

تاریخچه‌ای از ریاضیات مشکک

ماشاء الله ماشین چی^۱

چکیده

در این مقاله تاریخچه‌ای از چگونگی چاپ مقاله‌های مشکک را، که اساس توسعه ریاضیات مشکک شد، ارایه می‌کنیم. سپس به معرفی تلاش پژوهشگران کشورمان در این زمینه می‌پردازیم. ضمناً اولین ایرانی فارغ‌التحصیل در این رشته را معرفی کرده، مختصری از زندگی‌نامه مخترع این موضوع را نیز بیان می‌کنیم.

۱ تاریخچه

آن به وسیله ریاضیات رایج مشکل‌تراست و لذا به ریاضیات دیگری برای حل این مشکل نیاز است. این ریاضیات باید بتواند ابهام موجود در پیچیدگی یک سیستم را مدل‌سازی کند و با محاسبات خود آن را تحت کنترل و نظارت درآورد و رفتار آن را پیشگویی کند. البته قبلاً سیستمهای ابهام‌آلودی که به عدم قطعیت مربوطند توسط نظریه احتمال مورد مطالعه قرار گرفته بودند ولی ابهام و شک‌آلودگی سیستمهای مورد نظر آقای زاده به متغیرهای زبانی مثل خیلی بلند، نسبتاً زیاد و غیره مربوط می‌شدند تا متغیرهای تصادفی و لذا از طریق نظریه احتمال غیرقابل بررسی بودند. پس از آنکه آقای زاده چند ساعتی

شبی از شبهای سال ۱۹۶۴ میلادی، ایرانی‌تباری به نام آقای دکتر لطفی‌علی عسکرزاده، معروف به زاده، که استاد کامپیوتر دانشگاه برکلی بود از آپارتمان پدرش در نیویورک در حال بیرون رفتن برای دیدن دوستش و صرف شام بود، که زنگ تلفن منزل به صدا درآمد و به او اطلاع داده شد که برنامه‌اش با دوستش لغو شده است و وی مجبور است بدون برنامه در خانه بماند. آقای زاده روی تخت‌خواب دراز کشید و ساعتها نظریه‌های پژوهشی خود را مرور کرد، بدون آنکه کتابی مطالعه کند یا قلم و کاغذی در دست داشته باشد تا مطلبی بنویسد. مدتها بود که او با نظریه سیستمها سر و کار داشت و ملاحظه می‌کرد که هر چه پیچیدگی یک سیستم بیشتر شود حل و فصل

^۱ ماشاء الله ماشین چی، دانشکده ریاضی و کامپیوتر دانشگاه شهید باهنر کرمان

درباره موضوع فکر کرد ناگهان در ذهنش برای حل مشکل جرقه‌ای زده شد، که البته ریشه در مطالعات عمیق قبلی وی داشت. این چیزی جز همان فازی ست^۲ نبود - که آن را در فارسی به صورت مجموعه فازی، مجموعه مشکک یا مجموعه شولا نیز ترجمه کرده‌اند. آقای زاده نظریه مجموعه مشکک را روی کاغذ نوشت و به صورت مقاله‌ای درآورد و آن را به شکلی غیرمتعارف به چاپ رساند^۳ [۱۰]. بعداً همین مقاله مبنای توسعه و ترویج ریاضیات مشکک و چاپ هزاران مقاله در این زمینه گردید^۴. اما علی‌رغم تصور آقای زاده که فکر می‌کرد این نوع ریاضیات در زمینه‌هایی مانند علوم اجتماعی، پزشکی، اقتصاد و غیره که سیستم‌های پیچیده‌ای هستند کاربرد داشته باشد، اولین کاربرد و توسعه آن در نظریه کنترل، صورت گرفت و بعداً ژاپنی‌ها گوی سبقت را در کاربرد این نظریه ربودند و بالاخره جایزه هوندا را نیز به آقای زاده تقدیم کردند [۲۵]. اما مشکک‌سازی ریاضیات کلاسیک نیز در همه زمینه‌ها از جمله جبر، توپولوژی، هندسه مشکک شروع شد و آن را پربارتر کرد. اولین دانشجویی که رسماً دوره دکترای خود را در این رشته در سال ۱۹۷۲ میلادی و زیر نظر آقای زاده به اتمام رسانید، آقای ولی... طحانی است [۱۱] که مقاله‌هایی نیز در آن سالها منتشر کرد [۱۲، ۱۳] و هم‌اکنون به امر تدریس و پژوهش در دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی اصفهان مشغول می‌باشد - خداوند به ایشان توفیق روزافزون دهد و بر عمرشان بیفزاید. اما نهال این رشته علمی و ادبیات آن، در بخشهای ریاضی دانشگاههای ایران در سال ۱۳۶۶ کاشته شد. در این سال سمیناری در مورد موضوع مجموعه‌های مشکک در بخش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان توسط نگارنده برگزار و پس از آن سمینار، این موضوع به طور فعال پی‌گیری گردید [۱۴] که حاصل آن، تربیت اولین فارغ‌التحصیل دکتری ریاضی در ایران و آن هم در بخش ریاضی دانشگاه شهید باهنر کرمان در رشته جبر مشکک

Fuzzy Set^۲

^۲ نظر به اینکه نظریه مجموعه‌های مشکک مورد مخالفت‌های شدید قرار گرفت و چاپ این مقاله به صورت معمولی میسر نبود، لذا آقای زاده که خود در هیأت تحریر مجله Information & Control بود [۱۰] از نفوذ خود استفاده کرد و مقاله را در این مجله چاپ کرد. اگر وی چنین سستی را نمی‌داشت شاید این نظریه نو هرگز به زور چاپ آراسته نمی‌شد!

^۳ علاقه‌مندان به مطالعه مفاهیم ریاضی و فلسفی موضوع می‌توانند به ترتیب به مرجع [۸] و [۹] مراجعه کنند.

بود [۱۵]. پس از آن نیز رساله‌های دکتری و کارشناسی ارشد در سراسر دانشگاه‌های ایران و در قسمتهای مختلف ریاضیات مشکک به رشته تحریر درآمد که در اینجا به ذکر تعدادی از رساله‌های دکتری که به طور مستقیم یا غیرمستقیم به ریاضیات مشکک مربوطند و در دانشگاه‌های شهید باهنر کرمان [۱۹-۱۵]، صنعتی شریف [۲]، تربیت مدرس [۴] و صنعتی اصفهان [۳] ارایه شده‌اند، می‌توان اشاره کرد که این، خود از اهمیت ریاضیات مشکک حکایت می‌کند. همچنین برای قوت بخشیدن و معرفی این ریاضیات به جامعه علمی ایران سمینارهایی نیز در کشور برگزار شده است که از جمله می‌توان به اولین سمینار مجموعه‌های مشکک و کاربردهای آن در سال ۱۳۷۲ [۵] در کرمان و برگزاری کارگاه ریاضیات در بیست و ششمین کنفرانس ریاضی کشور در سال ۱۳۷۴ در کرمان [۶] اشاره کرد. در سطح بین‌المللی نیز این رشته مورد علاقه پژوهشگران زیادی می‌باشد و این را می‌توان از مجلات و کتب فراوانی که در این زمینه منتشر می‌شود و همچنین کنفرانسهای برگزار شده دریافت [۷]. خوشبختانه کشور ما نیز در این مورد سهم خوبی داشته است که می‌توان از برگزاری کنفرانسی در تبریز [۲۰] و کنفرانسی دیگر در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات در تهران [۲۱] و چاپ شماره‌های ویژه‌ای از مجله‌ای بین‌المللی در دانشگاه صنعتی شریف [۲۲] نام برد. البته در سالهای اخیر در کنفرانسهای متعددی مثل ریاضی، مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر نیز تعدادی از پژوهشگران مقاله‌های خود را در زمینه‌های مختلفی از این رشته ارایه می‌کنند و در گزارش این کنفرانسها به چاپ می‌رسانند. تعداد کتابهایی که در ایران ترجمه یا تألیف شده‌اند - تا آنجا که بر نگارنده معلوم است - سه جلد بوده که دو مجلد آن به فارسی [۹، ۸] و دیگری به انگلیسی است [۲۳]، ولی کتب و مجله‌های چاپ شده در خارج از کشور بسیار زیاد است که

تعدادی از این کتابها و برخی از این مجله‌ها، به طور ناقص، در کتابخانه‌های دانشگاهها و موسسه‌های پژوهشی کشور موجود است که البته این کمبود باعث تأسف است ولی با این همه با توجه به علاقه پژوهش در این رشته نوچنین به نظر می‌رسد که در سالهای آینده ریاضیات مشکک و کاربردهای آن بیش از پیش مورد توجه جامعه علمی داخل کشور قرار گرفته، ادبیات این رشته علمی در کشورمان و به خصوص در دانشگاه شهید باهنر کرمان گسترده‌تر گردد. شایان ذکر است که مجموعه‌های مشکک از همان ابتدای پیدایش خود در رشته آمار و احتمال نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند که برای پی‌گیری این مطلب و یافتن منابع بیشتر برای مطالعه مراجع [۸، ۵] مناسب هستند.

در خاتمه برای آشنایی خوانندگان، مختصری از زندگی‌نامه آقای زاده را می‌آوریم، علاقه‌مندان می‌توانند جهت اطلاع بیشتر به منابع [۲۴، ۲۵] مراجعه نمایند.

۲ زندگی‌نامه آقای زاده

- متولد ۴ فوریه ۱۹۲۱
- محل تولد باکو
- نام پدر: رحیم متولد اردبیل نام مادر: فانی^۵ اهل باکو
- محصل کالج البرز تهران در سال ۱۹۳۷
- فارغ‌التحصیل مهندسی برق از دانشگاه تهران در سال ۱۹۴۲
- ورود به انستیتو تکنولوژی ماساچوست در سال ۱۹۴۲
- فارغ‌التحصیل دوره کارشناسی ارشد مهندسی برق از انستیتو تکنولوژی ماساچوست در سال ۱۹۴۹
- استخدام در دانشگاه کلمبیا به عنوان مربی مهندسی برق در همان سال

Fanny^۵

- ادامه تحصیل در دانشگاه کلمبیا و گرفتن دکترا در سال ۱۹۴۹
- استادیار در سال ۱۹۵۰
- استاد در سال ۱۹۵۷
- پیوستن به بخش مهندسی برق در دانشگاه برکلی در سال ۱۹۵۹
- کار روی سیستمهای خطی و نظریه اتوماتا در برکلی از سال ۱۹۵۹ به بعد
- چاپ مقاله معروف مجموعه‌های مشکک در سال ۱۹۶۵
- رییس بخش مهندسی برق برکلی در سالهای ۱۹۶۸-۱۹۶۳
- استاد بازنشسته افتخاری در برکلی از سال ۱۹۹۱
- دارای هفت دکترای افتخاری
- مسؤلیت‌ها در حال حاضر:
 - Director of Initiatives in Soft Computing, Berkeley
 - Editor of the Journal of Soft Computing
 - برنده جایزه‌های زیر:
 - Education Medal
 - The Centennial Medal
 - Richard W. Hamming Medal
 - ASME Rudolf Oldenburger Medal
 - Karnape de Feriet Medal
 - Honda Prize (1989)
 - Girgore Moisil Prize
 - Okawa Prize (1996)

تشکر و قدردانی: از خانم فی زاده^۶ به خاطر ارسال نسخه‌ای از کتاب خود [۲۵] و آقای دکتر ولی... طحانی به لحاظ معرفی برخی منابع تشکر می‌کنم.

- عضویت‌ها:
- Fellow of IEEE
- Memeber of National Academy of Engineering
- Foreign memeber of Russian Academy of Natural Science

مراجع

- [۱] اکبر ابراهیمی، تصمیم‌گیری فازی برای بهره‌برداری بهینه چند منظوره از سیستمهای قدرت، رساله دکتری مهندسی برق، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، سال ۱۳۷۳.
- [۲] امیر دانشگر، تئوری سیستمهای انتقال ناوردا، رساله دکتری، دانشکده ریاضی، دانشگاه صنعتی شریف، سال ۱۳۷۴.
- [۳] فرید شیخ‌السلام، بررسی پایداری و طراحی سیستمهای غیرخطی و فازی، رساله دکتری، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه صنعتی اصفهان، سال ۱۳۷۶.
- [۴] بیژن دواز، مباحث در ابرساختارهای جبری، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، سال ۱۳۷۷.
- [۵] گزارش اولین سمینار مجموعه‌های مشکک و کاربرد آن، دانشگاه شهید باهنر کرمان، سال ۱۳۷۲.
- [۶] گزارش کارگاه ریاضیات فازی، بیست و ششمین کنفرانس ریاضی کشور، دانشگاه شهید باهنر کرمان، سال ۱۳۷۴.
- [۷] ماشاء... ماشین‌چی، فعالیت ژاپنی‌ها در زمینه مجموعه‌های شولا: تاریخچه و گرایشهای اخیر، قسمت‌های اول و دوم، خبرنامه پژوهشکده سیستمهای هوشمند، سال اول، شماره چهارم (۱۳۷۴)، صص ۳-۴ و سال دوم، شماره اول (۱۳۷۵)، صص ۵-۶.
- [۸] سید محمود طاهری، آشنایی با نظریه مجموعه‌های فازی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۵.
- [۹] تفکر فازی، نوشته بارت کاسکو، ترجمه دکتر علی غفاری و سایرین، انتشارات دانشگاهی صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، سال ۱۳۷۷.

[10] L. A. Zadeh, *Fuzzy Sets*, Information and Control, 8 (1965), 338-353.

[11] V. Tahani, *A general conceptual framework for information retrieval*, Ph.D. thesis, University of California, Berkeley, Ca. 1972.

[12] V. Tahani, *A fuzzy model of document retrieval system*, Inform. Proc. Management, Vol. 12(1976), 177-188.

- [13] V. Tahani, *A conceptual framework for fuzzy query processing-A step toward very intelligent database systems*, Inform. Proc. Management, Vol. 13(1977), 289-303.
- [14] M. Mashinchi, *My life and research in Japan*, Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and systems, Vol. 8, No. 1(1996), 29-32.
- [15] M. M. Zahedi, *Zahedi*, Fuzzy algebra (group, rings, modules), Ph.D. thesis, Shahid Bahonar University of Keraman, 1990.
- [16] Sh. Salili, *Knowledge classification*, Ph.D. thesis, Shahid Bahonar University of Keraman, 1995.
- [17] A. Hasankhani, *F-hyperalgebraic structure*, Ph.D. thesis, Shahid Bahonar University of Keraman, 1997.
- [18] R. Ameri, *(fuzzy) Hyperalgebraic structure*, Ph.D. thesis, Shahid Bahonar University of Keraman, 1997.
- [19] H. R. Maleki, *Fuzzy number linear programming and selection*, Ph.D. thesis, Shahid Bahonar University of Keraman, 1999.
- [20] *Proceedings of International Conference on Application of Fuzzy Systems*, Edited by R. A. Aliev and R. Kenarangui, Tabriz University, Iran, 1994.
- [21] *Proceedings of International Conference in Intelligent and Cognitive Systems*, Edited by C. Lucas and K. Badie, Institute of Physics and Mathematics, 1996.
- [22] International Journal of Science and Technology, Iranica Scientia, Vol. 2, No. 4(1996) & Vol. 3, No. 1, 2, 3 (1996).
- [23] Rafik Aliev, Guliaz Mamedova and Rashad Aliev, *Fuzzy Set Theory and Its Application*, Tabriz University, Tabriz, Iran, 1993.
- [24] D. McNeill and P. Freiberger, *Fuzzy Logic, The discovery of the revolutionary computer technology - and how it is changing our world*, Simon & Schuster Inc. 1993.
- [25] Fay Zadeh, *My life and travels with the father of fuzzy logic*, TSI Press, Albuquerque, New Mexico USA, 1998.
-