



● محمدحسین دیزجی

# پله‌پله روی نردبان دانایی

گفت‌وگو با دکتر فروزان خردپژوه، استاد دانشگاه و چهره شاخص خانه‌های ریاضیات کشور

نام «خانه‌های ریاضیات» برای آنان که مشتاق این دانش هستند، واژه‌ای آشنا و دوست داشتنی است. از دانشجویان و استادان ریاضی که بگذریم، دانش‌آموزان علاقه‌مند به یادگیری ریاضی، اگر فرصتی پیدا کنند، سراغ این خانه‌ها را می‌گیرند تا بدین واسطه بر دانش و آگاهی خود بیش از پیش بیفزایند و مسیر روشنی را در پیش بگیرند. در این شماره به دیدار استادی رفتیم که هم در حوزه دانش ریاضی حرفی برای گفتن دارد و هم از خانه‌های ریاضیات می‌تواند اطلاعاتی را در اختیار ما قرار دهد تا دانش‌آموزان مخاطب این نشریه شناخت بیشتری از این مجموعه به دست آورند. پرسش‌هایی را با او در میان گذاشتیم که پاسخ‌هایش می‌تواند در حد خود راه‌گشای دانش‌آموزان علاقه‌مند به ریاضی باشد. با ما همراه باشید تا از استاد **فروزان خردپژوه** بیشتر فرا بگیریم. دکتر خردپژوه، متولد سال ۱۳۳۱ در تهران است. کارشناسی رشته ریاضی را در دانشگاه صنعتی شریف در سال ۱۳۵۴ دریافت کرد و سپس برای ادامه تحصیل به «دانشگاه ایلینویز» آمریکا رفت. در سال ۱۳۵۷ دکترای خود را ناتمام گذاشت و به ایران برگشت و در «دانشگاه آزاد ایران» سابق (پیام نور فعلی) و «بوعلی سینا»ی همدان مشغول به کار شد. در نهایت از سال ۱۳۶۳ تا زمان بازنشستگی در سال ۱۳۸۷ در «دانشگاه صنعتی اصفهان» به تدریس مشغول شد. در اواسط دهه هفتاد که نظام جدید آموزش و پرورش راه‌اندازی شد، به همراه سه نفر دیگر از دوستانش کتاب «حساب دیفرانسیل و انتگرال» را برای دوره پیش‌دانشگاهی رشته ریاضی تألیف کرد. در اواخر دهه هفتاد نخستین خانه ریاضیات را در اصفهان به کمک دوستان و حمایت شهرداری اصفهان راه‌اندازی کرد. سپس به تأسیس خانه‌های ریاضیات در سایر شهرهای کشور کمک کرد، به طوری که تاکنون حدود ۳۰ خانه ریاضیات در کشور به وجود آمده است. در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری نیز یک انجمن علمی به نام «شورای خانه‌های ریاضیات ایران» تأسیس شد که استاد خردپژوه چندین سال ریاست آن را بر عهده داشته و دارد. خانه‌های ریاضیات، به عنوان یک نهاد علمی غیردولتی (NGO)، تلاش کرده‌اند که کمبودهای نظام آموزش رسمی کشور را چه در آموزش و پرورش و چه در آموزش عالی شناسایی کنند و برای جبران آن‌ها راهکارهایی ارائه دهند. آن‌ها همواره کوشیده‌اند در کنار این دو نهاد دولتی به امر آموزش در کشور یاری رسانند، تا جایی که فعالیت‌های خانه‌ها مورد تأیید مجامع علمی بین‌المللی در زمینه آموزش ریاضی قرار گرفته و حتی چندین خانه در کشورهای دیگر تأسیس شده‌اند و یا در حال راه‌اندازی هستند. حاصل گفت‌وگو با این استاد پیش روی شماست.

● یکی از فعالیت‌های مهم و ارزشمند خانه‌های ریاضیات در حوزه مقاله‌نویسی است. لطفاً بفرمایید که مجله برهان ریاضی دوره اول متوسطه چگونه می‌تواند از این مجموعه مقاله‌ها برخوردار شود و آن‌ها را در نشریه برای مخاطبان خود، یعنی دانش‌آموزان، منعکس کند؟

○ بحث پژوهش و کارهای گروهی همواره یکی از نقاط مورد تأکید خانه‌های ریاضیات بوده است. در خانه‌های ریاضیات تلاش بر این است که دانش‌آموزان به مطالعه کتاب‌های غیردرسی (البته منظور کتاب‌های تست نیست) روی بیاورند و ضمن مطالعه آن‌ها، نتایج آن‌ها را مکتوب کنند و یا به صورت هم‌اندیشی (سمینار) ارائه دهند. مجموعه‌ای از تلاش‌های دانش‌آموزان هم اکنون در کتابخانه خانه ریاضیات اصفهان در دسترس است. برخی از این فعالیت‌های دانش‌آموزان به دریافت «جایزه جشنواره جوان خوارزمی» نیز منجر شده است.

البته با گذشت زمان و فشار روانی بر دانش‌آموزان به منظور آماده‌سازی خود برای آزمون سراسری، تعداد دانش‌آموزان متقاضی در این زمینه روزبه‌روز کاهش می‌یابد. امیدوارم با تغییر نظام پذیرش دانشجو در دانشگاه‌ها، این روند نیز تغییر کند. در خانه ریاضیات اصفهان دوره‌هایی با عنوان هسته‌های پژوهشی داریم که دانش‌آموزان تحت هدایت یک تیم در یک زمینه خاص به مطالعه پرداخته و نتایج را با هم در میان می‌گذارند و در نهایت یک گزارش از فعالیت خود ارائه می‌دهند. در سال‌های اول کوشیدیم به تنهایی و یا از طریق همکاری با دیگران یک مجله دانش‌آموزی راه‌اندازی کنیم که متأسفانه کار بسیار سختی بود و به نتیجه نرسید.

● بین دانش‌آموزان کسانی هستند که مشتاق نوشتن مقاله و فعالیت‌های پژوهشی هستند. این دانش‌آموزان را چگونه می‌توان هدایت کرد تا مقاله‌های خود را به خانه‌های ریاضیات ارائه کنند و از توان و تجربه عزیزان خانه‌های ریاضیات بهره‌ای را ببرند.

○ متأسفانه در حال حاضر بخش عمده‌ای از پژوهش‌ها رونوشت (کپی) کارهای دیگران است. بنابراین اگر واقعاً علاقه‌مندیم که دانش‌آموزان پژوهش کنند، باید از ابتدا

و تا انتها در هر قدم که برداشته می‌شود، در کنار آنان باشیم و با راهنمایی و هدایت آنان، هم منابع مناسب در اختیار آنان قرار گیرد و هم تلاش شود که هر آنچه را که می‌خوانند بفهمند و خودشان به زبان خود، آن مطالب را ارائه کنند.

● دانش و علم ریاضی صرفاً به قلم و کاغذ محدود نمی‌شود و ابزارها، نرم‌افزارها و فناوری‌های متعددی امروز برای آن وجود دارد. اگر دانش‌آموزان بخواهند از این ابزارها استفاده کنند، چگونه باید آن‌ها را بشناسند و از کاربرد آن‌ها به درستی بهره ببرند؟

○ خوش‌بختانه با گسترش فناوری، ابزارهای انتقال دانش هم از بیان و نوشته فراتر رفته‌اند و ابزارهای گوناگونی در اختیار ما قرار گرفته‌اند که می‌توان آن‌ها را به خوبی به کار گرفت؛ مانند رایانه، فیلم، نرم‌افزار، اینترنت و ... دانش‌آموزان نیز می‌توانند نتایج کار خود را به صورت‌های گوناگون در اختیار دیگران قرار دهند. چیزی که ضرورت دارد، این است که آن‌ها روش استفاده صحیح از هر یک از موارد فوق را یاد بگیرند و نیز منابع مطالعاتی که مورد استفاده قرار می‌دهند، به نوعی تأیید شده باشند. برای مثال، به درستی موارد ارائه شده در هر کتاب، وب‌گاه و یا کانال اطلاع‌رسانی نمی‌توان اطمینان داشت. بنابراین چنین منابعی نیز باید شناسایی و معرفی شوند.

● هر کس روشی برای مطالعه دارد. حضرت‌عالی با توجه به تخصص و تجربه‌های ارزشمندتان، برای مخاطبان مجله از روش‌ها و شیوه‌های مطالعه مؤثر دانش ریاضی بفرمایید.

○ فهمیدن و درک یک مطلب، درست مثل بالا رفتن از نردبان است. باید پله به پله مطالب را مطالعه کرد و پس از درک آن به سراغ قدم بعدی رفت. یکی از بهترین راه‌های درک، تلاش در جهت آموزش و بیان آن برای دیگران است. به همین دلیل است که تیم‌های مطالعاتی، هم سرعت بیشتری خواهند داشت و هم موفق‌تر عمل می‌کنند تا یک فرد به تنهایی.

● دانش ریاضی نیز همچون سایر علوم هر روز با پیشرفت‌هایی روبه‌رو

می‌شود. اگر دانش‌آموزان بخواهند از یافته‌های جدید در این دانش مطلع بشوند، راهکار چیست؟

○ امروزه خوش‌بختانه با وجود اینترنت و فضای مجازی، امکان دسترسی به منابع متفاوت بسیار ساده‌تر و سریع‌تر شده است. فقط باید اطمینان یافت آنچه که مطالعه می‌کنند درست است. بنابراین یکی از کارهای وزارت آموزش و پرورش، تهیه یک بانک اطلاعاتی از منابع معتبر مخصوص دانش‌آموزان است که برای مطالعه به آن مراجعه کنند. امیدوارم مجله‌ای مانند برهان بتواند یکی از این منابع معتبر باشد و به هر شکل ممکن دانش‌آموزان را به سوی خود جلب کند. شورای خانه‌های ریاضیات ایران آماده است، در کنار مجله برهان قرار گیرد و تا حد ممکن به رشد و شکوفایی آن کمک کند.

● تعریف شما از ریاضیات چیست؟  
 ○ ریاضیات بخشی از دانش بشری است که می‌کوشد به زبان خود همه پدیده‌های عالم را بیان کند، امروزه اگر در شاخه‌های گوناگون علوم از علوم پایه گرفته تا پزشکی، اقتصاد و حتی علوم اجتماعی دقت کنیم، درمی‌یابیم که دانشمندان تلاش کرده‌اند تحولات و ساختار آن رشته را به گونه‌ای منطقی و مدون با دستورهای (فرمول‌های) ریاضی مطرح کنند.

● شما چرا حوزه دانش ریاضی را برای تحصیل و کار انتخاب کردید؟

○ من زمانی که دانش‌آموز بودم، به دلایلی برای ادامه تحصیل به هنرستان می‌رفتم، ولی در آنجا متوجه شدم که اصلاً استعداد فنی ندارم و در درس‌های عملی حداقل نمره را می‌گرفتم؛ در حالی که در درس‌های حساب فنی و درس فنی نمره‌هایم عالی بود. به همین دلیل فهمیدم که مسیرم اشتباه است و به صورت متفرقه در رشته ریاضی امتحان دادم و با دیپلم ریاضی‌ام در آزمون سراسری شرکت کردم و دانشگاه صنعتی شریف پذیرفته شدم.

● آیا بین ریاضیات و ریاضت ارتباط وجود دارد؟ و آیا واقعاً ریاضیات علم ریاضت‌کشیدن است؟ و شاخه جبر در ریاضیات واقعاً همان جبری است که در ذهن ماست؟ برخی‌ها تصور





را که در آن راندگی می‌کنیم، اصلاً متوجه نمی‌شویم. حل مسئله ریاضی هم دقیقاً همین‌طور است. معمولاً چنان از دانش آموز توقع داریم مسئله را سریع حل کند که به او اجازه لذت بردن نمی‌دهیم. به همین دلیل من بهترین روش آموزش مفاهیم ریاضی را به کودکان از طریق بازی می‌دانم.

● **در هر علم و دانشی هدف‌هایی عالی وجود دارند. از نگاه شما هدف‌های عالی و افق روشن دانش ریاضی کجا و چیست؟ همچنین افراد متخصص در هر رشته معتقدند که دانش آنان در زندگی بسیار اهمیت و کاربرد دارد. از نگاه شما ریاضی را چطور می‌توان با زندگی پیوند داد و آن را زیرساخت زندگی دانست؟**

○ هدف ریاضی تفکر منطقی و تصمیم‌سازی بهینه بر اساس داده‌های مرتبط است. استفاده از داده‌های مورد نیاز و چینش مناسب آن‌ها کنار هم و نتیجه‌گیری منطقی اتفافی است که از گذشته‌های دور تا آینده همواره به آن نیاز داشته و داریم.

● **به عنوان سؤال پایانی می‌خواهم بپرسم مهم‌ترین دغدغه شما در این دوره از زندگی در زمینه دانش ریاضی چیست و شما بنا دارید چه گام‌هایی بردارید تا ان‌شاءالله به آن هدف از نگاه خودتان برسید؟ مثلاً حل فلان مسئله مبهم ریاضی یا نقش داشتن در توسعه فلان محبت دانش ریاضی یا هر چیز دیگر.**

○ در حال حاضر بزرگ‌ترین دغدغه نه تنها من، بلکه بسیاری از همکارانم، دور شدن دانش آموز از روش‌های صحیح آموزشی است. دانش‌آموزان از آموختن چگونگی تفکر برای حل مسئله، به سوی حفظ کردن فنون‌های (تکنیک‌های) پاسخ‌گویی سریع (تست‌زدن) می‌روند. هر چه زودتر باید این مشکل آموزش ریاضی را حل کنیم.

● **از حضورتان در این گفت‌وگو صمیمانه سپاسگزاریم.**

○ قدم اول مقاله‌نویسی مطالعه است. پس دانش‌آموزان باید به مطالعه تشویق شوند. می‌توان تعدادی کتاب معرفی کرد و یا اجازه داد خودشان کتابی را انتخاب و مطالعه کنند. در قدم دوم باید همواره پیشرفت آن‌ها را رصد کرد، در صورت نیاز به سؤال‌های آنان پاسخ داد و اگر مطلبی را درست متوجه نشده‌اند، یادشان داد. قدم سوم این است که آنچه را که فراگرفته‌اند، بنویسند و یا ایده‌های خود را به موضوع اضافه کنند. و بالاخره قدم چهارم دآوری این نوشته‌هاست. اگرچه ممکن است خیلی از آن‌ها برای چاپ مناسب نباشند، ولی این تمرینی برای پژوهش‌های آینده دانش‌آموزان است و اطمینان دارم که



آینده پژوهشی واقعاً خوبی در کشور خواهیم داشت.

● **در هر دانش، کار و حرفه‌ای، می‌تواند لذت و زیبایی خاصی وجود داشته باشد. مثلاً مهندسی، پزشکی یا وکالت برای کسی که در یکی از این حرفه‌هاست، زیبایی دارد. از نگاه شما به عنوان استاد ریاضی، این علم و دانش چه زیبایی‌هایی دارد و لذت آن از نگاه شما در چیست؟**

○ متأسفانه سرعت تحولات سبب شده است که ما در بسیاری از امور زیبایی‌های جانبی را از دست بدهیم. یک مثال ساده مسافرت است. مسیری را طی می‌کنیم و در طول مسیر همواره نگران هستیم که دیر به مقصد برسیم. در نتیجه زیبایی‌های مسیری

می‌کنند ریاضیات بسیار دشوار است. ○ برای پیشرفت در هر کار و حرفه‌ای باید ریاضت کشید و تلاش کرد. برای نمونه در هنر خطاطی، آیا می‌توان بدون تمرین و صرف وقت یک خطاط موفق شد؟ در ورزش آیا بدون تمرین مداوم و صرف وقت می‌توان به عنوان‌های خوب رسید؟ ریاضیات هم همین‌طور است.

● **هر معلمی از زاویه تجربه و تخصص خود می‌تواند تعریفی برای شاگردان حوزه خود ارائه دهد. خوش حال می‌شویم بدانیم بهترین دانش آموز ریاضی از نظر شما چه دانش آموزی است؟**

○ به نظر من دانش‌آموز خوب فردی است که به دنبال حفظ کردن مسائل و حل سریع آن‌ها نیست، بلکه وقتی صورت یک مسئله را می‌خواند، بگوید اگر این اطلاعات هم اضافه می‌شد، صورت مسئله قشنگ‌تر و جذاب‌تر می‌شد. یعنی خود طراح مسئله باشد.

● **از کتاب‌هایی که خودتان تألیف کرده‌اید و از کتاب‌های دیگر حوزه دانش ریاضی چه کتاب‌های را برای دانش‌آموزان پیشنهاد می‌کنید؟**

○ من کتاب چندانی تألیف نکرده‌ام، ولی توصیه کلی‌ام این است که دانش‌آموزان از کتاب‌های ساده شروع کنند تا مطالعه آن‌ها را خسته نکند و انگیزه‌شان را از بین نبرد. خوش‌بختانه برخی از ناشران کشور کتاب‌هایی در این سطح مورد نظر من به چاپ رسانده‌اند.

● **با توجه به اینکه قرار است، خانه‌های ریاضیات و مجلات برهان به اتفاق، برای دانش‌آموزان مسابقه مقاله‌نویسی ریاضی برگزار کنند و مقالات منتخب در مجلات برهان به چاپ برسند، لطفاً در این باره و اینکه دانش‌آموزان علاقه‌مند چگونه در این مسابقه حاضر شوند و چه مواردی را رعایت کنند تا مقالات آن‌ها مورد تأیید قرار بگیرد و به چاپ برسد، توضیح دهید؟**

