

# راهنمایی برای طرح مسائل دنپای واقعی

ابوالفضل رفیع پور

عضو هیئت علمی بخش آموزش ریاضی، دانشکده ریاضی و کامپیوتر، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Email: Drafiepour@gmail.com & Rafiepour@uk.ac.ir

معنا دارند، چرا که همه آن‌ها به نوعی با این انتخاب درگیر هستند. برای مشاهده مثال مشابه این مسئله با جزئیات بیشتر، می‌توانید به مقاله‌های احمدی و رفیع پور (۱۳۹۲ و ۱۳۹۳) مراجعه کنید.

**فعالیت ۲. مسئله خرید خودرو:** خانواده‌ای بودجه مشخص و محدودی را برای خرید خودرو کنار گذاشته است. با توجه به امکانات، ایمنی، زیبایی و سایر عوامل مؤثر در خرید یک خودرو، این خانواده را در انتخاب خودروی مناسب، راهنمایی کنید. پاسخ شما باید مستدل باشد. (نمونه‌ای از این مسئله در کتابچه سومین جشنواره خانه ریاضیات کرمان، در سال ۱۳۹۰ چاپ شده است.)

**فعالیت ۳. مسئله واردات زباله برای تولید برق:** نقطه شروع برای طراحی این مسئله، خبر رادیو در مورد واردات زباله برای تولید برق در کشور سوئد بود. در ادامه با جست‌وجوی واژه تولید برق از زباله، متن کامل خبر به شرح زیر یافت شد.<sup>۱</sup> کشور سوئد از روش سوزاندن زباله برای تولید برق مصرفی خانوارها استفاده می‌کند. در این کشور به دلیل کمبود زباله، از کشورهای همسایه زباله وارد می‌شود. در حالی که زباله از سال‌ها پیش به یکی از مشکلات کشورهای صنعتی تبدیل شده، سوئد به علت کمبود تولید زباله مجبور به وارد کردن آن از کشورهای همسایه است. در سوئد تنها یک درصد زباله‌های خانگی قابل بازیافت نیستند. در این کشور ۳۶ درصد زباله‌ها بازیافت، ۱۴ درصد تبدیل به کود و ۴۹ درصد سوزانده می‌شوند. سوئد با استفاده از دستگاه‌های بسیار پیشرفته سوزاندن زباله،

هدف اصلی این مقاله که در ادامه مقاله‌ای با عنوان «راهنمایی برای استفاده از رویکرد آموزش ریاضی واقعیت‌مدار در کلاس درس» آمده است، بهره‌گیری از مسائل مدل‌سازی و کاربردها در شرایط موجود کلاس‌های درس ریاضی است. در این مقاله، مثال‌های بیشتری برای رویکرد اول، یعنی «بهره‌گیری از محیط اطراف خود»، در قالب فعالیت ارائه می‌شود. اغلب این فعالیت‌ها، قبلاً در پژوهش‌ها و کارگاه‌های مرتبط با مدل‌سازی و کاربرد، توسط نگارنده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. فعالیت‌های اول و دوم مرتبط با انتخاب‌هایی هستند که معمولاً در زندگی روزمره با آن‌ها مواجه هستیم. فعالیت‌های سوم و چهارم برگرفته از تجارب روزانه و خبرهایی هستند که در رسانه‌ها منتشر شده‌اند. فعالیت‌های پنجم و ششم در ادامه فعالیت چهارم و مرتبط با آن هستند. این فعالیت‌ها به خوبی نشان می‌دهند که یکی از روش‌های مفید برای طراحی فعالیت‌های مدل‌سازی و کاربرد، توجه به محیط پیرامونی است.

**فعالیت ۱. مسئله انتخاب بهترین سرویس اینترنت:** با گسترش و بروس کرونا و همه‌گیری آن در جهان، آموزش در همه سطوح به صورت مجازی و بستر اینترنت ارائه می‌شود. همه خانواده‌ها به دنبال یافتن بهترین انتخاب (پرداخت کمترین هزینه - دریافت بهترین خدمات) از سرویس‌دهنده‌های اینترنتی هستند. برای ساخت یک مثال واقعی در هر منطقه شهری یا روستایی می‌توان فهرستی از شرکت‌های ارائه‌دهنده اینترنت تهیه کرد و براساس آن مسئله مدل‌سازی و کاربرد را طراحی کرد. این گونه مثال‌ها برای اغلب خانواده‌های ایرانی

تصویر ۱. ساختمان پلاسکو



از گذشت ۵۴ سال از زمان ساخت، بر اثر آتش‌سوزی فرو ریخت و ۵۶۰ واحد تجاری آن نابود شدند. تصویر ۲، ساختمان پلاسکو را در حال سوختن در آتش نشان می‌دهد. این حادثه تا مدت‌ها سرتیتر خبرها بود و مردم اخبار آن را دنبال می‌کردند. ساختمان پلاسکو در حالی بعد از حدود چهار ساعت سوختن فرو ریخت که هنوز تعداد زیادی آتش‌نشان در حال مهار آتش در بیرون و داخل ساختمان بودند.

تصویر ۲. ساختمان پلاسکو در آتش



نگارنده مقاله، در همین روز در ساختمان «انجمن ریاضی ایران» جلسه داشت و از نزدیکی محل حادثه عبور کرد تا خود

۲۰ درصد از برق مورد نیاز دستگاه‌های گرمای‌کشور و نیز ذخیره برق برای ۲۵۰ هزار خانوار از ۴۶۰۰۰۰۰ هزار خانوار را تأمین می‌کند. مشکل کنونی سوئد ظرفیت بالای دستگاه‌های سوزاننده زباله است که بیش از میزان تولید زباله داخلی (دو میلیون تن در سال) است. دولت سوئد برای رونق این صنعت و پیشگیری از زیان‌دهی آن، به تازگی شروع به واردات زباله از کشورهای اروپایی کرده است. بر این اساس سوئد سالانه ۸۰۰ هزار تن زباله از نروژ وارد می‌کند.

با استفاده از اطلاعات داده‌شده می‌توان سؤالات زیر را مطرح کرد<sup>۲</sup>:

● چند درصد خانوارهای سوئدی از برق حاصل از سوزاندن زباله استفاده می‌کنند؟ اگر خانواده‌های سوئدی به طور متوسط ۱/۹۵ نفر باشند، چه تعداد از جمعیت سوئد از برق حاصل از سوزاندن زباله‌ها استفاده می‌کنند؟

● اگر شما در کشور سوئد زندگی می‌کردید، دوست داشتید از کدام نوع برق استفاده کنید؟ برق حاصل از زباله‌ها، برق حاصل از نیروگاه‌های سوخت فسیلی، برق حاصل از سدها؛ چرا؟

● فرض کنید شما یکی از دولت‌مردان کشور سوئد هستید. با توجه به کمبود سوخت‌های فسیلی، آیا این مقرون به صرفه است که تمام برق مصرفی کشور را از راه سوزاندن زباله‌ها تولید کنید؟ برای این کار چه میزان زباله نیاز دارید؟ بحث کنید.

● آیا واردات زباله از کشورهای آسیایی می‌تواند راه حل خوبی برای تأمین زباله برای سوخت و تولید برق باشد؟ به طور ریاضی‌وار بحث کنید.

#### فعالیت ۴. آتش‌سوزی ساختمان پلاسکو در تهران:

اطلاعات پیش‌زمینه‌ای: ساختمان پلاسکو، ساختمانی تجاری در ضلع شمال شرقی چهارراه استانبول تهران بود و از آن به‌عنوان اولین آسمان‌خراش و ساختمان مدرن خاورمیانه یاد می‌شد. این ساختمان ۱۷ طبقه با اسکلت فلزی که در سال ۱۳۴۱ افتتاح شده بود، یکی از مهم‌ترین مراکز تولید و فروش پوشاک در تهران بود. ساختمان پلاسکو در کنار ساختمان آلومینیوم از اولین آسمان‌خراش‌های تهران شمرده می‌شد. این ساختمان نماد تهران جدید و معماری مدرن در پایتخت و به‌عنوان یک نماد شاخص شهری محسوب می‌شد. ساختمان پلاسکو (تصویر ۱) با ارتفاع ۴۲ متر، در زمان اتمام ساخت در سال ۱۳۴۱ بلندترین ساختمان تهران بود.

ساختمان پلاسکو روز پنج‌شنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵، پس

**مسئله اصلی:** شما (دانش‌آموزان به عنوان ریاضی‌دانان کوچک در آتش‌نشانی) باید برنامه‌ای برای تخلیه ساختمان (با این فرض که آسانسور کار نمی‌کند) طراحی و ارائه کنید.

**مسئله ساده‌تر:** دانش‌آموزان می‌توانند ابتدا به یک مسئله ساده‌تر فکر کنند. مثلاً فقط طبقه پنجم را در نظر بگیرند و فرض کنند بقیه ساختمان خالی است. در این حالت، چقدر طول می‌کشد تا افراد حاضر در طبقه پنجم ساختمان آلومینیوم ساختمان را ترک کنند؟

### فعالیت ۶. ارائه پیشنهادی برای حفاظت از یک

**ساختمان:** پیشنهادی برای مدیران ساختمان‌های بلند بنویسید که در آن‌ها حداقل یک برنامه مؤثر و کارا برای تخلیه ساختمان مطرح شده باشد. نوشته شما باید با محاسبات و بحث‌های مستدل به منظور تأیید کارا بودن راه‌حل‌تان همراه باشد. برای این تعریف شما به معیارهایی نیاز دارید؛ معیارهایی همچون زمان کلی تخلیه، زمان کل انتظار افراد، زمان میانگین و حداکثر انتظار افراد، تعداد افراد منتظر در لحظات متفاوت، و ... البته از معیارهای دیگری نیز ممکن است استفاده شود. همه این معیارها می‌توانند برای کل ساختمان یا در یکی از طبقات محاسبه شوند.

را به جلسه برساند. من همواره به این فکر می‌کردم که از این حادثه تلخ، چگونه می‌توان فعالیت‌های مدل‌سازی‌ای طراحی کرد که راه‌گشای نسل آینده باشد. لازم به ذکر است که استفاده از تجارب مرتبط با حوادث طبیعی، همچون سونامی، برای طراحی فعالیت‌های مدل‌سازی در ادبیات پژوهشی حوزه مدل‌سازی و کاربرد، پیش‌بینی شده است (برای مثال: آیسودا، ۲۰۱۲).

در بهمن ماه سال ۱۳۹۵، نگارنده مقاله حاضر برای ارائه مقاله در «دهمین کنگره بین‌المللی آموزش ریاضی اروپا»، به دوبلین (پایتخت کشور ایرلند) سفر کرد. محل برگزاری کنگره در ورزشگاه شهر دوبلین بود و اولین چیزی که در روز افتتاحیه به حضار ارائه شد، نحوه خروج از ساختمان در زمان حادثه بود! این تجربه نشان داد که در بسیاری از موارد با اتخاذ تدابیر لازم می‌توان مانع بروز حوادث تلخ شد و راه اصلی برای اتخاذ این تدابیر، آموزش است.

**طرح سؤال برای تخلیه ساختمان در زمان آتش‌سوزی:** برنامه‌ای مستدل و شفاف برای تخلیه ساختمان پلاسکو ارائه کنید. برنامه شما باید با محاسبه و بحث‌های تحلیلی همراه باشد. استدلال‌تان باید شفاف و مبتنی بر واقعیت باشد، و کلی‌گویی و مبهم نباشد.

### فعالیت ۵. نگرانی در مورد ساختمان آلومینیوم و

**سایر ساختمان‌های مشابه:** ساختمان آلومینیوم در تهران قرار دارد. ارتفاع این برج ۱۳ طبقه اداری ۴۲ متر است و قدمت آن به سال ۱۳۴۱ می‌رسد. ۶۰۰ نفر در این ساختمان مشغول به کار هستند. تعدادی آسانسور در ساختمان موجود است و یک دستگاه راه‌پله نیز در آن وجود دارد. در حالتی که بر اثر بروز سانحه نیاز به تخلیه ساختمان باشد، همه کارکنان باید از مسیر راه‌پله فرار کنند. زیرا آسانسور ممکن است در راه از کار بیفتد. واحد حوادث، اطلاعات زیر را در خصوص شرایط بروز حادثه ارائه کرده است:

- در هر طبقه فقط یک نفر در یک لحظه می‌تواند از در راه‌پله عبور کند.
- در هر طبقه جریان ثابتی از حرکت افراد وجود دارد: در هر ثانیه تعدادی به در راه‌پله می‌رسند.
- هر نفر ۱۵ ثانیه طول می‌کشد تا از یک طبقه به طبقه دیگر برسد.
- راه‌پله بسیار باریک است، طوری که حداکثر دو نفر شانه به شانه هم می‌توانند در راه‌پله حرکت کنند.
- زمانی که یک نفر در راه‌پله قرار می‌گیرد، حرکتش را تا رسیدن به طبقه هم‌کف ادامه می‌دهد.
- موقعی که یک نفر به طبقه هم‌کف می‌رسد، مسیری مشخص برای بیرون رفتن وجود دارد که پنج ثانیه طول می‌کشد.

#### پی‌نوشت‌ها

1. <http://www.khabaronline.ir/detail/245937/others/other>

2. لازم به ذکر است که نسخه کامل‌تری از این مسئله در

پایان نامه کارشناسی ارشد خانم سمیرا مهرآیین (۱۳۹۱)، تحت راهنمایی نگارنده مورد استفاده قرار گرفته است.

#### منابع

۱. احمدی، حمیده. و رفیع‌پور، ابوالفضل. (۱۳۹۳). «انتخاب اپراتور تلفن همراه: یک مسئله مدل‌سازی ریاضی». مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۱۶. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۲. احمدی، حمیده. و رفیع‌پور، ابوالفضل. (۱۳۹۲). «ریاضیات و تلفن همراه». مجله رشد آموزش ریاضی. شماره ۱۱۲. دفتر انتشارات کمک آموزشی، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش.
۳. خانه ریاضیات کرمان (۱۳۹۰). کتابچه سومین جشنواره خانه ریاضات کرمان. آبان ۱۳۹۰.
4. Isoda, M. (2012). Tsunami: Mathematical modelling and problem solving on earthquake and Tsunami-Scientific Researchers for Disaster. Retrieved from [http://math-info.criced.tsukuba.ac.jp/museum/dbook\\_site/by](http://math-info.criced.tsukuba.ac.jp/museum/dbook_site/by) 15 July 2020.