

## سازماندهی پژوهشهای ریاضی در کشورهای در حال توسعه\*

□ م. س. ناراسیمان<sup>۱</sup>

آنان نمی‌شد تا با ریاضیات عالی آشنا گردند و استعدادهایشان جهت پیدا کند، بلکه اغلب اوقات استعدادهایشان به سوی مسائل جزئی منحرف می‌شد. در حدود سال ۱۹۵۰ پروفیسور چند راسکهان<sup>۲</sup> برنامه‌ای برای سازماندهی پژوهشهای ریاضی در TIFR آغاز کرد که دقیقاً برنامه‌ریزی شده بود و دانشجویانی که دوره کارشناسی ارشد (فوق لیسانس) را به پایان می‌بردند پس از انجام مصاحبه برگزیده می‌شدند. سال اول به دانشجویان برگزیده دروس ریاضیات پایه، مخصوصاً جبر و آنالیز و توپولوژی، آموخته می‌شد؛ فراگیری این دروس برای همه دانشجویان، بدون در نظر گرفتن رشته تخصصی آنان در آینده، اجباری بود. سپس، با برگزاری جلسات سخنرانی استادان و ریاضیدانان میهمان، موضوعات پیشرفته‌تر مطرح می‌شد. در آن زمان در چند موضوع مختلف تخصصی نبود، و بیشتر متخصصان را از خارج دعوت می‌کردند تا به ایراد سخنرانی در مؤسسه بپردازند. دانشجویان سمینارهای متعددی تشکیل می‌دادند که در آنها روابط غیر رسمی و دوستانه‌ای با استادان خود داشتند، و این امر سبب می‌شد تا آنان بینش عمیق‌تری در زمینه ریاضی پیدا کنند. در نتیجه،

کمیته ترتیب دهنده این کنفرانس اظهار نموده است که آگاهی از تجارب بدست آمده در رفع دشواریهای برنامه‌ریزی، سازماندهی، و مدیریت فعالیتهای خلاق و ثمربخش ریاضی در کشورهای جهان سوم بسیار سودمند است. سخنانم را با دادن گزارش کوتاهی از همین تجربه در هند، بویژه در مرکز تحقیقات پایه‌ای تاتا (TIFR)، در امر سازماندهی پژوهشهای ریاضی آغاز می‌کنم. تلاش در راه سازماندهی پژوهشهای ریاضی در TIFR در اوایل دهه پنجاه انجام گرفت. در آن سالها تنها شماری بسیار اندک از ریاضیدانان مجرب در هند بودند که جدا از هم در دانشگاههایی کار می‌کردند. در بیشتر این زمینه‌ها کمتر متخصصی بود که در قلمرو اصلی ریاضیات کار کرده باشد. در آن روزها که آموزش کهنه حکمفرما بود و بسیاری از موضوعات پایه‌ای را نادیده می‌گرفتند، شمار اندکی از دانشگاهها می‌توانستند آموزشهای واقعاً مطلوبی در برخی از مواد بدهند. البته، دانشجویان با استعداد و شیفته ریاضی کم نبودند، که شاید دلیلش پیشینه کشور هند در ریاضیات بوده باشد، اما اینها آن اندازه پرورده نمی‌شدند که وارد تحقیقات شوند. هیچ کوششی جدی نیز برای فراهم نمودن فرصتهایی برای

متخصصی ندارد، به تحقیق دست بزنند. از دلایل رکود در امر پژوهش در کشورهای در حال توسعه ادامه پژوهشهای قدیمی و کهنه‌ای است که به ریاضیات امروز هیچ ربطی ندارد. در عین حال، باید در برابر پژوهشهای نیم‌بند در زمینه‌های جدید ایستادگی کرد. به این دلیل باید هنگام آموزش اولیه (حتی پس از آن) دانشجویان را یاری نمود تا به برداشت صحیح و درک استانداردها نایل آیند.

۵- ضروری است که محیط و شرایط مناسب کار، امکانات کافی، و حمایت مالی فراهم آورده شود. علاوه بر فراهم آوردن چنین امکاناتی، باید وسایل ارتباط پیوسته با دیگر ریاضیدانان داخل و خارج از کشور مهیا شود. خوشبختانه، مخارج لازم برای تأسیس مؤسسه پژوهشی ریاضی بالنسبه کم است.

۶- نباید بر قوانین و آئین‌نامه‌های اداری بیش از اندازه لازم تأکید کرد، چرا که این قوانین و آئین‌نامه‌های کهنه از موانع شکوفایی پژوهش در کشورهای جهان سوم است و مانع از آن می‌شود که هیأت علمی، آن‌طور که باید، انجام وظیفه کند.

۷- چنین مؤسسه‌ای باید بکوشد تا، ضمن تمرکز بر توسعه پژوهشهای درجه اول، سطح آموزشی دانشگاه را بالا ببرد. در این راستا می‌توان هنگام تعطیلی دانشگاهها در تابستان جلسات سخنرانی برگزار کرد و از استادان و پژوهشگران در خواست نمود تا مدت زمانی را به مطالعه و تحقیق اختصاص دهند.

۸- باید به ریاضیدانان شاغل در این مؤسسات اندیشید و امکانات و موقعیت‌های مناسبی در اختیارشان نهاد؛ و آنگاه که شماری از این ریاضیدانان توانستند در این مؤسسات اشتغال ورزند، لازم است به دیگران نیز فرصت داده شود تا به شیوه‌ای کارآمد بکار پردازند، به طوری که تحقیقات خود را پی‌گیرند و سطح ریاضیات را ارتقا بخشند.

۹- يك روش بالا بردن استانداردهای پژوهش، که گاه توصیه می‌شود، برگزیدن دانشجویان ممتاز و اعزام آنها به منظور آموزش و پژوهش به کشورهایی است که از نظر ریاضی در سطح بالاتری قرار دارند. این روش معایبی نیز در بردارد، از جمله ممکن است میزان موفقیت کم باشد، و یا این که پژوهشگران موفق و کارآمد به کشور خود باز نگردند. لازم است دانشجویانی را برای پژوهش به خارج از کشور اعزام داشت، اما این کار باید هنگامی

دانشجویان ترغیت می‌شدند تا موضوعات تازه‌ای انجام دهند. در اغلب موارد، دانشجویان خود به طرح مسائل و تحقیق در مورد آنها می‌پرداختند. پس از گذشت چند سال این برنامه توفیق زیادی بدست آورد.

مایلم موارد زیر را براساس همین تجربه در مورد سازماندهی تحقیقات در کشورهای در حال رشد یادآوری کنم. اعتقاد دارم که موارد ذیل ممکن است در بافت چندین کشور در حال رشد صادق باشد.

۱- به جای کوشش در پیشبرد سطح پژوهش در همه مؤسسات به طور یکسان و در زمان واحد، باید نخست کوشش را بر شمار اندکی از مؤسسات، یعنی يك یا دو مؤسسه، متمرکز کرد. این امر کمک می‌کند که پایه محکمی نهاده شده ریاضیدانان مجرب تربیت شوند. بهتر است چنین کوششی در مؤسسه نوینادی (که می‌تواند بخشی از يك دانشگاه باشد) انجام شود که بویژه برای دستیابی به این هدف بنیاد نهاده شده است، چرا که این افراد تحت تأثیر فشارها و فرادادهای بازدارنده، که جو موجود بر آنان تحمیل می‌کند، قرار نمی‌گیرند. امید می‌رود سرانجام ریاضیدانانی که در چنین مراکز تربیت می‌شوند توانایی بالا بردن سطح ریاضیات را داشته باشند.

۲- دادن آموزش‌های اولیه و به طور فشرده در مورد پاره‌ای موضوعات پایه به دانشجویان محقق به منظور جبران کمبودها و ناآگاهیهای موجود در معلومات پایه، که مربوط به نظام آموزشی ناقص می‌باشد، دارای اهمیت است. آموزشی که پایه‌ای قوی داشته باشد از تخصص در زمینه‌ای محدود، که از نقایص جدی وضع پژوهش در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه است، جلوگیری خواهد کرد. هر چه استانداردهای کلی بالاتر رود، مدت زمانی را که به این بخش آموزش تخصیص داده شده می‌توان کاهش داد.

۳- با سپری شدن دوره آموزش اولیه می‌توان به طرح آخرین موارد مطرح شده در امر پژوهش از راه سخنرانی استادان یا سمینارهای دانشجویی پرداخت. اگر در موضوعاتی متخصصی در کشور نباشد باید از همکاری متخصصان خارجی برای این هدف سود برد.

۴- لازم است به دانشجویان آزادی انتخاب داده شود تا زمینه تخصصی خود را از میان رشته‌های برگزیده که در جهت رشد و شکوفایی است برگزینند. همچنین باید آنان را تشویق کرد تا در زمینه‌هایی که مهم است، و در کشور

صورت گیرد که این دانشجویان تا اندازه‌ای رشد یافته و انگیزه‌های مشخصی یافته باشند، که این امر با آموزش اولیه در کشور امکان پذیر است. ریاضیدانی که گامهای اولیه را در راه پژوهش برداشته است، در کشور خود به منزله بنیادگذار رشته خاصی بشمار می‌آید. چنین فردی با مؤسسه خود صادق است و به آن احساس پیوستگی و علاقه می‌کند. این امر موجب می‌شود که چنین فردی شیفته جاذبه‌های کشوری پیشرفته نشود. به هر حال، لازم است در کشور مؤسساتی باشد که برای ریاضیدانانی که پس از مدتی به کشور خود باز می‌گردند امکانات لازم را فراهم کند.

۱۰- در موارد مناسب می‌توان مراکزی پژوهشی تأسیس کرد تا کشورهایی را در محدوده‌ای خاص یاری کند. نگارنده از این امر آگاه است که طرحهایی در این راستا وجود دارد. به نظر من چنین مراکزی نباید خود را به فعالیتهای فوق برنامه، برپایی سمینار و استفاده از استادان میهمان محدود نماید. می‌توان به دانشجویان آموخت که چه طور در دراز مدت به تحقیق بپردازند. مشغول کردن دانشجویان به پژوهش نیز به نحو چشمگیری بهره‌مندی از

این طرحها را افزایش می‌دهد، و در این راستا باید در دراز مدت از ریاضیدانان کارآمد و علاقه‌مند سود جست.

مطلب دیگری که مایلیم به آن اشاره کنیم فراهم آوردن امکانات برپایی جلسات سخنرانی و انتشار مطالب مطرح شده در آنهاست. این امر در کشورهای در حال توسعه، که کتب و نشریات ریاضی بهای بالنسبه زیادی دارند، مقرون به صرفه است. دانشجویان، با نوشتن مطالب مطرح شده در سخنرانی‌ها، نحوه نگارش متون ریاضی را فرا می‌گیرند و آنها را بهتر درک می‌کنند.

بی شک بینش، پویایی، و توان افرادی که این طرحها را اجرا می‌کنند، و همچنین اشتیاق و استعداد دانشجویان، نقش عمده‌ای در موفقیت طرحهای پیش گفته ایفا می‌کنند. تربیت ریاضیدانان در کشورهای در حال توسعه، آن طور که در سطح جهان مطرح شوند، امری دشوار و در عین حال شوق انگیز است. اطمینان داریم که با تربیت استعدادها و جهت بخشیدن به آنها می‌توان شاهد فعالیت چنین پژوهشگرانی در کشورهای در حال توسعه بود.

- □ مترجم: محمدمهدی باقی -

\* \* \*

ماخذ

\* Developing Mathematics in Third World Countries, M.E.A. El Tom (ed), North-Holland Publishing Company, 1989.

- 1- M. S. Narasimhan.
- 2- Chandrasekhan.