

کوچر بیرکار و درخشانی دستاوردهایش

رجیم زارع‌نهندی *

و تصمیم گرفت در همان جا ادامه تحصیل بدهد. او در دوره دکتری دانشگاه ناتینگهام پذیرفته می‌شود و نامش را به کوچر بیرکار تغییر می‌دهد. وی در سال در سال ۲۰۰۳ موفق به دریافت جایزه Cecil King Travel Scholarship توسط انجمن ریاضی لندن به عنوان Most promising Ph.D student شد. کوچر بیرکار در دوره دکتری با دو ریاضیدان کار می‌کند: پروفسور فسنگو^۱ استاد دانشگاه ناتینگهام و پروفسور شکوروف^۲ استاد دانشگاه جان‌هاپکینز آمریکا. نقش شکوروف در رساله بیرکار برجسته‌تر است. شکوروف دکترای خود را از دانشگاه شاخص روسیه، دانشگاه ایالتی لومونوسوف مسکو^۳ تحت راهنمایی یوری منین ریاضیدان نامدار روسیه دریافت کرده است و یوری منین شاگرد شافارویچ بوده است!! اگر در اینترنت در وبگاه Mathematical Geneology «شجره‌نامه ریاضی» شافارویچ را دنبال کنید به مارکوف و چیشف می‌رسید!!!



رساله دکتری بیرکار که در سال ۲۰۰۴ از آن دفاع کرده شامل چهار فصل است. فصل اول در مورد قضیه صفرهای هیلبرت برای وارپته‌های بی‌نهایت بعدی است. روشن است که این فصل با راهنمایی پروفسور فسنگو صورت گرفته است. سه فصل بعدی تحت نظر پروفسور شکوروف تدوین شده است که آغاز کار کوچر بیرکار روی مدل‌های مینیمال در هندسه جبری دوسو گویاست. مدل‌های مینیمال بخش پیچیده‌ای از رده‌بندی وارپته‌های جبری است که مسأله بنیادی و راهبردی هندسه جبری است به این معنی که پیشرفت‌ها در هندسه جبری از دستاوردها در زمینه مسأله رده‌بندی ارزیابی می‌شود. رساله بیرکار یک رساله معمولی نیست، در این رساله به چند حدسیه پاسخ داده شده است و یک برنامه پژوهشی در مورد مدل‌های مینیمال برای ادامه کار پیش‌بینی شده است.

در هندسه جبری، وارپته‌های هم‌ارز دوسو گویا ویژگی‌های مشترک مهمی دارند. لذا طبیعی است که در هر رده هم‌ارزی وارپته‌های هم‌ارز دوسو گویا، وارپته‌ای را مشخص کرد که به نوعی ساده‌ترین عضو آن رده باشد، مثلاً وارپته‌ای تصویری و هموار، و آن را مطالعه کرد. چنین وارپته‌ای در هر رده هم‌ارزی دوسو گویا را مدل مینیمال آن رده گویند.

هندسه جبری دانان مدل مینیمال خم‌های جبری و به طور کلی

روز دهم مردادماه ۹۷ از شنیدن خبر اعطای جایزه فیلدز به پروفسور کوچر بیرکار استاد دانشگاه کمبریج انگلستان در ریودوژانیرو، برزیل بسیار هیجان زده شدم چرا که او در سال ۱۳۷۹ در حالی که هنوز دانشجوی دوره کارشناسی بود درس هندسه جبری دوره کارشناسی ارشد را با من گذراند. من از کتاب مبانی هندسه جبری تألیف شافارویچ تدریس می‌کردم. او بسیار علاقمند بود و سؤالات زیادی داشت که گاهی از نگاه‌هایش می‌فهمیدم از بعضی از پاسخ‌های من قانع نشده است. او حالا پس از گذشت ۱۸ سال از آن زمان، به خاطر کارهای عمیق و تأثیرگذارش در هندسه جبری به بالاترین قله اعتبار ریاضیدان‌های جوان دست یافته بود.

فریدون درخشانی از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۹ دانشجوی دوره کارشناسی ریاضی دانشگاه تهران بود. دانشجویی خجالتی، با استعداد و کوشا بود. فارسی را به لهجه کردی صحبت می‌کرد که چندان هم روان نبود. سال ۱۳۷۹ تیم دانشجویان ریاضی دانشگاه تهران در مسابقات انجمن ریاضی ایران رتبه سوم را احراز کرد. فریدون یکی از اعضای تیم بود. به کوشش مدیر و معاون وقت گروه ریاضی و رئیس وقت دانشکده علوم، تیم سه نفره دانشگاه تهران برای اولین بار جهت شرکت در مسابقات ریاضی دانشگاه‌ها در لندن به انگلستان اعزام شد. فریدون در این مسابقه مدال برنز گرفت

^۱I. B. Fesenko ^۲V. V. Shokurov ^۳Lomonosov State University of Moscow

و واریک و MAGIC به ابتکار کالج سلطنتی^{۱۴} لندن راه افتاده بود. کوچر بیرکار یکی از فعالان این محافل بود و مقاله‌های مشترکی در همین زمینه با ریاضیدانان دست‌اندرکار دیگر نوشت. به ویژه مقاله مشترک وی با کاسینی، هیکن و مک کران

C. Birkar, P. Cascini, C. D. Hacon and J. Mc Kernan, Existence of minimal models for varieties of log general type, J. Amer. Math. Soc. 23 (2010), 405-468.

تحول بزرگی در این مبحث بوده است که وجود مدل مینیمال برای وارپته‌های از بعد دلخواه را تحت شرایطی ثابت می‌کند. بیرکار و همکارانش در سال ۲۰۱۶ به خاطر این مقاله جایزه مور^{۱۵} انجمن ریاضی آمریکا را دریافت کردند که هر سه سال یکبار به برترین مقاله در انتشارات این انجمن در شش سال قبل تعلق می‌گیرد.

کوچر بیرکار در ۱۸ سال اخیر ۲۹ مقاله مشترک یا مستقل در مجله‌های شاخص ریاضی مانند

Compositio Mathematica, Pub. Math. IHES, Math. Annalen و ... به چاپ رسانیده است. او ۵۹ سخنرانی در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های پیشرفته ریاضی دنیا مانند مؤسسه ریاضی استکلوف، دانشگاه‌های هاروارد، جان هاپکینز، ادینبورو، آکسفورد، کمبریج، کیوتو، توکیو، پکن و مؤسسه تحقیقات ریاضی اوبرولفاخ ارائه کرده است و سخنران مدعو اتحادیه ریاضی اروپا در سال ۲۰۱۰ بوده است. بیرکار جوایز متعددی مانند جایزه فلیپ لورهلوم^{۱۶} در ۲۰۱۰ به جهت سهمی برجسته در پژوهش‌های بنیادی در هندسه جبری، جایزه بنیاد علوم ریاضی پاریس در ۲۰۱۰، و جایزه انجمن ریاضی لندن در ژوئن ۲۰۱۸ دریافت کرده است و در اوت سال ۲۰۱۸، به جهت برهان کرانداری وارپته‌های فانو و برنامه مدل مینیمال، به دریافت جایزه فیلدز نایل شد.

پروفسور بیرکار استاد دانشگاه کمبریج بوده است و تا به حال یک دانشجوی دکتری به نام جو والدرون (Joe Waldron) تحت راهنمایی ایشان در سال ۲۰۱۶ فارغ‌التحصیل شده است.

نویسنده به عنوان عضوی از جامعه ریاضی کشور، موفقیت چشمگیر و ارزشمند پروفسور کوچر بیرکار را به جامعه دانشگاهی ایران تبریک می‌گوید. بی‌شک زیربنای دوره کارشناسی ریاضی کشورمان در دوره‌ای که فریدون درخشانی دانشجوی دانشگاه تهران بوده از جامعیت و غنای کافی برخوردار بوده که بستر مناسبی برای تربیت ریاضیدانانی چون مریم میرزاخانی و کوچر بیرکار فراهم کرد.

در اینجا لازم می‌دانم مطالبی در مورد تغییر برنامه درسی دوره کارشناسی ریاضی دانشگاه‌های کشور در سال ۱۳۸۷ بیان کنم. هر

رده‌بندی خم‌های جبری را کامل کرده‌اند که امروز، ساده تلقی می‌شود: برای هر عدد طبیعی g و هر نقطه از فضای مدولی خم‌های جبری از گونه‌ای g ، یک مدل مینیمال یکتا وجود دارد.

کار روی رده‌بندی رویه‌های جبری از دستاوردهای مهم مکتب هندسه جبری ایتالیا در سده نوزده میلادی محسوب می‌شود که نام‌های کاستلنووو^۴، انریکوئس^۵ و سوری^۶ در این راستا شاخص‌تر است. قضیه زیر از مهم‌ترین نتایج این مکتب در زمینه مدل‌های مینیمال رویه‌هاست:

قضیه انقباض کاستلنووو: برای هر رویه هموار Y و هر خم گویای E روی Y با عدد خود تقاطعی^۷ (-1) ، رویه تصویری هموار X و نگاشت $\varphi: Y \rightarrow X$ وجود دارد طوری که E به یک نقطه در X منقبض می‌شود.

ادامه اعمال قضیه کاستلنووو به رویه‌ای منجر می‌شود که هیچ خم با عدد خود تقاطعی -1 روی آن وجود ندارد. این رویه یا مدل مینیمال است و یا نشان‌دهنده عدم وجود رویه مینیمال در آن رده است.

قضیه کاستلنووو قابل تعمیم به بعدها بالاتر نبود و از سال ۱۹۰۰ تا ۱۹۸۲ پیشرفت قابل ملاحظه‌ای روی مسأله مدل‌های مینیمال حاصل نشد. در سال ۱۹۸۲ آقای موری^۸ با تغییر نگرش در قضیه کاستلنووو و استفاده از عدد تقاطع خم‌ها با بخش‌یاب متعارف^۹ به جای عدد خود تقاطعی خم‌ها، پیشرفت شگرفی در ارائه مدل مینیمال برای وارپته‌های سه بعدی ایجاد کرد و متعاقب آن آقای موری به خاطر نتایج تحول‌آفرین خود در این زمینه جایزه فیلدز ۱۹۹۰ را دریافت کرد.

مدل مینیمال آقای موری می‌توانست دارای تکنیکی‌هایی از نوع خاص باشد که آن‌ها را تکنیکی‌های فرجامی^{۱۰} نامید. از آن زمان کارهای پژوهشی روی مدل‌های مینیمال شتاب گرفت و در سی سال اخیر یکی از داغ‌ترین مباحث تحقیقاتی در هندسه جبری بوده است. به طوری که شناخت کامل مدل مینیمال وارپته‌های سه بعدی توسط ریاضیدانانی چون کاواماتا^{۱۱}، کولار^{۱۲}، موری، رید^{۱۳}، شکوروف و دیگران مقدور شد. در پی آن مدل مینیمال وارپته‌های چهار بعدی توسط شکوروف به انجام رسید. کوچر بیرکار در چنین شرایطی به‌طور جدی‌تر وارد گود شد! و راه‌حل ساده‌تری برای برهان مدل مینیمال وارپته‌های چهار بعدی ارائه شده توسط شکوروف عرضه کرد.

هم زمان با این تحولات، فعالیت‌های علمی فشرده‌ای در سمینارهایی چون COW با همکاری دانشگاه‌های کمبریج، آکسفورد

^۴Castelnuovo ^۵Enriques ^۶Severi ^۷Self intersection number ^۸S. Mori ^۹Canonical divisor ^{۱۰}Terminal singularities ^{۱۱}Y. Kawamata ^{۱۲}J. Kollár ^{۱۳}M. Reid ^{۱۴}Imperial College ^{۱۵}Moore Prize ^{۱۶}Philip Leverholm Prize

^۹Canonical divisor ^{۱۰}Terminal singularities ^{۱۱}Y. Kawamata ^{۱۲}J. Kollár

دست‌اندرکاران ریاضی کشور، انجمن ریاضی ایران و فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران، پس از حدود ۸ سال اجرای ناموفق برنامه مصوب کمیته برنامه‌ریزی ریاضی، تعدادی از دانشگاه‌های کشور با کسب مجوز کمیته برنامه‌ریزی، برنامه‌های درسی دوره‌های کارشناسی و تحصیلات تکمیلی خود را تغییر دادند. این تغییرات بر اساس تجربه‌های بخش‌های ریاضی دانشگاه‌های باسابقه کشور در برنامه‌ریزی درسی صورت گرفته است. طبق مصوبه کمیته برنامه‌ریزی ریاضی، دانشگاه‌های دیگر کشور می‌توانند با استناد به برنامه‌های دانشگاه‌های «مرجع»، برنامه جدید آن‌ها را اجرا کنند. به دانشگاه‌هایی که تاکنون نسبت به تغییر برنامه درسی دوره کارشناسی ریاضی خود اقدام نکرده‌اند، اکیداً توصیه می‌شود با رجوع به برنامه‌های ریاضی دانشگاه‌های مرجع، برنامه آن‌ها را اجرا کنند تا باز هم بتوانیم شاهد شکوفایی و درخشش ریاضیدانانی چون مریم میرزاخانی و کوچر بیرکار باشیم.

* دانشگاه تهران

چند پس از گذشت حدود بیست و پنج سال از اجرای برنامه دوره کارشناسی ریاضی که پس از انقلاب تدوین شده بود، تجدیدنظر روی آن برنامه ضروری بود، متأسفانه این تجدیدنظر به صورتی عجولانه و با نگرشی انحصارطلبانه و کلیشه‌ای انجام شد و برنامه تجدیدنظر شده که قرار بود صرفاً در چند دانشگاه آزمایش شود یک‌باره برای اجرا در همه دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های آموزش عالی کشور ابلاغ شد. این برنامه معایب عمده‌ای دارد. به ویژه فرصت لازم برای دانشجویان جهت تعمیق در مفاهیم ریاضی را نمی‌دهد و بسیار بعید است با این برنامه شاهد تربیت و شکوفایی استعدادهای ریاضی جوانان کشور باشیم. متأسفانه پس از گذشت ۱۰ سال از اجرای این برنامه، هنوز مسئولین وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و اعضای کمیته برنامه‌ریزی ریاضی نسبت به آثار زیانبار آن در ریاضیات کشور بی‌تفاوت هستند. حال باید پرسید آیا با این برنامه که هنوز بسیاری از دانشگاه‌های کشور جرأت و ساز و کار تغییر و اصلاح آن را ندارند، می‌توانیم شاهد حضور میرزاخانی‌ها و بیرکارها باشیم؟

با پیگیری‌های متعدد هیأت‌های علمی ریاضی دانشگاه‌ها و

