

# گزارش یک دوره آموزشی در مؤسسه

## «ماکس پلانک»

علی رجایی

عزیزانمان «علی رجائی» و «آرش رستگار» پس از شرکت در دوره های مقدماتی دوره سه ساله فعالیت PICMA در آخرین مرحله از دانشگاه «پرینستون» جهت شرکت در آخرین مرحله این دوره عازم بن شدند. سرپرست محترم سازمان در ملاقات با این عزیزان در آلمان، ارسال گزارشی جهت شما خوانندگان عزیز مجله را درخواست نمود که با هم آنرا مرور می کنیم.

○ ○ ○

از اول تا هفتم ژوئن ۱۹۹۴ مطابق با ۱۱ تا ۱۷ خرداد ۱۳۷۳ کنفرانسی در زمینه نظریه «آراکلف»<sup>۱</sup> در بن برگزار شد که من و آرش رستگار از دانشگاه پرینستون، جزء شرکت کنندگان آن بودیم. توضیح این که دوره های مقدماتی این فعالیت علمی در سال ۷۱ در اصفهان، «آنتالیای»<sup>۲</sup> ترکیه، «تریست»<sup>۳</sup> ایتالیا و تهران برگزار شد و در سال ۷۲ در «تیانجین»<sup>۴</sup> چین و قاهره ادامه یافت، ما برای شرکت در کنفرانس «تریست» و «تیانجین» از پشتیبان مالی رئیس محترم سازمان ملی پرورش استعداد های درخشان برخوردار شده بودیم.

تفاوت این کنفرانس - که پایان بخش دوره سه ساله فعالیت PICMA\* در این زمینه بود، با دوره های قبلی از لحاظ سطح علمی کاملاً مشهود بود و این بار، یک فعالیت سه ماهه در انستیتو «ماکس پلانک»<sup>۵</sup> در همین مورد برقرار گردیده بود که کنفرانس، تنها گوشه ای از آن محسوب می گردید و در واقع قسمتی از هزینه برگزاری این کنفرانس که در دانشکده ریاضی دانشگاه بن تشکیل شد، از محل بودجه نشست سالانه تأمین می شد و در عوض نشست سالانه، که از مهمترین اجتماعات ریاضی آلمان است، امسال برگزار نشد. ماه اول این فعالیت سه ماهه (ماه مه) بعثت برگزاری یک کنفرانس عمومی نظریه اعداد در شهر «لومبانی» و برنامه های پراکنده دیگر در اروپا و انستیتوی «فیلدنز» کانادا، تراکم علمی چندانی نداشت و ما نیز در آن حضور نداشتیم. قابل ذکر است که غالب شرکت کنندگانی که بیش از دوهفته میهمان انستیتو ماکس پلانک بودند، از سوی خود انستیتو پشتیبانی مالی می شدند و می بایست قبل از عزیمت گزارشی درباره نتایج تحقیقات خود تقدیم انستیتو می کردند تا به نظر «جامعه ماکس پلانک» برسد. ما نیز که ۶ هفته میهمان انستیتو بودیم پس از تقدیم گزارش های خود در روز ۱۱ ژوئیه به «پرینستون» بازگشتیم.

میزان شرکت نظریه پردازان طراز اول نظریه «آراکلف» در کنفرانس «بن» چشمگیر بود و اکثر سخنرانی ها بدلیل آن که توسط بوجود آورنده شاخه ارائه می شد، از جذابیت، تازگی و دقت ویژه ای برخوردار بود که با کنفرانس های قبلی قابل مقایسه نبود. بد نیست اشاره شود که بنظر نگارنده این سطور، مهمترین (وشاید تنها) امتیاز تحصیل ریاضی در خارج از کشور - که رشته ای است که وسایل فنی و آزمایشگاهی پیچیده نمی طلبد - تماس با محققین درجه یک جهان است که امیدواریم بحول و قوه الهی در آینده نزدیک در ایران نیز قادر به ایجاد این تماس ها، رفت و آمدها و مبادلات علمی باشیم. بر این امتیاز مهم البته باید امکان دسترسی به مقالات ریاضی چاپ نشده - که عموماً چاپ آنها یک تا دو سال به درازا می کشد - و نیز پایان نامه های دکترای فارغ التحصیلان دانشگاه های معتبر را نیز افزود.

کمیته برگزاری این دوره سه ماهه مرکب بود از پروفیسور «یانسن»<sup>۶</sup> از دانشگاه کلن و پروفیسور «شاپاخر»<sup>۷</sup> از دانشگاه استراسبورگ فرانسه، که هر دو آلمانی می‌باشند. (پروفیسور شاپاخر اخیراً به دین اسلام گرویده است.)

البته در این مدت فعالیتهای دیگری هم در انستیتو ماکس پلانک جریان داشت که از آن جمله است: سمینار پروفیسور «زراگیر»<sup>۸</sup> تحت عنوان «فرمهای مدولار» و سمینار پروفیسور «هیرتسبروخ»<sup>۹</sup> که سلسله سخنرانیهای عمومی برای ریاضیدانان غیر متخصص در رشته سخنران برگزار می‌شد. در هفته اول ژوئیه، سمینار «نظریه میدانهای رده ای در بعدهای بالا» نیز به این فعالیتهای اضافه شد و علاوه بر این سمینارها، سخنرانیهای پراکنده، هم در انستیتو برقرار بود.

جالب توجه است که انستیتو ماکس پلانک علیرغم اعتبار علمی و حجم کارهای تحقیقاتیش، کتابخانه بسیار کوچکی دارد و میهمانان آن می‌توانند با دریافت یک کارت از تمامی کتابخانه‌های دانشگاههای اطراف استفاده کنند، و این به نوبه خود بار مالی عظیمی را از دوش انستیتو بر می‌دارد. ساختمان انستیتو نیز کوچک است، اما با این وجود حجم تحقیقاتی که انجام می‌شود شگفت آور است. در پرس و جویی که بعمل آمد معلوم شد که ظاهراً وضع در انستیتو IHES فرانسه نیز بهمین منوال است. و اما مختصری درباره تاریخچه نظریه آراکلف:

در سال ۱۹۵۸ «شافارویچ»<sup>۱۰</sup> در سخنرانی خود در کنگره بین المللی ریاضیدانان در شهر «ادینبورگ» بر پایه شباهتهای میدانهای اعداد جبری و میدانهای توابع جبری سؤالی مطرح کرد که به حدس «شافارویچ» معروف شد و در واقع «قضیه مینکوفسکی» برای بعدهای بالا است. «پارشین»<sup>۱۱</sup> شاگرد شافارویچ نشان داد که، حدس شافارویچ حدس «موردل»<sup>۱۲</sup> را نتیجه می‌دهد. \*\* «پارشین» حالت خاصی از حدس «شافارویچ» را برای یک خم روی میدان توابع جبری یک بعدی مختلط حل کرد و «آراکلف» که او نیز شاگرد «شافارویچ» بود با رفع مانعی که حل «پارشین» برای حالت کلی با آن موجه بود، حدس «شافارویچ» را برای کلیه خمهای روی میدان توابع جبری یک بعدی مختلط اثبات نمود. وی با افزودن «تارهای بینهایت» به یک خم تعریف شده روی یک میدان اعداد جبری، ارزیافت‌های ارشمیدسی و غیر ارشمیدسی را در دو کفه برابر قرارداد و از این روش او را می‌توان دنباله رو اندیشه عمیق نظریه اعداد دانان قرن نوزدهم در مورد شباهتهای صوری بین میدان‌های توابع جبری و میدان‌های اعداد جبری دانست که «آندره ویل»<sup>۱۳</sup> را می‌توان پرچمدار این اندیشه عمیق در اوایل قرن بیستم دانست. اکنون با اثبات حدس موردل و حدس «لنگ»<sup>۱۴</sup> با الهام گیری از نظریه آراکلف عظمت این نظریه بخوبی مشاهده می‌شود.

در سال ۱۹۷۸ پروفیسور «شپیرو»<sup>۱۵</sup> در کنفرانسی که در ENS بر پا کرده بود، افکار عمومی نظریه اعداد دانان را بار دیگر به سوی ایده آراکلف معطوف نمود و پروفیسور «فالتینگر»<sup>۱۶</sup> نیز که در کنفرانس حضور داشت با الهام گیری از ایده آراکلف و استفاده از تکنیکی که «زارخین»<sup>۱۷</sup> برای حالت‌های خاص این مسئله بکار برده بود، موفق به اثبات حدس موردل شد و مدال فیلدز ۱۹۸۶ را از خود نمود.

در فاصله ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۳ پروفیسور «ژیل»<sup>۱۸</sup> و پروفیسور «سوله»<sup>۱۹</sup> نظریه آراکلف را از حالت بعد ۲ به بعدهای بالاتر تعمیم دادند و در این راه از ماشین عظیم آنالیتیک «تاب تحلیلی» پروفیسور «کولین»<sup>۲۰</sup> که توسط پروفیسور «بیسموت»<sup>۲۱</sup> بسط و توسعه یافت و وارد نظریه آراکلف شده استفاده شایان بردند. لازم به تذکر است که نظریه آراکلف نظریه کلاسیک اعداد جبری را بعنوان حالت بعد یک در بردارد. در کارهای «بیسموت»، «ژیل» و «سوله» ارتباطات عمیقی با نظریه ریسمانهای فیزیک مدرن وجود دارد و مفهوم فیزیکی «ظرفیت» پروفیسور «روملی»<sup>۲۲</sup> را به اثبات قضیه ای در مورد وجود نقاط صحیح روی یک وارینه حسابی و نیز تعریفی جدید از یک ناوردای تقاطعی حسابی جدید نایل ساخته است. (توضیح این که در نظریه آراکلف برای بسیاری از حقایق هندسی، مشابه حسابی می‌توان یافت که افزودن پسوند «حسابی» بیانگر این مطلب است.) وجود این ناوردا با دیدگاهی جبری تر نیز اخیراً مستقلاً توسط «آبز»<sup>۲۳</sup> و «بوش»<sup>۲۴</sup> شاگردان «شپیرو» به اثبات رسیده است.

نقطه عطف دیگر این نظریه زمانی بود که پروفیسور «ویتا»<sup>۲۵</sup> با استفاده از نظریه آراکلف در بعدهای بالا، موفق به ارائه اثبات دیگری از حدس موردل شد و مدتی کوتاه پس از او، پروفیسور «فالتینگر» براساس ایده «ویتا» حدس «لنگ» را اثبات نمود که

تعمیم حدس موردل به بعدهای بالاتر است.

از ریاضیدانان برجسته ای که در این دوره سه ماهه شرکت داشتند می توان از پروفیسورها «سوله» و «شیپرو» (از CNRS و IHES فرانسه)، فالتینگز (پرینستون)، لنگ (ییل)، «فرای»<sup>۲۶</sup> (از دانشگاه اسن) «روبین»<sup>۲۷</sup> (اوهایو)، روملی (جورجیا)، زاگیر (ماکس پلانک)، «هارد»<sup>۲۸</sup> (بن)، «یانسن» و «شنايدر»<sup>۲۹</sup> (از دانشگاه کلن)، شاپاخر (ستراسبورگ)، «شل»<sup>۳۰</sup> (دورهام انگلیس) «ووشتهولتر»<sup>۳۱</sup> (از ETHA زوریخ)، ویتا (برکلی) و «بلاخ»<sup>۳۲</sup> (شیکاگو) و دکتر «ولمو»<sup>۳۳</sup>، «آبر»<sup>۳۴</sup> و «زانک»<sup>۳۵</sup> نام برد. قابل ذکر است که پروفیسور «هیرتسه بروخ»<sup>۹</sup> دو سال دیگر بازنشسته خواهد شد و ریاست ادواری انستیتو ماکس پلانک را پروفیسورها فالتینگز<sup>۱۶</sup>، «منین»<sup>۳۵</sup>، «زاگیر»<sup>۸</sup> و «هارد» عهده دار خواهند شد.

○ ○ ○

#### یادداشتها

- |                 |               |              |
|-----------------|---------------|--------------|
| ۱- Arakelov     | ۲- Antalia    | ۳- Trieste   |
| ۴- Tianjin      | ۵- Max Planck | ۶- Jannsen   |
| ۷- Schappacher  | ۸- Zagier     | ۹- Hizebruch |
| ۱۰- Shafareuich | ۱۱- Parshin   | ۱۲- Mordell  |
| ۱۳- Weil, A.    | ۱۴- Lang      | ۱۵- Szpiro   |
| ۱۶- Faltings    | ۱۷- Zarkhin   | ۱۸- Gillet   |
| ۱۹- Soule       | ۲۰- Quillen   | ۲۱- Bismut   |
| ۲۲- Rumely      | ۲۳- Abbes     | ۲۴- Bouche   |
| ۲۵- Vojta       | ۲۶- Frey      | ۲۷- Rubin    |
| ۲۸- Harder      | ۲۹- Schneider | ۳۰- Scholl   |
| ۳۱- Wusthoelz   | ۳۲- Bloch     | ۳۳- Ullmo    |
| ۳۴- Zhang       | ۳۵- Manin     |              |

○ ○ ○

