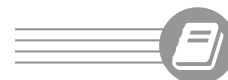


معرفی و نقد کتاب



کتاب

«جبر خطی عددی و کاربردها»

مریم شمس سولاری*

نکاتی چند در مورد ویرایش دوم «کتاب جبر خطی عددی و کاربردها»

علی محمد نظری*

امروزه جبر خطی عددی در شاخه‌های مختلف علوم و مهندسی کاربرد گسترده پیدا کرده است و دسترسی به منابع معتبر و قابل استناد در این زمینه بسیار اهمیت دارد. یکی از منابع مفید و مؤثر برای علاقه‌مندان، دانشجویان کارشناسی و کارشناسی‌ارشد ریاضی، کتاب

«Numerical Linear Algebra and Applications»

است که بیسوناث داتا^۱ در سال ۱۹۹۵ منتشر کرد^۲. این کتاب را دکتر فائزه توتونیان در سال ۱۳۸۷ ترجمه و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد آن را منتشر کرد. داتا در سال ۲۰۱۰ این کتاب را با استفاده از پیشنهادات چندین ریاضی‌دانان برجسته دنیا در زمینه جبر خطی به‌طور اساسی ویرایش نمود و انتشارات SIAM^۳ آن را منتشر کرد.

داتا در ابتدای پیشگفتار کتاب صریحاً می‌گوید: «ویرایش دوم کتاب جبر خطی عددی و کاربردها نه تنها یک ناشر متفاوت دارد بلکه عملاً یک کتاب با سبک نگارش و موضوعات متفاوت است. با این حال، ویژگی‌های اصلی کتاب قبلی به‌طور کامل حفظ شده است و در مواردی در ویرایش جدید، حتی بهتر نیز شده‌اند».

به دلیل اهمیت و کاربرد فراوان روش‌ها و الگوریتم‌های جبر خطی عددی در جامعه علمی و صنعتی کشورمان بر آن شدم که این نسخه از کتاب را ترجمه و در اختیار علاقه‌مندان قرار دهم. امیدوارم این ترجمه به عنوان یک منبع مفید و کارآمد مورد استفاده و توجه قرار گیرد.

* دانشگاه پیام‌نور

نوشتن بهانه می‌خواهد و بخواهی نخواهی بهانه‌اش جور می‌شود. از دفتر انجمن ریاضی خبر دادند که ویرایش دوم کتاب جبر خطی عددی و کاربردهای آن تألیف بیسوناث داتا، ریاضی‌دان هندی‌الاصل مقیم آمریکا، توسط دکتر مریم شمس سولاری ترجمه شده است و نسخه‌ای از آن به دفتر انجمن رسیده است. با ارسال ایمیلی از مترجم محترم درخواست کردم که درباره ویرایش جدید کتاب نکاتی را جهت درج در خبرنامه بنگارد و تفاوت‌های مهم چاپ اول و دوم را مشخص نماید. ایشان نکاتی را در این خصوص نوشتند، اما با در نظر گرفتن نکات ایشان و تکمیل آن، متن پیش‌رو را در این باره نوشته‌ام.

پانزده سال بعد از انتشار نسخه اول کتاب، داتا ویرایش دوم کتاب خویش را منتشر کرده است. با ورق زدن کتاب، تغییرات زیادی را مشاهده کردم، به‌طوری که احساس کردم کتاب دیگری پیش‌روی من است؛ تغییرات آن چنان زیاد است که گویی دومی مولود اولی است و حالا جوانی است که کودکی‌اش، ویرایش قبلی بوده است.

فصل‌بندی‌های کتاب تغییر کرده است و فصل دوم که در ویرایش نخست فصل اول بود، خلاصه شده است و قسمت فضای پوچ و فضای سطری و ستونی به‌طور کامل حذف شده است. در بخش ماتریس‌های خاص، ماتریس‌های هرمیتی، یکانی و برخی از خواص آن‌ها اضافه شده و همگرایی ماتریسی نیز به‌طور کامل حذف شده است. در این بخش، خبری از ماتریس‌های مهم معین‌مثبت متقارن

^۱Biswa Nath Datta ^۲Numerical Linear Algebra and Applications, Brooks/Cole Pub., 1995. ^۳Society for Industrial and Applied Mathematics

احساس می‌شد. فضاهای سطری، ستونی و پوچ که در فصل اول حذف شده بودند به این فصل منتقل شده‌اند و با استفاده از تجزیه QR به محاسبه آن‌ها پرداخته است که خیلی بهتر از ویرایش قبل شده است و به‌عنوان کاربردی از تجزیه QR جالب توجه است. تجزیه مقدار تکین که فصل انتهایی ویرایش قبل بود در ادامه فصل هفتم آمده است. اینکه دانشجوی هنوز با روش‌های عددی یافتن مقادیر ویژه دست و پنجه نرم نکرده و حالا باید به بحث یافتن مقادیر تکین بپردازد، کمی سخت است، اما داتا اصرار دارد که قبل از وارد شدن به بحث مقادیر ویژه، ابتدا دانشجوی را با مقادیر تکین روبه‌رو نماید. مقادیر تکین را با تغییرات زیادی به این فصل آورده است و مفهوم هندسی آن‌ها را با استفاده از شکل‌ها به‌خوبی به‌تصویر کشیده است. قسمت‌های کاربردی تجزیه مقدار تکین را مفصل‌تر نموده است و تصاویر مفیدی از پردازش تصویر با استفاده از تجزیه مقدار تکین اضافه نموده که بسیار مورد توجه است. فصل هشتم به مسئله کمترین توان‌های دوم پرداخته که فصل هفتم ویرایش قبلی بود و حالا دیگر دانشجوی با تجزیه مقدار تکین آشنا است و در محاسبه معکوس تعمیم‌یافته یک ماتریس دست و دلش نمی‌لرزد. این کار باید انجام می‌گرفت؛ یعنی مسئله کمترین توان‌های دوم باید به بعد از مقادیر تکین منتقل می‌شد و این انتقال حالا به‌درستی انجام شده است. بخشی با عنوان حل روش تصفیة تکراری با استفاده از مقادیر تکین اضافه شده که کاملاً جدید به‌نظر می‌آید.

موضوع فصل نهم محاسبه عددی مقادیر ویژه است که همان مطالب فصل هشتم ویرایش قبلی است. تعداد زیادی مسئله کاربردی به این فصل اضافه شده است که اکثر آن‌ها رشته مهندسی برق است و می‌دانیم که رشته اصلی مؤلف، مهندسی برق است و می‌تواند مورد استفاده مهندسان این رشته قرار گیرد. بقیه این فصل به‌جز یک یا دو بخش کوچک همانند ویرایش قبل است، فقط قسمت محاسبه مقادیر ویژه ماتریس‌های متقارن به فصل‌های آتی منتقل شده است. فصل دهم به محاسبه مقادیر ویژه ماتریس‌های متقارن اختصاص داده شده است که پیوندی نیز با مقادیر تکین در عنوان برایش انتخاب نموده است. روش ژاکوبی را برای یافتن مقادیر ویژه ماتریس‌های متقارن به این فصل اضافه کرده است که در ویرایش قبلی نبوده است. موضوع بقیه فصل دوباره تجزیه مقدار تکین است که برای یافتن آن نیاز به محاسبه مقادیر ویژه ماتریس متقارن $A^T A$ است و اینک دانشجوی با ماتریس‌های متقارن و یافتن مقادیر ویژه آن تسلط کامل دارد و می‌تواند بطور عملی به یافتن مقادیر ویژه بپردازد. مسئله مقدار ویژه مربعی موضوع فصل بعدی است که چند قضیه و روش، به ویرایش

نیست و در فصل ششم به آن پرداخته شده است. این در حالی است که قبل از آن، بارها از اصطلاح ماتریس معین مثبت متقارن استفاده کرده است! مؤلف کتاب، احتمالاً آن‌را جزء دانسته‌های یک دانشجوی کارشناسی ارشد ریاضی کاربردی فرض گرفته است. نرم‌های برداری و ماتریسی خلاصه‌تر شده است.

تمرینات کتاب بر اساس شماره بخش‌ها تفکیک شده است که کار بسیار جالبی است و مدرس بعد از تدریس هر بخش، می‌تواند تکالیف را براساس بخش‌ها از دانشجویان بخواهد. از ۵۹ تمرین فصل اول فقط ۴۰ تا باقی‌مانده است.

فصل سوم، همان فصل دوم نسخه قبلی کتاب است و مبحث خطای سری‌های توانی و یک مثال معروف در ناپایداری انتگرال‌ها، مهم‌ترین مطالب اضافه شده است. فصل چهارم، همان فصل سوم نسخه قبلی است و پایداری و مفاهیم آن و حل دستگاه‌های مثلثی را مورد بحث قرار داده است. آنالیز اختلال در حل دستگاه معادلات خطی را از فصل ششم ویرایش قبل به این فصل انتقال داده است که به‌نظر هوشمندانه می‌آید. خواص عدد حالت نیز از فصل ششم قبلی به این فصل آمده است که هم از حجم زیاد فصل ششم ویرایش قبلی کاسته و هم ارتباط موضوعی در این فصل، خود را بهتر نشان داده است. یک فصل به روش حذفی گاوس و تجزیه LU اختصاص داده شده است که در ویرایش قبلی بخشی از فصل چهارم و بخشی از فصل پنجم بود و اینجا کاملاً منسجم شده است. فصل ششم همانند نسخه قبل به حل دستگاه معادلات خطی اختصاص داده شده است. اما از روش‌های تکراری فقط روش تصفیة تکراری باقی مانده است و روش‌های ژاکوبی^۴، گاوس-سایدل^۵، SOR^۶، گرادیان مزدوج^۷، GMRES^۸، و چند روش تکراری جدید دیگر به فصل آخر کتاب انتقال داده شده است. اینکه داتا گفته است برای حل دستگاه‌ها روش‌های مستقیم یا تکراری را به کار می‌بریم و از روش‌های تکراری فقط یک روش را در این فصل معرفی کرده است، جالب به نظر نمی‌آید و کاش نام این فصل و فصل آخر را به ترتیب روش‌های مستقیم و روش‌های تکراری برای حل دستگاه معادلات خطی می‌نامید تا خواننده را از این بابت سرگردان نکند.

تجزیه‌های QR و مقدار تکین در فصل هفتم ارائه شده است. تجزیه QR بخش پایانی فصل پنجم ویرایش قبل بود و این تجزیه را براساس ماتریس‌های هوس‌هولدر و گیونز (همانند قبل) مطرح می‌کند و تعدادی قضیه در مورد ماتریس هوس‌هولدر اضافه نموده است که جالب به‌نظر می‌آیند. یک بخش به نام فرایند متعامدسازی گرام-اشمیت اضافه نموده است که در ویرایش قبلی فقدان آن

^۴Jacobi ^۵Gauss-Seidel ^۶successive overrelaxation ^۷conjugate gradient ^۸generalized minimal residual

است. روش گرادیان مزدوج را به بخش بعدی منتقل کرده و بسیار مفصل تر شده و چند روش مرتبط را نیز به آن اضافه نموده است. متأسفانه حل تعدادی از تمرین‌های منتخب را حذف نموده است (در مقایسه با نسخه قبلی) که اگر کتاب بی‌نقص به نظر می‌رسید حالا می‌توان برایش یک عیب بزرگ تراشید؛ چراکه وقتی جواب به‌دست آمده دانشجو از نظر عددی با جواب آخر کتاب مطابقت داشته باشد دانشجو آسوده خیال می‌شود و اعتماد به نفس می‌یابد.

* دانشگاه اراک

قبلی اضافه شده است که می‌تواند دانشجو را در این مسئله یاری نماید. مثال‌های کاربردی زیادی را داتا در این قسمت اضافه نموده است که می‌تواند مورد توجه مهندسان قرار گیرد.

فصل آخر حل دستگاه معادلات خطی با استفاده از روش‌های تکراری نام‌گذاری شده است و بیشتر با دید ماتریس ضرایب ^۹تُنک به انجام آن مبادرت ورزیده و دیگر مثل ویرایش قبل نیست که فقط روش GMRES را در سه صفحه خلاصه نماید، بلکه در اینجا به‌طور مفصل و کامل به آن پرداخته و زوایای مختلف آن را بررسی نموده



کتاب

«مقدمه‌ای بر آنالیز موجک»

حسن جمالی و زهره رهبانی *

متن حاضر ترجمه‌ای است از کتاب

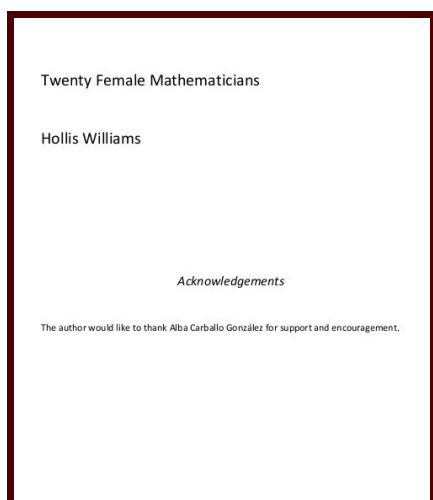
«An Introduction to Wavelet Analysis»

تألیف D. F. Walnut که به تأیید استادان فن، به لحاظ محتوا و نحوه ارائه بر بسیاری از کتاب‌های درسی و غیردرسی در زمینه موجک‌ها برتری محسوسی دارد. علاوه بر این، کتاب شامل مطالب آموزشی و مثال‌های کاربردی زیادی است که خود نویسنده به‌طور مفصل در پیشگفتار به آن‌ها اشاره کرده است. کوشش شده است که با ترجمه این کتاب ارزشمند، موضوع موجک‌ها از مبانی مقدماتی تا پیشرفته، از مباحث بنیادین تا کاربردها، از مطالب عمومی تا گزاره‌ها و نتایج کاملاً تخصصی، به‌نحو روان و قابل درک، در اختیار خواننده فارسی‌زبان قرار گیرد.

* دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دلایل مختلفی برای موفقیت فعلی موجک‌ها در خاستگاه‌های میان‌رشته‌ای و جذب دانشمندان و مهندسان با زمینه‌های کاری مختلف وجود دارد. از یک طرف، مفهوم موجک را می‌توان ترکیبی از ایده‌هایی دانست که در طی سال‌های گذشته در مهندسی، فیزیک، ریاضیات محض و کاربردی، علوم زیستی، اقتصاد و غیره مطرح شده است. از طرف دیگر، موجک‌ها ابزاری نسبتاً ساده‌اند که کاربردهایی مهیج، به‌ویژه در تحلیل سیگنال‌ها یا تصویرها و آنالیز عددی دارند. در این میان، اگرچه تعدادی کتاب درباره موجک‌ها در این چند سال به چاپ رسیده است، به‌جرات می‌توان گفت که جای خالی کتابی جامع به زبان فارسی احساس می‌شد که در عین دقت و پوشش کامل محتوا، دسترسی به مفاهیم این موضوع را برای بخش مهمی از جامعه علمی، از جمله دانشجویان، علاقه‌مندان و استادان، را تسریع بخشد.

⁹sparse



کتاب

«بیست زن ریاضی‌دان»

مأنده مومنی*

کاری آنان آشنا و در عین حال به خواندن ادامه مطلب ترغیب کند. جنبه دیگری از کتاب که جلب توجه می‌نماید انتخاب هدفمند زنان ریاضی‌دان است. از آنجایی که زمینه پژوهشی مورد علاقه نویسنده، فیزیک، هندسه و مدل سازی است، افرادی را به عنوان بیست زن ریاضی‌دان مورد توجه قرار داده است که در زمینه کاری وی شامل ریاضی-فیزیک، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای، هندسه دیفرانسیل، توپولوژی، و هندسه جبری و هذلولوی موفق به یافتن نتایج علمی قابل توجهی شده‌اند.

در چند سال اخیر با شنیدن مطالب مرتبط با زنان و ریاضیات انتظار می‌رود نام مریم میرزاخانی به عنوان تنها زن برنده جایزه فیلدز مورد توجه قرار گیرد؛ در این کتاب نیز از او به عنوان یکی از زنان مطرح در این زمینه با تاکید بر ایرانی بودن وی نام برده شده است. به طور خلاصه زنان نام برده شده در این کتاب به همراه نام کشورشان و شاخه تحقیقاتی آن‌ها به شرح زیر است:

۱. سوفیا کوالفسکایا^۴ (روسیه، مکانیک و معادلات دیفرانسیل پاره‌ای، ۱۸۵۰-۱۸۹۱)؛

۲. امی نوتر^۵ (آلمان، جبر و ریاضی-فیزیک، ۱۹۳۵-۱۸۸۲)؛

۳. ماری کارت رایت^۶ (انگلیس، نظریه گالوا و دینامیک غیرخطی، اولین برنده مدال سیلوستر، ۱۹۹۸-۱۹۰۰)؛

۴. جولیا رابینسون^۸ (آمریکا، نظریه بازی‌ها و تصمیم‌گیری، ۱۹۸۵-۱۹۱۹)؛

۵. آلگا لادبژینسکایا^۹ (روسیه، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای و ریاضی-فیزیک، ۲۰۰۴-۱۹۹۲)؛

۶. یوون شوکه بروهات^{۱۰} (فرانسه، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای

کتاب «بیست زن ریاضی‌دان»^۱ نوشته یک دانشجوی دکترای مهندسی دانشگاه وارویک^۲ انگلستان به نام هالیس ویلیامز^۳ است. اولین نسخه این کتاب در اکتبر ۲۰۱۹ در ۲۰۹ صفحه و به صورت نسخه پیش‌نویس در وبگاه arXiv با پیوند <https://arxiv.org/> انتشار یافته است [۱]. بعد از مقدمه‌ای کوتاه، کتاب به صورت تخصصی به معرفی دستاوردهای بیست ریاضی‌دان زن از قرن ۱۹ تا به حال، از ملیت‌های مختلف و دارای افتخاراتی چون برنده جایزه فیلدز، اولین ریاضی‌دان عضو انجمن سلطنتی لندن و اولین رئیس انجمن ریاضی انگلستان، اولین عضو دائم آکادمی علوم فرانسه، و اولین برنده جایزه آبل می‌پردازد.

ویلیامز کتاب دیگری را در سال ۲۰۱۸ با عنوان «دنیای حرکت: چرا و چگونه اجسام حرکت می‌کنند» تألیف کرد [۲]. در آن کتاب به بررسی جنبه‌های مختلف مکانیک کلاسیک، نسبیت عام، و مکانیک کوانتوم می‌پردازد که برای دانشجویان سال اول یا دوم ریاضیات و فیزیک بسیار مفید است.

شاید اولین تصویری که بعد از دیدن نام کتاب «بیست زن ریاضی‌دان» به ذهن بیاید این باشد که مانند بسیاری از نوشته‌ها در این زمینه به شرح زندگی افراد پرداخته است. اما با ورق زدن آن متوجه می‌شویم که هدف اصلی کتاب بر بیان دقیق زمینه کاری زنان ریاضی‌دان و نتایج ریاضی آن‌ها است و این کار در نوع خود کم‌نظیر است. لذا مخاطبین اصلی این کتاب دانشجویان و پژوهشگرانی است که به تازگی شاخه خاصی از ریاضی توجه‌شان را جلب کرده و علاقه‌مند به مرور نتایج اصلی و منابع آن هستند. نویسنده سعی کرده است آثار علمی افراد گفته شده در کتاب را به طور متوسط در ده صفحه به صورت کمی بیشتر از یک خلاصه علمی ارائه کند. هرچند این کار ساده‌ای نیست، ولی سعی خود را بر آن داشته که خواننده را با فضای

¹Twenty Female Mathematicians ²Warwick ³Hollis Williams ⁴Sofia Kovalevskaya ⁵Emmy Noether ⁶Mary Cartwright ⁷Sylvester ⁸Julia Robinson ⁹Olga Ladyzhenskaya ¹⁰Yvonne Choquet-Bruhat

در زندگی حرفه‌ای خود مواجه بود و حتی مدت زمانی را بدون دستمزد کار کرد. با وجود این، به دلیل یافته‌هایش در زمینه‌های جبر مجرد و ریاضی-فیزیک، وی یکی از تاثیرگذارترین ریاضی‌دانان قرن نوزدهم است. او نظریه حلقه‌ها و میدان‌ها را به روشی ساده‌تر توسعه داد به طوری که قابل درک و استفاده برای دانشجویان مقطع کارشناسی غیرریاضی باشد. مفاهیم جبری مانند گروه‌های اساسی و توپولوژی جبری برای محققین رشته‌های غیرریاضی مانند دینامیک سیالات، ریاضی-فیزیک، هندسه جبری از مفاهیم پایه‌ای به حساب می‌آید. در بخش مربوط به معرفی نوتر، کتاب بعد از بیان مقدمات علمی جبر مجرد، مفاهیمی را که وی درباره آن‌ها تحقیق کرده و محققین سایر رشته‌ها از آن‌ها در مطالعات خود استفاده نموده‌اند، بیان می‌کند. اکثر حلقه‌ها در استفاده از جبرجابجایی، نوتری است؛ خصوصاً حلقه‌های مورد استفاده در هندسه جبری زمانی که ارتباط آن‌ها با اشیاء هندسی مورد مطالعه قرار می‌گیرند، نیز نوتری هستند. همچنین شرط زنجیره‌ای صعودی در توپولوژی کاربرد دارد و فضای توپولوژیک نوتری را می‌سازد. مثال‌های زیادی از حلقه‌های نوتری هستند که وجود آن‌ها با کمک قضیه پایه هیلبرت ثابت می‌شود. شرایط زنجیره‌ای ما را به لم نرمال‌سازی نوتر هدایت می‌کند که یکی از کاربردهای مهم آن به دست دادن قضیه بزرگ هیلبرت^{۲۵} است.

با توجه به اینکه اعداد صحیح را می‌توان به اعداد اول تجزیه نمود، نوتر با کمک این قضیه توانست بخش مهمی از جبرجابجایی را توسعه و نظریه تجزیه ایده‌آل‌ها به ایده‌آل‌های اولیه را در حلقه‌های نوتری بیان کند. همانند فضاهای توپولوژیکی نوتری، اشیاء نوتری دیگری وجود دارند که از شرایط زنجیر متناهی پیروی می‌کنند. به عنوان مثال، در هندسه جبری طرح X را نوتری نامند هرگاه دارای پوشش متناهی توسط مجموعه‌های آفین طیف حلقه‌های نوتری باشد و این مطلب معادل است با اینکه یک طرح دارای نوعی شرط متناهی روی بعدش باشد.

به قضیه معروف دیگری از نوتر در کتاب اشاره شده است که با نام «قضیه نوتر» شناخته می‌شود. این قضیه یکی از مهم‌ترین نتایج در تاریخ ریاضیات و فیزیک نظری است و با اطمینان می‌توان گفت که فیزیک مدرن بدون این قضیه سمت‌وسوی فعلی خود را نداشت. برای اثبات این قضیه از مفاهیمی چون تابع، تبدیلات، هموتوبی، واگرایی، معادلات لاگرانژ-اولر و نظایر آن استفاده می‌شود. در واقع این قضیه بیان می‌کند که ثابت‌های تابعی مشتق‌پذیر، منجر به قانون پایستگی می‌شوند.

یکی دیگر از افرادی که در کتاب از وی نام برده شده است

و هندسه دیفرانسیل، ۱۹۲۳ تا کنون)؛

۷. آلگا آلینیک^{۱۱} (روسیه، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای و نظریه کشسانی، ۲۰۰۱-۱۹۲۵)

۸. شارلوت فیشر^{۱۲} (آمریکا-کانادا، کامپیوتر: محاسبات ساختار اتمی، ۱۹۲۹ تا کنون)؛

۹. کارن اولنیک^{۱۳} (آمریکا، معادلات دیفرانسیل پاره‌ای و نظریه پیمانه‌ای^{۱۴}) (۱۹۴۲ تا کنون)؛

۱۰. کریستینا کوپربرگ^{۱۵} (آمریکا-لهستان، توپولوژی و سیستم‌های دینامیکی، ۱۹۴۴ تا کنون)؛

۱۱. نیکلا تومچاک-یاگرم^{۱۶} (کانادا-لهستان، آنالیز تابعی هندسی، ۱۹۶۸ تا کنون)؛

۱۲. دوسا مک‌داف^{۱۷} (انگلیس، هندسه، ۱۹۴۵ تا کنون)؛

۱۳. کارن فوکتمان^{۱۸} (آمریکا، نظریه گروه هندسی، ۱۹۴۹ تا کنون)؛

۱۴. کرولین گوردون^{۱۹} (آمریکا، هندسه، ۱۹۵۰ تا کنون)؛

۱۵. فرانسیس کرون^{۲۰} (انگلیس، هندسه جبری، ۱۹۵۹ تا کنون)؛

۱۶. لایلا اشنپس^{۲۱} (آمریکا، نظریه اعداد و نظریه گالوا، ۱۹۶۱ تا کنون)؛

۱۷. کِلر ووآزا^{۲۲} (فرانسه، هندسه جبری، ۱۹۶۲ تا کنون)؛

۱۸. آلگا هولتس^{۲۳} (روسیه، آنالیز عددی، ۱۹۷۳ تا کنون)؛

۱۹. مریم میرزاخانی (ایران، هندسه، اولین زن برنده جایزه فیلدز، ۲۰۱۷-۱۹۷۷)؛

۲۰. مارینا ویاژوفسکا^{۲۴} (اوکراین، طراحی ترکیبی و کره‌ای، ۱۹۸۴ تا کنون).

یکی از نقاط قابل توجه در کتاب اهمیت و همچنین کاربرد هندسه و توپولوژی جبری از دیدگاه یک دانشجوی مهندسی است. در ادامه مختصری از مطالب بیان شده درباره دو نفر از این ریاضی‌دانان را می‌آوریم.

همان‌طور که دیدیم یکی از ریاضی‌دانان ذکر شده امی نوتر است. هر فردی که با جبر و جبر جابجایی آشنا باشد با نام نوتر نیز آشنا است. با وجود تیزهوشی، امی به دلیل زن بودنش با موانع بسیاری

¹¹Olga Oleinik ¹²Charlotte Fischer ¹³Karen Uhlenbeck ¹⁴gauge ¹⁵Krystyna Kuperberg ¹⁶Nicole Tomczak-Jaegermann ¹⁷Dusa McDuff ¹⁸Karen Vogtmann ¹⁹Carolyn Gordon ²⁰Frances Kirwan ²¹Leila Schneps ²²Claire Voisin ²³Olga Holtz ²⁴Maryna Viazovska ²⁵Hilbert's Nullstellensatz

است. مک‌داف مشارکت زیادی در این زمینه کاری، که به سرعت در حال پیشرفت است، داشت. وی اولین فردی بود که خمینه‌های متقارن بسته همبند ساده را که خمینه کهلر^{۳۱} نیستند بنیان نهاد. همچنین در مقاله‌ای درباره کنش‌های دایره، مک‌داف ثابت کرد که یک دایره هم‌تافته بر روی ۴-خمینه بسته، همیلتونی است اگر و فقط اگر دارای نقاط ثابت باشد، همچنین مثالی از کنش دایره هم‌تافته و غیرهمیلتونی بر روی ۶-خمینه هم‌تافته با نقاط ثابت را ارائه داد.

کتاب به صورت نسخه الکترونیکی و به صورت پیش‌نویس در دسترس علاقه‌مندان قرار گرفته است و نویسنده از خوانندگان و علاقه‌مندان دعوت کرده است که اصلاحات و افزوده‌های پیشنهادی خود را به صورت ایمیل با وی در میان بگذارند [۱]. همچنین پیوند

<https://tusindfryd.github.io/twenty-female-mathematicians>

شامل محتویات کتاب با ذکر نام زنان ریاضی‌دانی که در این کتاب به آنان پرداخته شده است ایجاد گردیده است و خوانندگان می‌توانند آخرین تغییرات ایجادشده در محتویات کتاب را در وبگاه مشاهده کنند.

1. H. Williams, Twenty female mathematicians, <https://arxiv.org/abs/1910.01730>.
2. H. Williams, Worlds of motion: Why and how things move, Austin Macauley Publishing, 2018.

* دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

دوسا مک‌داف است. وی جوایز زیادی به دلیل مطالعاتش در زمینه هندسه هم‌تافته^{۲۶} و توپولوژی هم‌تافته دریافت کرده است. توپولوژی هم‌تافته جنبه‌های سراسری هندسه هم‌تافته را مورد مطالعه قرار می‌دهد، درحالی‌که ساختارهای موضعی یک خمینه هم‌تافته معادل ساختار اقلیدسی هستند. برای اثبات آن از مفاهیم جبری، جبرخطی و توپولوژی استفاده می‌شود. ساختارهای جدیدی در توسعه مطالعه رفتار سراسری ریختارهای^{۲۷} هم‌تافته به وجود آمده است. به عنوان نمونه، مک‌داف در مقاله‌ای روشی را برای ساختن نشاننده‌های گوی‌ها ارائه نمود که در آن از قضیه غیرفشرده‌سازی گروموف^{۲۸} برای خمینه‌های هم‌تافته دلخواه استفاده می‌شود. دستاوردهای مک‌داف در پاسخ به سؤالات کلیدی توپولوژی هم‌تافته قابل توجه است. یکی از این سؤالات که در زمینه انتقال از مفهوم موضعی به سراسری مطرح است، مربوط به وجود مدارهای تناوب برای جریان‌های همیلتونی است. همچنین وی مطالعات قابل توجهی را در پاسخ به این سؤال اساسی که «آیا خمینه‌هایی وجود دارند که با زیرخمینه‌های فضای اقلیدسی هموارریخت^{۲۹} نباشند؟» انجام داد.

سوال اساسی دیگر در توپولوژی هم‌تافته، شمارش نقاط ثابت از هموارریخت‌های هم‌تافته است. در اینجا، حدسی که این مسئله را در بر می‌گیرد به حدس آرنولد^{۳۰} معروف است. این حدس کمترین تعداد از نقاط ثابت را با یک ریختار هم‌تافته همیلتونی در یک خمینه بسته مرتبط می‌داند. کمترین تعداد نقاط بحرانی برای تابعی که روی خمینه فشرده تعریف شده‌اند در واقع یک ثابت توپولوژیکی از خمینه است. حدس آرنولد را می‌توان به عنوان یک نسخه سراسری از گزاره‌ای موضعی در نظر گرفت که یک تابع تعریف شده بر روی یک خمینه باید دارای نقاط بحرانی بیشتری باشد. جزئیات دقیق تعامل بین ساختار متقارن موضعی و خصوصیات سراسری در هسته توپولوژی متمرکز

تصویر روی جلد: بیست زن ریاضی‌دان
طراح: سمانه بختیاری