‌پردازد و به این ترتیب انتقال دانش نجوم و اختر فیزیک و ریاضیات ایرانی - اسلامی به غرب شروع می‌شود.^{۲۳} در قسمت دیگر سامانه، اهداف سامانه آمده است و به بعضی از مسائلی که ممکن است در جستجو در سامانه پیش بیاید اشاره شده است. سامانه پیوندهای متعددی به سامانه‌های دیگر مانند سامانه انجمن ریاضی آمریکا و انجمن ریاضی اروپا دارد و اطلاعاتی در مورد پوسترهایی که به سفارش افراد یا مؤسسه‌ها قابل تهیه است، مثل شجره‌نامه اعضای هیأت علمی یک دپارتمان، داده شده است. اطلاعاتی نیز در مورد گراف کلی پروژه شجره‌نامه ریاضی ارائه شده که توضیح می‌دهد این گراف مسطح نیست و یک زیرگراف دو بخشی کامل با شش رأس دارد که در یک بخش آن کارل فردریک گوس، جورج فروبنیوس و لازاروس فوکس^{۲۴} قرار دارد و بخش دیگر شامل کارل وایرشراس، عیسی‌ای شور^{۲۵} و ارنست کومر^{۲۶} است. آماری نیز از ریاضیدانان برحسب تعداد دانش‌آموختگان دکتری تحت راهنمایی‌شان داده شده است. در حال حاضر ۲۰۱۱۴۸ ریاضیدان ثبت شده دانشجوی دکتری دانش‌آموخته نکرده‌اند و ۲۷۷۰۵ ریاضیدان فقط یک دانشجوی دکتری دانش‌آموخته کرده‌اند (که بیشترین تعداد در مقایسه با بقیه است). ۲۳۰ ریاضیدان ۲۰ نفر دانش‌آموخته دکتری داشته‌اند و در هر مورد تربیت ۷۱ تا ۱۵۶ دانش‌آموخته دکتری، تنها یک ریاضیدان وجود داشته است.

^{۱۳} میچ کلر در حال حاضر استادیار ریاضی کالج مورنینگ ساید Morningside در شهر Sioux آیووا است و مدیریت اجرایی پروژه شجره‌نامه ریاضی را برعهده دارد.
^{۱۹} طبق بیوگرافی شرف‌الدین الطوسی در ویکی‌پدیا، وی ریاضیدان و منجم ایرانی دوره طلایی تمدن اسلامی بوده است. وی ماکسیم و منیمم چندجمله‌ای درجه سه را معین می‌کند. طبق بررسی‌های رشدی راشد، وی با بیانی متفاوت عملاً به مطالعه‌ی مشتق چندجمله‌ای درجه سه می‌پردازد. [صفحه ۲۲۸، م].
^{۲۰} طبق بیوگرافی خواجه نصیر طوسی در ویکی‌پدیا، وی ریاضیات را در موصل یاد گرفته است و در آن زمان خلیفه عباسی هنوز در بغداد بوده است.

شجره‌نامه ریاضی بعضی از ریاضیدانان ایرانی:

پس از چهار دانشمند ایرانی قرن سیزده میلادی، شاید قدیمی‌ترین ریاضیدانان کشور که در سامانه ثبت شده است دکتر اسدالله آل‌بویه و دکتر محسن هشترودی استادان دانشگاه تهران باشند هر دو با الی کارتان کار کرده‌اند و به ترتیب در سال‌های ۱۹۳۶ و ۱۹۳۷ از دانشگاه سوربن پاریس دکترای دولتی دریافت کرده‌اند عنوان رساله هر دو ذکر شده است ولی دانش‌آموخته دکتری نداشته‌اند. الی کارتان ۷ دانشجوی دکتری دانش‌آموخته کرده است که یکی از آن‌ها شارل اهرسمن^{۲۷} (استاد راهنمای دکتر سیدکاظم اللهی، دکتر علینقی زند، دکتر محمدتقی صدر استادان دانشگاه تهران، دکتر وهاب داورپناه استاد سابق دانشگاه شریف و دکتر حسن اکبرزاده استاد دانشگاه پل ساباتییه فرانسه)^{۲۸} ۷۷ دانشجوی دکتری تربیت کرده است.

جالب است که شجره‌نامه‌ی دکتر آل‌بویه و دکتر هشترودی به خواجه نصیرالدین طوسی می‌رسد و در این میان ریاضیدانانی چون سیمون پواسون، ژوزف لاگرانژ، لئونارد اویلر و ژاکوب برنولی نیز در شجره‌نامه هستند. البته چند ریاضیدان در شجره‌نامه دو استاد راهنما دارند که با انتخاب یکی از آن‌ها، شجره‌نامه به خواجه نصیرالدین طوسی می‌رسد. شجره‌نامه بسیاری از ریاضیدانان معاصر کشور که در انگلستان تحصیل کرده‌اند از طریق نیوتن^{۲۹} (نیای سیزدهم!) به نیکولو تارتالیا^{۳۰} (که در واقع دستور کاردان در مورد ریشه‌های معادله درجه سوم به او و شیپونه دل فرو^{۳۱} منسوب است) می‌رسد که استاد راهنمایش ناشناخته است. ولی برای بعضی از ریاضیدانان معاصر دانش‌آموخته انگلستان، استاد راهنمای نسل سوم ناشناخته است و شجره‌نامه بسیار کوتاه دارند. شجره‌نامه اغلب ریاضیدانان معاصر ایرانی دانش‌آموخته آمریکا نیز از طریق یکی از ریاضیدانان بزرگ همه اعصار یعنی کارل فردریک گاوس، به خواجه نصیرالدین طوسی می‌رسد. در واقع، خواجه نصیرالدین طوسی نیای بیست و نهم کارل گاوس است و در شجره‌نامه گاوس ریاضیدانانی از آلمان، فرانسه، ایتالیا و یونان دیده می‌شوند.

کاربردها:

امروزه سامانه شجره‌نامه ریاضی یکی از ابزارهای مهم برای ریاضیدانان محسوب می‌شود که علاوه بر اطلاعات یاد شده در مورد دارندگان دکترای ریاضی، از نظر آماری کاربردهای جالب دیگری دارد که مطالعه‌ی آفت یا رشد تعداد دانش‌آموختگان دکتری کشورها در برهه‌های زمانی مانند جنگ، بحران اقتصادی، شیوع همه‌گیری، از

این قبیل است. مثلاً تا سال ۱۹۴۰ تعداد دانش‌آموختگان دکتری ریاضی در آلمان در رتبه اول بوده است و از سال ۱۹۴۰ تعداد دانش‌آموختگان دکتری ریاضی آمریکا از آلمان پیشی می‌گیرد [C]. تحقیقات جالب دیگری نیز با استفاده از سامانه شجره‌نامه ریاضی صورت گرفته که از آن جمله نقش استاد در عملکرد دانشجوی تحت راهنمایی وی در تربیت دانشجویان خود است [MON].

کلام آخر:

تکمیل و تکامل سامانه شجره‌نامه ریاضی به همت ریاضیدانان جوان متکی است. بسیاری از ریاضیدانان نسبت به ثبت دانش‌آموختگان دکتر خود در این سامانه تعلل می‌کنند و بعضی‌ها هم اطلاعی از این سامانه ندارند. بجاست که ریاضیدانان کشور در این راستا فعال باشند و حتی در مورد ثبت استادان ریاضی قدیمی‌تر کشور اقدام کنند. مسلماً سامانه در مورد ریاضیدانان ایرانی دوران شکوفایی تمدن اسلامی خیلی ناقص است. در این مورد متخصصین تاریخ علم کشور می‌توانند اطلاعات بسیار مفیدی به مدیریت سامانه شجره‌نامه ارائه دهند تا پس از بررسی، در سامانه وارد شود. به ویژه، قدیمی‌ترین ریاضیدان در شجره‌نامه شرف‌الدین طوسی است که کارهای ریاضی او ادامه دستاوردهای ریاضی خيام است و جای بسیاری از ریاضیدانان ایرانی - اسلامی مانند عمر خیام در شجره‌نامه خالی است.

منابع

- [J] Allyn Jackson, A labor of love: The Mathematics Geneology Project, Notices of The AMS 54 no.8(2007), 1002–1003.
- [M] Colm Mulcahy, The Mathematics Geneology Project comes of age at twenty-one, Notices of The AMS 64, no.5 (2017), 466–470.
- [MON] R. Dean Malmgren, Julio M. Ottino and Lui's A. Nunes Amara, The role of mentorship in prote'ge' performance, Nature 465 (2010), 622–626.
- [C] David Castelvecchi, Majority of mathematicians hail from just 24 scientific 'families', Nature 537(2016), 20–21.

[م] حسین معصومی همدانی با همکاری حسن امینی، تاریخ و فلسفه علم، مقالاتی از رشدی راشد و درباره او، هرمس و پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران ۱۳۹۷.

* استاد بازنشسته دانشگاه تهران

^{۲۹} پروژه شجره‌نامه توجه دارد که رابطه استاد و دانشجو در گذشته مشابه زمان فعلی نبوده و برخی موارد رابطه مرید و مرشد بوده است. مثلاً در مورد نیوتن دو استاد راهنما ذکر شده است که یکی استاد راهنمای رسمی وی بوده و دیگری مهم‌ترین نقش را در تربیت علمی نیوتن داشته است.