

دانش چشم انداز

قاسم حسین قنبری، دبیر ریاضی و مدرس مرکز تربیت معلم شهید رجایی سمنان

پیش فرض آینده‌نگری در دنیای ریاضی

اشاره

به دلیل اهمیت نقش معلم، برنامه‌های آموزش معلمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مجله رشد آموزش ریاضی در نظر دارد که این مهم را به‌عنوان یکی از وظایف اصلی خویش بداند. به‌همین منظور، ستونی در مجله با عنوان روایت‌های معلمان ریاضی باز شده است تا از طریق آن، بتوانیم رابطه نزدیک‌تری با معلمان ریاضی برقرار کنیم. این روایت‌ها برای محققان و معلمان محقق فرصت ارزنده‌ای به‌وجود می‌آورد تا به تبیین نظریه‌های آموزشی و تدریس که از دل کلاس درس و عمل معلم می‌جوشد، بپردازند. آن‌گاه نظریه‌ها به عمل درمی‌آیند و مجدداً عمل به نظریه کشانده می‌شود و این فرآیند هم‌چنان ادامه پیدا می‌کند.

از همکاران گرامی انتظار می‌رود که روایت‌های خود را برای ما بفرستند. علم زمانی ارزشمند است که در اختیار عموم قرار گیرد، زیرا که زکات علم نشر آن است. معلمان عزیز باید به اهمیت تجربه‌های خود واقف شوند و با پویایی به غنی‌تر کردن آن‌ها بپردازند.

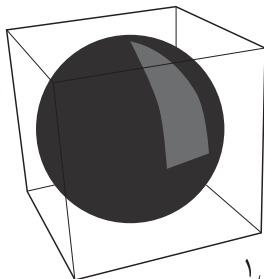
رشد آموزش ریاضی

مقدمه

وقتی دانش‌آموز پایه دوم دبیرستان بودم، در درس مثلثات معلم بسیار خوش ذوق و باسواد داشتیم به نام آقای «محمدرضا اکبری». او روزی مثال بسیار جالبی برای ما مطرح کرد. البته این مثال در ادامه سؤالی بود که قبلاً طرح کرده بود. «آیا مثلثی وجود دارد که مجموع زوایای آن بیش از 180° درجه باشد؟» جواب برای ما بسیار جالب بود. چون قبلاً ثابت شده بود که این مجموع 180° درجه است.

روایتی از کلاس

خط استوا و دو نصف‌النهار^۱ با هم تشکیل یک مثلث می‌دهند که مجموع زوایای آن بیش از 180° درجه است و این مجموع تغییر هم می‌کند. در ضمن این نتیجه هم حاصل می‌شود که از نقطه‌ای خارج یک خط، بیش از یک خط بر آن عمود رسم شده است. (شکل ۱)



شکل ۱

کلیدواژه‌ها: مثلثات، روایت معلمان، تجربه تدریس، ایجاد انگیزه.

دانش‌آموزی از من پرسید که «در حال حاضر ریاضی‌دانان در پی حل چه مشکلی هستند؟ یا به عبارتی، بحث داغ ریاضی چیست؟»

خط‌کش و پرگار روی محور نمایش دهد. سؤالات دیگر مناسب با این موضوع که معمولاً از طرف دانش‌آموزان مطرح می‌شود، به صورت زیر است:

عدد $\sqrt{2}$ را روی محور نشان دهید و یا

عدد $\sqrt{5}$ را روی محور نشان دهید،

عدد π را روی محور نشان دهید،

چرا عدد π گنگ است؟

سؤال اخیر به سادگی مطرح می‌شود. اما اثبات بسیار پیچیده‌ای دارد که در قرن هجدهم توسط لامبرت ارائه شد. آیا در دبیرستان توجهی به این که چه اعدادی را می‌توان با کمک خط‌کش و پرگار رسم کرد شده است؟ یا آیا می‌توان مجموعه اعدادی را که رسم آن‌ها روی محور میسر است، به‌طور کامل معین کرد؟

۲. در حل و بحث معادله درجه دوم و روش دلتا نیز این سؤال وجود دارد که:

آیا برای معادلات با درجه بالاتر از ۵ نیز راهی وجود دارد. [۲]

آیا همه معادلات قابل حل هستند؟

۳. تعداد افزایش‌های یک مجموعه متناهی چندتاست؟

۴. راجع به تعداد افزایش‌های یک مجموعه نامتناهی چه می‌توان گفت؟

۵. مجموعه توانی مجموعه اعداد طبیعی چه مجموعه‌ای است؟

۶. تعداد اعضای مجموعه N بیشتر است یا مجموعه Z ؟

سؤال آخر شاید یکی از بهترین سؤالاتی باشد که در این زمینه می‌توان مطرح کرد. چرا که دانش‌آموزان خود به سادگی می‌توانند جواب آن را پیدا کنند.

۷. تعداد اعضای مجموعه Z بیشتر است یا R ؟

شاید پیدا کردن جواب این سؤال توسط خود دانش‌آموزان سخت باشد. ولی این سؤال برای مطرح شدن این موضوع که همه بینهایت‌ها یکسان نیستند، می‌تواند مناسب باشد.

۸. در فاصله $[۱ و ۰]$ عددی انتخاب می‌کنیم. احتمال این که این عدد گویا باشد چقدر است؟ احتمال این که این عدد گنگ باشد چقدر است؟

در این جا نیز سؤالی مطرح کرده‌ایم که جواب آن به این سادگی‌ها نیست و می‌تواند چشم‌انداز بسیار زیبایی از آینده ریاضی ترسیم کند. سؤالی که در دوره کارشناسی ریاضی هم

به نظر من، این سؤال، همیشه می‌تواند مثال خوبی برای دانش‌آموزان پایه دوم دبیرستان باشد. هم‌چنین، متذکر می‌شوم که این خاطره، مربوط به سال‌های ۶۸-۶۹ است؛ یعنی سال‌های پس از جنگ، سال‌های بازسازی و سال‌هایی که بسیاری از دوستانمان در جنگ شهید شده بودند و این که دسترسی به اطلاعات و یادگیری به سادگی امروز نبود و آموزش و پرورش با کمبود شدید معلم متخصص روبه‌رو بود.

اما مسئله در این جا بود که معلم با مثالی ساده، ما را به فضای غیراقلیدسی برده بود. این مثال در زمان تحصیل، کمک‌های زیادی به من و سایر دانش‌آموزان کرد. به این دلیل که داشتن یک چشم‌انداز از آینده، کار یادگیری را شیرین‌تر و آسان‌تر می‌کند. متأسفانه در حال حاضر، فضای کلاس‌ها به شدت تحت تأثیر کنکور و از آن بدتر، امتحانات مؤسسه‌های آموزشی مختلف قرار گرفته است و این باعث شده که بسیاری از دانش‌آموزان، مشغول جزئیات و محاسبات شوند و در چنین فضایی، کمتر جایی برای بحث علمی، دید کلی و آینده‌نگری باقی می‌ماند.

از طرفی مسئله آینده‌نگری فقط برای دانش‌آموزان لازم نیست، بلکه برای ما معلم‌ها هم ضروری است. روزی دانش‌آموزی از من پرسید که «در حال حاضر ریاضی‌دانان در پی حل چه مشکلی هستند؟ یا به عبارتی، بحث داغ ریاضی چیست؟» در جواب این دانش‌آموز چیز خاصی که به آن اطمینان داشته باشم نداشتم. راستی ریاضی‌دانان در پی حل چه مشکلی هستند و بحث روز ریاضی چیست؟

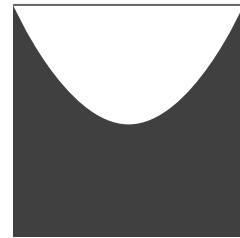
در ادامه، برخی مثال‌هایی که مناسب موضوع آینده‌نگری هستند در این جا گردآوری شده‌اند. این سؤالات معمولاً توسط دانش‌آموزان مطرح می‌شوند و نیاز نیست که معلم جواب‌ها را به‌طور کامل تشریح کند. بلکه هدف از طرح آن‌ها؛ در این جا پیدا کردن چشم‌اندازی نسبت به ریاضی در آینده است.

۱. در سال اول دبیرستان موضوعی به عنوان اعداد گنگ و نمایش هندسی آن‌ها روی محور وجود دارد. به عنوان مثال از دانش‌آموز خواسته می‌شود که عدد $۱+\sqrt{5}$ را به کمک

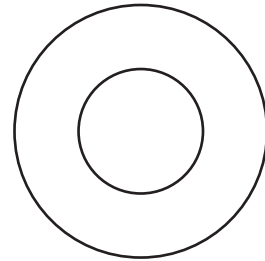
یادم نمی‌رود وقتی که استادم در درس ریاضی ۱ در مورد عدد مجموعه اعداد گویا و گنگ صحبت می‌کرد، چقدر حس کنجکاوی ما تحریک شده بود و این باعث شد که ما چند سال را در پی یافتن جواب این سؤال و دلیل آن، با شوق و ذوق درس بخوانیم

معمولاً به آن پاسخ داده نمی‌شود.

۹. در داخل مربعی که مرکز آن مبدا مختصات و طول ضلع آن ۲ است، نقطه‌ای انتخاب می‌کنیم. احتمال این که در داخل انحناء سهمی $y=x^2$ باشد را حساب کنید.



۱۰. نقاط روی محیط (یا مساحت) دایره‌ای به شعاع یک بیشتر است یا نقاط روی یک محیط (یا مساحت) دایره‌ای به شعاع دو؟



۱۱. آیا قضیه فیثاغورث برای توان سه برقرار است؟ یعنی می‌توان به جای مربع اضلاع، مکعب آن‌ها در نظر گرفت؟

۱۲. آیا فاکتوریل فقط برای اعداد طبیعی تعریف می‌شود؟ آیا برای اعداد حقیقی معنی دارد؟

تقریباً هر سال دانش‌آموزی این سؤال را از من می‌پرسد. احتمالاً معلم‌های دیگر نیز چنین تجربه‌ای دارند.

۱۳. اگر ضابطه یک تابع معلوم باشد، مقادیر و نمودار آن معلوم است. آیا عکس آن نیز برقرار است؟

داشتن دیدی صحیح و چشم‌اندازی از آینده هر مفهوم علمی یا به عبارتی تعیین رشته تحصیلی آینده را می‌توان در

سرگذشت ورنر هایزنبرگ، فیزیکدان بزرگ قرن بیستم مشاهده کرد. وی بعد از پایان دبیرستان، به موسیقی و فیزیک هر دو علاقه‌مند بوده است و با دوست موسیقی‌دان خود و مادر او، در مورد آینده خود صحبت می‌کرده است. مطالب زیر از کتاب جزء و کل نوشته خود هایزنبرگ نقل می‌شود که مادر دوست وی به هایزنبرگ چنین می‌گوید:

«از نظر ساز زدن و صحبت کردن شما درباره موسیقی، چنین استنباط می‌کنم که الفت شما با هنر بیش از علم و تکنولوژی است و خدایان هنر را بیش از ابزارها و ماشین‌ها و فرمول‌های علمی دوست دارید. اگر حدس من درست است، پس چرا علوم طبیعی را انتخاب کرده‌اید؟ به هر حال، آینده دنیا به دست شما جوان‌هاست. اگر جوانان زیبایی را انتخاب کنند زیبایی بیشتر خواهد شد، و اگر سودمندی را انتخاب کنند چیزهای مفید بیشتری ساخته خواهد شد. تصمیم هر فرد نه فقط در زندگی خود او که در زندگی نوع بشر تأثیر دارد.»

نتیجه‌گیری

مشاهده خیل عظیم دانش‌آموزانی که درگیر مسئله کنکور هستند و از تحصیل لذت نمی‌برند، لزوم توجه به آینده را بیشتر می‌کند. چراکه دستیابی علمی به این مطلب می‌تواند محرک بسیار خوبی برای بسیاری از دانش‌آموزان باشد. یادم نمی‌رود وقتی که استادم در درس ریاضی ۱ در مورد عدد مجموعه اعداد گویا و گنگ صحبت می‌کرد، چقدر حس کنجکاوی ما تحریک شده بود و این باعث شد که ما چند سال را در پی یافتن جواب این سؤال و دلیل آن، با شوق و ذوق درس بخوانیم. به امید این که بتوانیم معلمی باشیم که وقت دانش‌آموزان را تنها صرف جزئیات نکنیم و آن‌ها را به سوی ایجاد یک جهان بینی صحیح سوق دهیم.

پی‌نوشت

۱. خط استوا دایره عظیمه (دایره‌ای که مرکز آن روی مرکز کره باشد) است که قطر گذرا از قطب شمال و جنوب عمود بر آن است و نصف‌النهارها، دایره‌های عظیمه‌ای هستند که عمود بر خط استوا باشند.

منابع

۱. فرالی، جان. ب. نخستین درس در جبر مجرد. ترجمه مسعود فرزاد. مرکز نشر دانشگاهی.
۲. هایزنبرگ، ورنر. جزء و کل. ترجمه حسین معصومی همدانی. مرکز نشر دانشگاهی.

3. <http://en.wikipedia.org>