

۱۲۳۵.۱۸

بیوگرافی پروفیسور لطفی زاده

و

مسیر تکامل علم فازی

دکتر فریدون شعبانی نیا

عضو هیئت علمی دانشگاه شیراز

نیاز دانش

سرشناسه	: شعبانی‌نیا، فریدون، ۱۳۳۵
عنوان و نام پدیدآور	: بیوگرافی پروفسور لطفی‌زاده و مسیر تکامل علم فازی / فریدون شعبانی‌نیا.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۴۶ ص.؛ ۱۴/۵ × ۲۱/۵ س.م.
شابک	: 978-600-7724-69-9
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۴۵.
موضوع	: عسگرزاده، لطفعلی، ۱۳۰۰
موضوع	: منطق فازی / Fuzzy logic
موضوع	: ریاضی‌دانان - سرگذشتنامه / Mathematicians -- Biography
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ۷ش/۶۴/۴۹۹ QA
رده‌بند دبیوی	: ۵۱۱/۳۱۳
شماره ثبت‌شناسی ملی	: ۴۳۵۸۱۲۷



نام کتاب	: بیوگرافی پروفسور لطفی‌زاده و مسیر تکامل علم فازی
نوشته	: دکتر فریدون شعبانی‌نیا
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: محمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه‌آرا	: واحد تولید انتشارات نیاز دانش
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۵
شمارگان	: ۵۰ نسخه
قیمت	: ۵۰۰۰۰ ریال

ISBN: 978-600-7724-69-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۶۹-۹

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از دستورات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

تماس با انتشارات: ۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵-۰۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۶۶۴۷۸۱۰۶-۰۲۱

www.Niaze-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲-۲۱۰۶۷۰۹

مقدمه

لطفی که لطفی زاده در حق علوم مهندسی کرد، برآستی ستودنی است. از سال ۱۳۴۴ که نظریه فازی را ارائه نمود، تاکنون بیش از پانزده هزار مقاله علمی معتبر در این زمینه منتشر شده است. بیش از هزار اختراع مربوط به سیستم‌های فازی در ژاپن، و سایر نقاط جهان به ثبت رسیده است. حتی در ژاپن، جایی که پژوهشگران زیادی به این رشته علاقه دارند و واژه فازی را ناهایهجه ژاپنی، <فاجی> می‌خوانند، بیش از دو هزار دانشمند فقط روی منطق فازی و سیستم‌های مبتنی بر آن کار می‌کنند. نظریه او اکنون دیگر محدود به ریاضیات و مهندسی نبوده، بسیاری از اندیشه‌ها و تفکرات فازی را که از صدها سال پیش در ذهن بشر مطرح بوده، ریشه در ابعادی جهانی برای انسان معاصر مطرح کرده است.

این روزها علم هوش مصنوعی مدرن از نظریه فازی بهره فراوانی می‌برد. اندیشه متعالی او قفلی را که سال‌ها بر چارچوب علوم بشر باقی مانده بود، شکست و دریچه‌ای شد به سوی جهان پیچیده و ناشناخته‌ای که انسان معاصر هنوز در تکاپوی شناختنش است. نام او بر پیشانی تاریخ علم همواره جاویدان خواهد بود.

دکتر فرزاد نبغانی‌نیا

فهرست مطالب

۷	 دیباچه
۷	 زندگی نامه
۱۰	 پیدایش مفهوم مجموعه فازی
۱۵	 آزمایشگاه الکتروتکنیک
۱۶	 تحقیقات ۱۹۶۵
۱۶	 تعمیم
۱۷	 از آنالیز سیستم‌ها به علم کامپیوتر
۱۹	 آغاز منطق فازی
۲۰	 مسیرهای جدید
۲۱	 تئوری تعمیم یافته‌ی عدم قطعیت (GTU)
۲۴	 درستی معنا
۲۵	 محاسبات با کلمات

۲۸	 مفهوم محدودیت
۳۰	 فرم استاندارد یک محدودیت امکان
۳۰	 تئوری محدودیت محوری حقیقت و معنی
۳۱	 اصل اطلاعات
۳۲	 تعاریف مبتنی بر تشابه امکان و احتمال
۳۳	 مفهوم احتمال مبتنی بر روابط تشابه
۳۵	 تعاریف مبتنی بر تشابه امکان و احتمال
۳۵	 بیان نتایج
	مصاحبه (مجتبی) پرفسور لطفی زاده، سال ۱۳۹۴ در منزل ایشان برکلی
۳۷	 کالیفرنیا).
۴۵	 منابع

www.ketaboo.ir

دیباجه

طفعلی عسکرزاده در سال ۱۲۹۹ در باکو چشم به جهان گشود. پدرش ایرانی و مادرش روس زبان بود. عسکرزاده که بعدها به لطفی زاده شهرت یافت، بنیان‌گذار نظریه‌ی منطق فازی و استاد دانشگاه برکلی در کالیفرنیا است. معمولاً در قسمت منابع متون فنی منطق فازی، از وی با «زاده» نام می‌برند.

در این نوشتار سیر زندگی پروفیسور لطفی زاده و مسیر رسیدن ایشان به علم منطق فازی و نتایج آن، بر اساس گفته‌ها و مقالات خودشان بررسی می‌شود.

زندگی‌نامه

پروفیسور لطفی زاده در ۴ فوریه ۱۹۲۱ در باکوی آذربایجان از یک خانواده‌ی ایرانی متولد شد. در آن زمان آذربایجان قسمتی از اتحادیه‌ی جماهیر شوروی به حساب می‌آمد. پدرش یک خبرنگار و ناشر خارجی و مادرش پزشک بود. در ده سالگی هنگامی که دانش آموز سوم ابتدایی بود، خانواده‌اش به خاطر بحران اقتصادی اتحادیه‌ی جماهیر شوروی، باکو را ترک گفتند و به ایران بازگشتند.

لطفی زاده در همان مدرسه‌ی ابتدایی به علم فیزیکی و مهندسی علاقه زیادی نشان داد و همین علاقه‌ی زیاد موجب پیشرفت و شکل‌گیری مسیر زندگی‌اش شد.

خانواده‌ی وی در تهران او را در یک دانشگاه مسیحی آمریکایی - جایی که بعدها به «البرز» تغییر نام داد - ثبت نام کردند. در این دانشگاه دانش‌آموز مسیحی بودند درس‌ها به زبان انگلیسی تدریس می‌شد. علاقه‌ی بیش از حد لطفی زاده به این دانشگاه آمریکایی و استادانش که در آن زمان اصلی‌ترین الگوهایش بودند، سبب شد که وی تصمیم به زندگی در آمریکا بگیرد و میلش به درس خواندن و کار کردن در آمریکا، یابنده‌ی هدفش در آن زمان این یک هدف بعید به نظر می‌آمد.

پس از فارغ التحصیلی از دانشگاه آمریکایی، وارد دانشگاه فنی مهندسی تهران شد که سومین سال تأسیس خود را پشت سر می‌گذاشت. آن‌جا جایی بود که بیشتر استادانش فارغ التحصیل از دانشگاه الیته‌ی فرانسه بودند، به همین دلیل روش تدریس و بیشتر کتاب‌هایشان به زبان فرانسوی بود. ولی با وجود این سختی‌ها موفق شد در سال ۱۹۴۲

مدرک مهندسی برق خود را از این دانشگاه اخذ کند.

از دستاوردهای مهم این دوره از تحصیل در دانشگاه، آشنایی با فرماندهی آمریکایی خلیج فارس بود که این امر، امکان دریافت ویزای مهاجرت برای تحصیل و کار در ایالات متحده را برایش فراهم ساخت.

در همین زمان، به عنوان فارغ التحصیل مهندسی برق، برای تحصیل در دانشگاه MIT پذیرفته شد و همین امر باعث شد که در جولای ۱۹۴۴، به ایالات متحده سفر کند. مهاجرت او به ایالات متحده یک شروع جدید برای زندگیش به حساب می‌آمد. این دنیای جدید برای لطفی زاده بسیار دوست داشتنی بود. شاید تعجب آور باشد که تحصیل در MIT، رای لطفی زاده از تحصیل در دانشگاه فنی، ساده‌تر بود؛ با این که بیشتر چیزهایی که در MIT فراگرفت برایش جدید بودند. لطفی زاده نهایتاً در سال ۱۹۴۶، مدرک کارشناسی ارشد خود را در رشته‌ی مهندسی برق از دانشگاه MIT اخذ نمود.

او می‌توانست برای گرفتن مدرک دکتری در MIT بماند، ولی میل به بودن در کنار خانواده، موجب رفتنش به یوویا شد. این هم خودش نوعی خوش شانس به حساب می‌آمد چون در دانشگاه کلیرینیا، عمران مربی استخدام شد و در سال ۱۹۴۹ توانست مدرک دکتری خود را هم از همان دانشگاه بگیرد.

در همان سال‌های نخست کار وی در دانشگاه، کامپیوترها متولد و وارد عرصه‌ی بازار شدند. این یک دوره‌ی مهیج به شمار می‌رفت: دوره‌ی رقابت آمریکا با شوروی.

در کلمبیا تحقیقات وی متمرکز بر تئوری سیستم‌های بهره‌ای، تئوری احتمال بود و ثمره‌ی همین تلاش‌ها انتشار مقاله‌ای در سال ۱۹۴۹ در مجله‌ی فیزیک کاربردی تحت عنوان «معیار احتمال برای طراحی سرومکانیزم» بود. ۱ سال بعد، مقاله‌ی دومش را با نام «یک فرمت از تئوری نظریه‌ی پیشینی واینر» در همان مجله به چاپ رساند.

لطفی زاده معمولاً نشست‌های علمی ریاضی‌دان برجسته‌ای همچون استاد فدرت رابینز را از دست نمی‌داد. کسی که بعدها از بهترین دوست‌های پروفسور به حساب می‌آمد.

دانشگاه کلمبیا نقش مهمی در پیشرفت علمی لطفی زاده داشت تا جایی که سال ۱۹۵۸ به مقام استادی تمام نائل گشت و یک سال بعد به دانشگاه بروکلی راه پیدا نمود.

هرچند که او ریاضیات را به طور تخصصی نخوانده بود ولی به جهان ریاضیات و ریاضی دان‌ها علاقه داشت تا جایی که تحقیقاتش را بر روی کاربرد ریاضیات در حل مسائل دنیای واقعی متمرکز کرد.

در دهه‌ی ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ تحقیقاتش حول محور «آنالیز سیستم‌ها، بهینه سازی و سیستم‌های اطلاعاتی» که همگی بر پایه‌ی نظریه‌ی احتمال بودند می‌چرخید.

«منطق چندگانه، سیستم‌های غیر باینری و نظریه‌ی ماشین‌ها» را می‌توان از جمله علایق پروفیسور قلمداد کرد. علاقه‌ای که باعث نوشتن دو مقاله‌ی دکتری در زمینه‌ی «سیستم‌های سوئیچینگ چندارزشی و برنامه نویسی غیرباینری» شد.

در همین دوران در دانشگاه پرینستون^۱ که در سال ۱۹۵۶ به نیوجرسی آمریکا انتقال یافت و جزء چهار دانشگاه برتر دنیاست فرصت مطالعاتی در زمینه‌ی منطق چندگانه برگزار شد. لطفی زاده با گذراندن این دوره فرصت آشنایی با برخی از فلسفه‌دان‌ها و منطق دانان برجسته‌ی همچون کرسیل^۲، کوین^۳ و کلین^۴ را پیدا کرد.

حضور در سخنرانی‌ها و سمینارهای این دوره علاوه بر این که یک تجربه‌ی جذاب به شمار می‌آمد باعث شد کلین^۴ استیپند^۵ مری وی شود. سال‌ها بعد به خاطر توصیه نامه‌ای که کلین به لطفی زاده اعطا کرد، پروفیسور توانست در کنگره‌ی بین‌المللی ریاضیات مسکو، درس مجموعه‌ی فازی ارائه دهد.

همین ارائه، باعث ملاقاتش با کولموگروف^۶ برای بحث در مورد مجموعه‌های فازی گشت. کولموگروف مثل یک گنجینه با ارزش بود اما آن‌ها با هم که کشور شوروی بسیار مساوات طلب بود حقوق دانشمندانی همچون او فقط چند برابر میانگین حقوق سطح جامعه بود.

همان طور که گفته شد در دهه‌ی ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ بیشتر کارهای پروفیسور به «ریاضی سازی و آنالیز اطلاعات سیستم‌ها» گرایش داشت. لطفی زاده با انتشار کتابی به نام

^۱ Kresiel

^۲ Quine

^۳ Kleene

^۴ Kolmogorov

«تئوری سیستم خطی _ رویکرد حالت فضا»، نتیجه‌ی تحقیقات ۱۰ ساله‌ی خود را در اختیار همگان قرار داد. این کتاب _ که مفاهیم اتومکانیک در آن نقش مهمی را ایفا می‌کند _ را می‌توان شروع یک مسیر جدید در نظریه‌ی سیستم دانست.

از جمله ویژگی‌های مهم این کتاب، بیان برخی مسائل با ساختار دقیق ریاضیاتی با استفاده از مفهوم سیستم‌های پایه است. یک چنین مفهومی همان «انطباق» است.

لطفی زاده نتوانست «انطباق» را طوری تعریف کند که دقیق و واقع گرایانه باشد، چرا که گاهی برای یافتن مفهومی که از نظر منطق فازی دارای اهمیت باشد به مشکل بر می‌خورد. گاهی هم به مفاهیمی می‌رسید که یا ضعیف بود یا جزء منطق باینری به حساب می‌آمد.

در آن زمان بعضی بر این عقیده بودند که موضوع منطق فازی با ریاضیات کلاسیک، ریاضیات محدد، تعریف نقطه، توابع، مجموعه‌ها، آمار و احتمال و ... در تضاد است.

بسیار واضح است که برای مقابله با تحلیل سیستم‌های بیولوژیکی، و کنار آمدن با چنین سیستم‌هایی که عموماً پیچیده‌تر از سیستم‌های ساخت بشر هستند، به یک نوع ریاضیات متفاوت، مثلاً ریاضیات مبتنی بر فازی، نیاز است. قابل توصیف با مفاهیم احتمال نیستند، نیاز است. در واقع نیاز به چنین ریاضیاتی حتی از عده‌ای سیستم‌های بی جان هم آشکار است.

لطفی زاده کاملاً این نیاز را درک می‌کرد اما نمی‌دانست چگونه باید آن را برطرف کند. به همین دلیل این مسئله را با دوستان ریاضی‌دان خرد. هم چون مربرتس رابینز و ریچارد بلمن در میان گذاشت چون بالاخره ریاضی‌دان‌ها بهتر می‌توانند با باضی ارتباط برقرار کنند. هر دوی آن‌ها مشغول مسائل شخصی خود بودند و او را در این باره تنها گذاشتند.

پیدایش مفهوم مجموعه فازی

در یکی از شب‌های ماه جولای ۱۹۶۴، با دوستانش در نیویورک قرار شام گذاشته بود. لغو شدن این قرار، موجب شد تا برای یک بعد از ظهر وقت آزاد داشته باشد. در همان

^۱ Linear System Theory _ The State Space Approach