

# ایجاد نیاز برای یادگیری

گزارشی از یک کلاس ریاضی دبیرستان علامه حلی شماره ۱۰ تهران



«حل مسئله با استفاده از نظریه بازی‌ها شیوه‌ای است که در آن دانش‌آموز کمتر با فرمول‌های پیچیده روبه‌رو می‌شود و بیشتر از هر عنصر دیگری در مهارت‌های خودش، از استدلال و استعداد تحلیلی که دارد استفاده می‌کند. در نتیجه در روند حل مسئله با راه‌حلی واضح‌تر و قابل درک‌تر به پاسخ می‌رسد که باعث می‌شود زودتر به جواب دست پیدا کند.

هندسه برداری یکی از کاربردی‌ترین مباحث هندسه است که در آن از خواص بردار و کاربردهای آن برای حل ساده‌تر مسئله‌های هندسه مسطحه و حتی هندسه فضایی استفاده می‌شود. یکی از مباحث اساسی و خلاقیتی ترکیبیات، نظریه بازی‌هاست. این نظریه شامل سؤال‌ها و مسئله‌های خلاقیتی است که عموماً برای حل آن‌ها تنها به هوش و خلاقیت نیاز است و دانش زیادی برای حل آن‌ها لازم نیست. یکی از مهم‌ترین کاربردهای نظریه بازی‌ها توانمندشدن ذهن در ساختن راهبردهای منطقی و بهینه است که در برنامه‌نویسی به کمک آن می‌توانیم کدها را بهینه‌تر و منطقی‌تر بنویسیم.» همین چند خط ساده که شما الان خواندید ما را از دفتر مجله کشاند به یکی از کلاس‌های ریاضی دوره اول «دبیرستان علامه حلی شماره ۱۰» در منطقه ۱۳ شهر تهران تا در کلاس آن‌ها بنشینیم و چند دانش‌آموز خوش‌ذوق درباره آن برایمان صحبت کنند. این گزارش ارتباط مستقیمی با مطلب «مخاطبان دیروز و امروز برهان» همین شماره دارد. اگر این گزارش و آن مقاله را مطالعه کنید، حساب کار دستتان می‌آید. با ما همراه باشید.

می‌گیرید یا کتابی را مطالعه می‌کنید؟» سبحان در حالی که تمرین تازه‌ای را برایمان حل می‌کند، چنین می‌گوید: «به طور کلی یکی از قواعد مهم در حل مسئله‌های ریاضی فکر کردن روی آن‌ها به مدت طولانی و مداوم است که امکان دارد حتی چند هفته طول بکشد. در صورت حل نشدن مسئله‌ای می‌توان از معلم‌های ریاضی یا از فن پاسخنانه‌خوانی استفاده کرد.»

او در ادامه درباره این نکته که اصولاً کدام یک از مباحث درسی ریاضی پایه‌های هفتم تا نهم را می‌توان با استفاده از این روش‌ها آموزش داد، می‌گوید: «در کتاب‌های درسی به نظریه بازی به طور خاصی پرداخته نشده است، ولی در هر سنی و با هر دانشی می‌توان روی بعضی از این مسئله‌های آن فکر کرد. یکی از نکات مهم این مبحث در آموزش، خلاق شدن ذهن دانش‌آموزان است. در هندسه برداری هم، مبحث بردار به‌طور محض در پایه‌های هفتم و هشتم بررسی شده است و می‌توان با استفاده از خواص بردارها مسئله‌های هندسه را حل کرد. برای حل بعضی از مسئله‌های هندسه هم که با تشابه یا هم‌نهشتی قابل حل هستند، می‌توان از هندسه برداری بهره گرفت.»

**جلیل علوی‌نیا و سبحان آرام** که مقدمه گزارش ما با حرف‌های آنان آغاز شد، همراه با چند نفر دیگر از دوستان و دبیر ریاضی خودشان ما را به مدرسه دعوت کردند تا به ما بگویند از طریق روش برداری و نظریه بازی‌ها می‌توان نگاه تازه‌ای به حل مسائل هندسه و ریاضی داشت. ما هم روی صندلی کلاس در کنار آقای **سلطان احمدی**، دبیر ریاضی نشستیم تا آن‌ها پای تخته بروند و برایمان توضیح بدهند.

از جلیل که پای تخته در حال حل یک مسئله است می‌پرسم: «در این روش چقدر خلاقیت برای یادگیری بهتر وجود دارد؟» او می‌گوید: «در روش نظریه بازی‌ها، با توجه به نمونه‌هایی که دوستان دیگر من هم مطرح کردند، راه‌حل‌ها خیلی به قوه درک و استدلال دانش‌آموز وابسته‌اند. به همین دلیل هم استفاده از چنین روشی، خلاقیت بسیار زیادی را برای به نتیجه رساندن یافته‌هایشان و حل مسئله می‌طلبد.»

## تفکر طولانی‌مدت

از سبحان می‌پرسم: «اگر در این مسیر و روش تازه‌ای که یاد گرفته‌اید، با سؤال‌های تازه‌ای روبه‌رو بشوید، آن را چطور به جواب می‌رسانید. مثلاً از معلم ریاضی کمک

خلاقیت چه دستاوردی برایشان خواهد داشت؟»

جواب می‌دهد: «دانش‌آموز وقتی کاربردی از یک موضوع را می‌بیند که از نظر او دارای ایده‌هایی نوین و کارآمد است (مانند کدنویسی و حل مسئله ریاضی با یک برنامه رایانه‌ای)، ارزش بیشتری برای آن قائل می‌شود و می‌کوشد در چالش یادگیری آن انرژی صرف کند و پیروز شود.»

می‌پرسیم: «ورود به این نوع روش حل مسئله چطور می‌تواند خلاقیت را در بچه‌ها شکوفا کند؟»

می‌گوید: «دانش‌آموزان وقتی با یک کاربرد و نگاه متفاوت به یک موضوع برخورد می‌کنند، شگفت‌زده می‌شوند و سعی و تلاش بیشتری برای یادگیری از خود نشان می‌دهند. مثلاً وقتی با شیوه حرکت کشتی‌های بادبانی قاره‌پیما در دوران گذشته و قایق‌های کاملاً بادبانی مدرن امروزی، با دیدگاه‌های کاهش آلودگی دریا و حفاظت از محیط زیست، آشنا می‌شوند و درمی‌یابند که این کشتی‌ها و قایق‌ها با به‌کارگیری مفاهیم برداری قادر به حرکت در جهت دلخواه، حتی با باد مخالف هستند، در آن‌ها نگاه متفاوتی به ریاضیات و کاربردهای آن در علوم متفاوت متولد می‌شود.»

زمان کلاس رو به پایان است و ما با آخرین پرسش از آقا معلم گزارش را به آخر می‌رسانیم. سؤال این است که: «چرا برخی بچه‌ها ریاضی را غیر کاربردی می‌دانند؟»

او می‌گوید: «زیرا آموزش ریاضی کاملاً انتزاعی و ذهنی است و وقتی آموزش ریاضی از بیرون حوزه ریاضیات، مثلاً از یک بازی یا یک موضوع جذاب و با طرح چند سؤال و ایجاد نیاز در دانش‌آموزان برای یادگیری و حل معمای طرح‌شده آغاز می‌شود و پرسشی در ذهن دانش‌آموز به وجود می‌آید که فهمیدن پاسخ آن برایش اهمیت دارد، یادگیری آسان‌تر صورت می‌پذیرد. وقتی دانش‌آموز دوره اول متوسطه اهمیت چندانی برای یادگیری ریاضیات قائل نیست، معلم باید با به‌کارگیری هنر خود، از هر فرصتی به منظور دعوت او به باشگاه پرورش ذهن، یعنی یادگیری ریاضیات، استفاده کند.»

به امید آنکه روزی با شما گفت‌وگو کنیم و پای تجربه‌های قشنگ آموزشی‌تان بنشینیم و صحبت کنیم.

محور  $X$ ها زاویه  $45^\circ +$  درجه ایجاد می‌کند. پس می‌بینید که دو مقدار طولی چگونه مقدار یک زاویه را هم به طور نامحسوس شامل می‌شوند. به همین دلیل که بیان شد، روش برداری استفاده کمی از زاویه‌ها می‌کند.»

از آزاد هاشمیان می‌پرسیم: «اگر به واسطه همین گزارش و مقاله مرتبط با آن، دیگر دوستان دانش‌آموزتان بخواهند از همین مسیر و خلاقانه، فراگیری ریاضی را دنبال کنند، چه صحبتی با آن‌ها دارید؟»

او می‌گوید: «از نظر من آموزش ریاضی باید برای دانش‌آموز لذت‌بخش باشد،



وگرنه این سؤال که چرا ریاضی را می‌آموزم برای او پیش می‌آید. در این صورت نگاه فرد از لذت حل مسئله به «یاد می‌گیرم که روزی به دردم بخورد» تغییر می‌کند و این باعث کاهش علاقه می‌شود. پس باید از ریاضی لذت برد و از سختی و مدت طولانی حل مسئله نترسید. این مهم‌ترین اصل علاقه به هر مطلب ریاضی حداقل از نظر من است.»

### چالش یادگیری

**محمد چویدار سلطان احمدی،** دبیر ریاضی این بچه‌ها که تحصیلات دانشگاهی را در رشته ریاضی تا دکترا در پرتغال ادامه داده است، بیشتر گوش می‌دهد تا حرف بزند. او ترجیح می‌دهد شاگردانش صحبت کنند. از او می‌پرسیم: «آموزش با این روش چه تأثیری روی شاگردان دارد و از نظر میزان یادگیری و

**طاها روزبهانی،** دیگر دانش‌آموز پایه نهم حاضر در کلاس، در ادامه حرف‌های دوستانتش می‌گوید: «حل مسئله‌های هندسه به روش برداری، روشی است که هم شامل یک سلسله ایده خلاقانه می‌شود و هم روند سیر مسئله را راحت‌تر و کوتاه‌تر می‌کند. درباره نظریه بازی‌ها هم می‌شود گفت که یکی از کاربردی‌ترین بخش‌های ریاضی در زندگی روزمره است. در این روش، بررسی شرایط و تعیین بهترین راه‌حل طوری است که مطمئنیم تصمیم ما درست‌ترین تصمیم خواهد بود.»

طاها همچنین معتقد است: «بحث نظریه بازی‌ها موضوعی است که نه تنها به صورت محض قابل استفاده است، بلکه در کنار دیگر بخش‌های ریاضی هم می‌شود از آن بهره گرفت. یادم می‌آید روز اول در پایه هفتم، معلم هندسه یک سلسله تمرین داد که وقتی الان به آن‌ها نگاه می‌کنم، متوجه می‌شوم که اکثرشان مسائلی مرتبط با نظریه بازی‌ها هستند. در خیلی از مسئله‌های بازی‌ها، تنها ابزار ما برای حل، یک سلسله ایده‌های اولیه و خلاقیت خودمان است. سواد حل خیلی از این مسئله‌ها را به نظر من حتی یک دانش‌آموز ابتدایی هم دارد و اگر خلاقیت کافی داشته باشد، می‌تواند برخی از این قبیل مسئله‌ها را در حد المپیاد حل کند.» اگر نسبت به حرف‌های بچه‌های این کلاس که ما مهمان آن‌ها هستیم کمی ابهام دارید، ما به شما حق می‌دهیم. همان‌طور که در اول گزارش نوشتیم، باید آن مقاله را که به قلم دبیر ریاضی همین دانش‌آموزان است با دقت بخوانید. حتی دو سه بار بخوانید و دوباره با صحبت‌های این دانش‌آموزان تطبیق بدهید. اصلاً نظرات خودتان را برای مجله بنویسید و یک بحث علمی راه بیندازید. حالا فعلاً در ادامه گزارش با ما باشید.

### لذت بردن از ریاضی

**آزاد هاشمیان** هم برای ما مسئله و نمونه دیگری را پای تخته حل می‌کند و ضمن آن چنین توضیح می‌دهد: «یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از بردارها استفاده کمتر از زاویه‌ها برای اثبات مسئله‌های هندسه است. برای مثال، بردار  $(1,1)$  دارای طولی معادل جذر عدد دو است. بی‌نیابت بردار با طول رادیکال دو وجود دارد، اما تنها یکی از آن‌ها با

