

جورج پولیا، آلبرت پفلوگر، دانشمند، سال ۲۵، ویژه نامه شماره ۲۰ (ریاضیات)، آذر ۱۳۶۶، ص

۱۰۵-۱۰۴

# جورج پولیا

نوشته آلبرت فلوگر  
ترجمه محمد باقری

## دانش آموز با ریاضیات به عنوان يك روند كشف رو به رو می شود و این همان ریاضیات «زاینده» است

پروفسور جورج پولیا<sup>۱</sup> در دوران خود از پیشگامان دنیای ریاضیات بوده است. تدوین ۹ جلد کتاب که برخی از آنها به بسیاری زبانها ترجمه شده و ۲۴۹ مقاله که در مجله های تخصصی چاپ شده است، از پشتکار کم نظیر او حکایت دارد. وی مدرسی پرکار و شوق آفرین بود و طی جلسات بی شمار در سطوح مختلف برای دانشجویان و آموزگاران درس گفته است. کار علمی پرتنوع او برای بسیاری از ریاضیدانان طراز اول و نیز عده کثیری از دبیران دبیرستان و کالج الهام بخش بوده است.

پروفسور پولیا ۱۳ دسامبر ۱۸۸۷ در بوداپست (مجارستان) به دنیا آمد. از سال ۱۹۰۵ تا ۱۹۱۰ در دانشگاه بوداپست و از ۱۹۱۰ تا ۱۹۱۱ در دانشگاه وین تحصیل کرد و دکترایش را به سال ۱۹۱۲ در بوداپست گرفت (موضوع ترش این بود: مسائلی در حساب احتمالات و مسائل مربوط به آنها در انتگرالهای معین). سالهای تحصیلی ۱۳-۱۹۱۲ تا ۱۴-۱۹۱۳ را در گوتینگن و پاریس گذراند.

در سال ۱۹۱۴ به "آموزشگاه فدرال تکنولوژی سوسی" در زوریخ رفت. در آنجا از سال ۱۹۱۴ تا ۱۹۲۰ "استادیار خصوصی"، از ۱۹۲۰ تا ۱۹۲۸ "استاد رسمی" و از ۱۹۲۸ تا ۱۹۴۰ استاد تمام وقت بود. طی این مدت منظما برای دانشجویان دوره "لیسانس معماری، شیمی، جنگلداری و علوم طبیعی، درس ریاضیات می داد. این کار برایش هیچ گونه جنبه تحمیلی نداشت زیرا او به تدریس علاقه مند بود و می خواست با همه انواع فعالیتهای بشری که امکان بررسی ریاضی دارد آشنا شود. بسیاری از مقالات وی در مکانیک، علوم طبیعی و مهندسی و همچنین اثر مشهور وی درباره "شمارش همپار (ایزومر) های الکلهای زنجیره ای به فرمول  $C_n H_{2n+1} (OH)$  (قضیه "شمارش پولیا) - به مقاله نگاره ها در همین شماره رجوع کنید - ه همین دوران برمی گردند.

در سال ۱۹۴۰ به آمریکا آمد. تا سال ۱۹۴۲ در دانشگاه براون تدریس می کرد و در این

میان دوره کوتاهی در کالج اسمیت درس می داد. در سال ۱۹۴۲ وارد دانشگاه استنفورد شد و تا سال ۱۹۵۳ در آنجا حضور فعال داشت. از آن پس نیز گرچه اسما عضو بازنشسته بوده ولی هیچگاه فعالیت در زمینه تدریس و تحقیق را رها نکرده است.

کار مهم پولیا در آنالیز ترکیباتی مربوط به پژوهشهایی است که وی در شماره گذاری درختها، نگاره (گراف) های خطی و ساختارهای شیمیایی طی مقاله "شماره گذاری ترکیباتی برای گروهها، نگاره ها و ترکیبهای شیمیایی" عرضه کرده است. قضیه اصلی او اکنون در نظریه شمارش و شماره گذاری جنبه پایهای یافته است و نشان می دهد که چگونه می توان مسئله یافتن سری مربوط به شمارش شکلهای به مسئله تعیین سری مربوط به شمارش اعداد و اندیس دوری (چرخه ای) گروه شکل بندی تبدیل کرد. در مقاله دیگری به نام "درباره یک مسئله از حساب احتمالات مربوط به سر درگمی در شبکه خیابانها" مسئله جالبی در مورد گامهای تصادفی روی یک شبکه را مطرح کرد و تا حدودی به آن پاسخ گفت.

بدین ترتیب پولیا به سویی مسائلی کشیده شد که از علوم طبیعی و مهندسی مایه می گرفت و انگیزه بسیاری از ابداعات ریاضی او چنین مسئله هایی

بوده است. یکی از ویژگیهای او علاقه شدیدش به نمونه های عینی مشخصی بود که به کمک آنها بتوان به مفهومی کلی دست یافت یا روشی کلی را اثبات کرد.

آثار پولیا گستره وسیعی را در بر می گیرد که به عنوان مباحث مشخص آن، نظریه تابعها در قلمرو حقیقی و مختلط، نظریه اعداد، احتمالات و کاربرد آن، نظریه نگاره ها (گرافها)، حساب تغییرات، و فیزیک ریاضی را می توان نام برد. علاوه بر اینها، وی از همان آغاز فعالیت خود آثار ارزنده ای در زمینه هنر آموزش ریاضیات عرضه کرده است.

پولیا طی دوران تحصیل، وقتی در مورد راه حل مسائل یا کشفهای مهم چیزی در کلاس می شنید یا در کتاب می خواند همواره یک پرسش ذهنش را به خود مشغول می داشت:

## چگونه حل هر مسئله، هر چند هم که ساده باشد، در حد خود می تواند هیجانی در ما پدید آورد

چگونه یافتن چنین راه حلهایی یا انجام چنین کشفیاتی امکانپذیر می شود؟ بعدها همین پرسش زمینه کلی و نهایتا موضوع اصلی آثار او شد. نخستین باری که درباره این مسئله در حضور جمع سخن گفت، سخنرانش تحت عنوان "تسلسل فکر در ترسیم هندسی"

بود که در ۲۲ نوامبر ۱۹۱۷ در سالن عمومی زوریخ ایراد شد. متن این سخنرانی در مجله تعلیم و تربیت سویس (۱۹۱۹) چاپ شد. او منظور خود را از هنر آموزش به صورت شعاری در مقاله کتاب مشهور خود به نام مسئله ها و قضایا که در سال ۱۹۲۴ با همکاری سگو منتشر کرد چنین آورده است: "عرضه منظم و اصولی مجالهایی به شاگرد برای آنکه خودش مطالب را کشف کند." حل هر مسئله، هر چند هم که ساده باشد، در حد خود می تواند هیجانی در ما پدید

آورد. هیچ درس دیگری در دبیرستان یا کالج نمی تواند در شاگرد همان احساسی را پدید آورد که ریاضیات به خاطر زلال بودن محتوایش ایجاد می کند. از این رو نخستین موضوع سخنرانی پولیا در برن (۱۹۳۱) چنین بود: "بزرگترین نقشی که تدریس

## هیچ درس دیگری در دبیرستان نمی تواند در شاگرد همان احساسی را پدید آورد که ریاضیات به خاطر زلال بودن محتوایش ایجاد می کند

ریاضیات می تواند در آموزش عمومی داشته باشد این است که سبب شود دانش آموز خودش به تنهایی مسائل را حل کند. این نوع آموزش به منزله انباشتن تجربه ها و دریافتهایی در مورد روشهای تفکر است که عموما و نوعا در هنگام حل مسائل به کار می روند. بدین سان دانش آموز با ریاضیات به عنوان یک روند کشف روبه رو می شود و این همان ریاضیات "زاینده" است.

برداشت پولیا از یافتن شانس (علم اکتشاف) و فلسفه آموزش او را در کتابهای گوناگون وی می توان یافت: ریاضیات و استدلال معقول؛ چگونه مسائل را حل کنیم؛ کشف ریاضی، درباره فهم، فراگیری و آموزش شیوه حل مسائل؛ و غیره. این کتابها مورد توجه فوق العاده ای واقع شده و پروفسور پولیا را در زمینه مسائل مربوط به آموزش به صورت چهره معتبری با شهرت جهانی درآورده اند.

تعداد چشمگیر نشانه ها و امتیازات آکادمیک، گواهی اعتبار جهانی دستاوردهای علمی و معنوی پروفسور جورج پولیا است.

۱. برداشتی از مطالب این کتاب در مقاله ای با عنوان "چگونه حل کنیم؟" در دانشمند، ویژه نامه فیزیک (۲۴)، خرداد ماه ۱۳۶۵ چاپ شده است.