

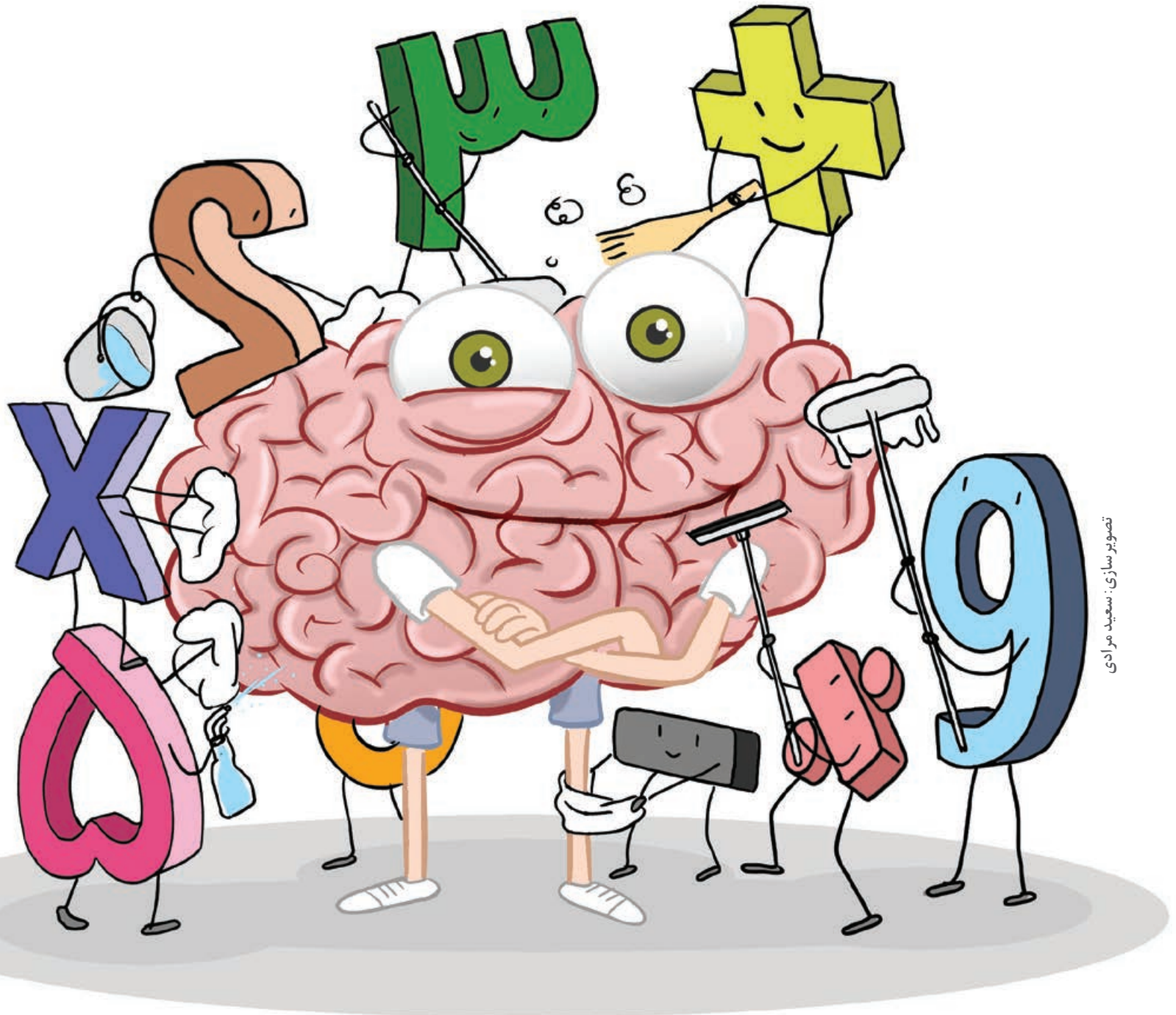


پرونده‌ای درباره فواید ریاضی در زندگی روزمره ما.

به بهانه ۱۷ اوت، سالروز تولد ریاضی دان بزرگ، «پیر دو فرما»

## دست‌های پشت پرده ریاضی در زندگی ما

**مریم ملی-** ریاضی، شما را یاد چه چیز می اندازد؟ نمره های ناپلثونی دوران مدرسه؟ فرمول‌هایی که قبل از امتحان، روی دست یا میزتان می نوشتید تا فراموش نکنید؟ یا اخم های پدر و مادر که مدام از ضعیف بودن تان در این درس، پیش این و آن شکایت می کردند؟ می گویند «افلاطون» با علم به این که ریاضی چه تأثیری در ورزیده شدن ذهن دارد، بر سر در مدرسه فلسفه اش نوشته بوده کسی که ریاضیات(هندسه) نمی داند وارد نشود! ریاضی، غولی است که در پشت پرده بسیاری از پیشرفت های بشر دست دارد و رد پایش در تمام علوم پایه، نجوم، مهندسی، صنعت و حتی پزشکی و هنر و فلسفه دیده می شود. غولی که می توانست لباس یک سوپرمن محبوب را بپوشد اما به لطف نظام آموزشی کشورمان، در قامت یک هیولای ترسناک ظاهر شد و آن قدر برایمان دشوار و کسل کننده بود که هنوز که هنوز است حسرت انرژی و وقتی را می خوریم که برای فهم مسئله های غیر کاربردی اش صرف کردیم. اما شاید نزدیک بودن سالروز تولد «فرما»، ریاضی دان فرانسوی، بهانه خوبی باشد تا یک بار دیگر با ریاضی رویه‌رو شویم؛ ریاضی را در لباسی دیگر ببینیم و یک بار برای همیشه با این علم اتفاقا کاربردی، آشتی کنیم. در پرونده امروز «زندگی‌سلام»، ریاضی در قامتی مهربان و خوش اخلاق، توجیه‌تان می کند. یاد گرفتنش چه فایده‌هایی دارد و بالاخره حد و انتگرال، چه کاربردهایی در زندگی ما دارند؟ آشنایی با فرما و گفت‌وگو با یک ریاضی دان خندرو و متواضع درباره دنیای شیرین ریاضی هم، دیگر بخش‌های پرونده خواندنی امروز است. با ما همراه باشید.



تصویر سازی: سعید مرادی



شهر ریاضی، ایده خلاقانه‌ای که در جهان مورد استقبال قرار گرفت

### سفر به شهر آشتی با ریاضیات!

یک شهر چه ویژگی‌هایی دارد؟ هر آن چه فکر کنید در یک شهر واقعی می‌باید، در شهر ریاضی هم وجود دارد. شهر ریاضی مشهد، ایده خلاقانه دکتر «مجید میرزاویری» است که در سال ۷۷ از یکی از کتاب های او با نام «دره تا بی نهایت مهر» متولد شد و کم کم با پیگیری شخصی اش، شکل گرفت. فضای رنگارنگ و خلاقانه ای که به کودکان و نوجوانان و حتی بزرگ سالان، امکان این را می دهد که با چهره شاداب و خندان و مهربان علم ریاضی آشنا شوند و با آن آشتی کنند. کلینیک خلاقیت، آزمایشگاه بازی ریاضی، اورژانس حل مسئله، موزه هندسه، کافه عدد، نگارخانه ریاضیات، کورس فود (مشابه فست فود)، بانک سؤال و... بخش های متنوع و جذاب شهر ریاضی است که برای بازدیدکنندگان، فرصتی است برای سر و کله زدن با ریاضیات در قالب بازی و مسابقه و تفریح. دکتر میرزاویری این ایده خود را که در ایران به اجرا درآمده، به دانشگاه های مهم جهان هم برده و دنیا را با شهر ریاضی آشنا کرده. او معتقد است اگر دانش کسی را که ۲۰ درصد ریاضی می داند و از ریاضی هم متنفر است، برسانیم به ۶۰ درصد، آن وقت متوسط دانش جامعه ریاضی را بالا بردیم و این ارزشمندتر از حالتی است که کسی را که ۹۸ درصد ریاضی می دانسته برسانیم به ۹۹ درصد، اگر چه برایمان افتخارانی هم در المپیادها کسب کند. برای آشنایی بیشتر با شهر ریاضی می توانید به وبسایت [www.mirzavaziri.com](http://www.mirzavaziri.com) مراجعه کنید.

### ریاضی در زندگی روزمره ما چه کاربردی دارد؟

وقتی کامپیوتر آمد اولش همه‌مان جبهه می گرفتیم که خب حالا که چی؟ به چه دردی می‌خورد؟ زمان کوتاهی کافی بود تا بفهمیم زندگی‌مان چه‌قدر با کامپیوتر راحت‌تر می‌شود. مشکل این‌جاست که ریاضی و بقیه علوم پایه همیشه دست‌های پشت پرده بوده‌اند و ما نقش مهم و کلیدی‌شان را ندیدیم و نمی‌بینیم؛ برای همین به‌نظرمان می‌رسد ریاضی هیچ نقش مهمی در زندگی ما ندارد. شاید لازم نباشد ما خدمات را هر روز درگیر مسئله‌های پیچیده کنیم اما عده‌ای وقت گذاشتند و این کار را کردند تا هر روز زندگی ما مرفه‌تر و آسان‌تر بشود. با نمونه‌هایی از کاربرد ریاضی در زندگی‌مان آشنا شوید.

- «گراف» یا «درخت مدلی ریاضی»، برای یک مجموعه گسسته است که اعضای آن به طریقی به هم مرتبط هستند. از گراف‌ها همچنین در شبکه‌ها، طراحی مدارهای الکتریکی، اصلاح هندسی خیابان‌ها برای حل مشکل ترافیک و... استفاده می‌شود. گراف‌ها ویژگی‌هایی دارند که در شفاف‌تر و واضح‌تر کردن تصویر و کاهش مصرف CPU کامپیوتر به کار می‌رود.
- «انتگرال»ها درواقع مساحت شکل زیر نمودار هستند که به‌خودی خود شاید به‌نظر برسد کاربردی ندارند اما وقتی وارد فیزیک و بقیه علوم می‌شوند معنای خاصی پیدا می‌کنند؛ مثلا کاری را که یک «پيستون» در خودرو انجام می‌دهد و بازدهی آن را می‌شود با انتگرال محاسبه کرد. با انتگرال و مشتق می‌شود رابطه بین کمیت‌های فیزیکی مثل فشار و دما و حجم را به دست آورد که این محاسبه در ساخت ابزارها و وسایلی که هر روز از آن‌ها استفاده می‌کنیم نقش مهمی دارد.
- چرخ گوشت، آب‌میوه‌گیری و پنکه از جمله وسایلی هستند که درست چرخیدن و دقیق کارکردشان به دلیل استفاده از «انتقال محورها» و هندسه در ساخت آن‌هاست؛ «مسئله تقارن» ریاضی هم برای پایداری وسیله در آن‌ها رعایت شده‌است.
- «آمار و احتمالات» ریاضی شاید آشنا‌ترین و پرکاربردترین بخش ریاضی در نظر عموم مردم باشد. احتمال موفقیت یک کاندیدای ریاست جمهوری، وضعیت اقتصادی (تورم، درآمد ناخالص ملی کم، زیادشدن نرخ بهره‌ها و نرخ سهام) وضعیت بیمه و بازار بورس همه و همه مسائلی هستند که نقش آمار و احتمال در آن‌ها به‌شدت پررنگ است.

فرما کی بود و چی کار کرد؟

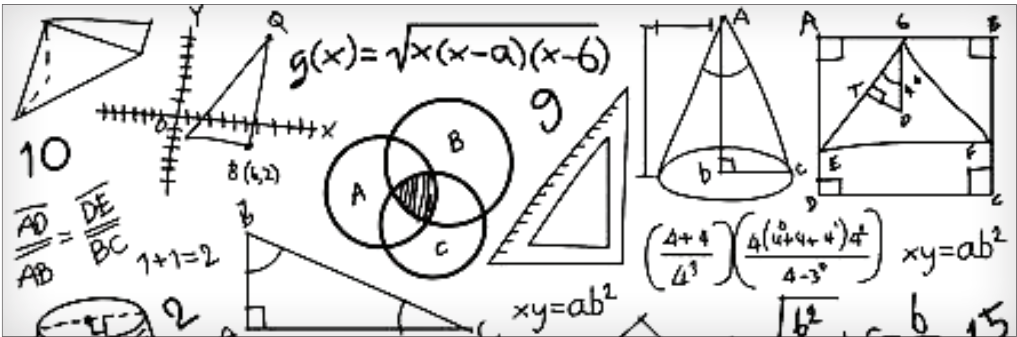
### ریاضی‌دان مشهوری که ریاضی نخوانده بود

«پیر دو فرما» در ۱۷ اوت سال ۱۶۰۱ میلادی در فرانسه متولد شد. فرما را همه با نام ریاضی دان می‌شناسند اما او حقوق خوانده بود و در سمت وکیل و بعد قاضی، مشغول به کار بود. منتها علاقه بی‌حدش به ریاضیات باعث شده بود همه چیز را طور دیگری ببیند و این خلاقیتش، شگفتی‌های زیادی در دنیای ریاضیات آفرید. از نمونه نظریات او می‌شود به ماریچ فرما، نقطه فرما و اعداد فرما اشاره کرد. او که در سال ۱۶۶۵ میلادی و در سن ۶۴ سالگی درگذشت، در «نظریه اعداد»، دو قضیه مشهور و مهم دارد که جنجالی‌ترین قضیه تاریخ ریاضیات است و متأسفانه بدون اثبات، در حاشیه یکی از دست‌نوشته‌های او پیدا شد؛ قضیه ای که فرما کنارش نوشته بود: «راه اثبات حیرت‌انگیزی برای این قضیه دارم، حیف که جا نیست!» و در ادامه، هرگز در میان یادداشت‌هایش پیدا نشد. به همین دلیل خیلی‌ها شک دارند که آیا او واقعا اثبات این قضیه را بلد بوده یا نه! در طول ۳۰۰ سال ریاضی‌دان‌های بزرگ جهان برای پاسخ و اثبات این قضیه، جایزه‌های گران‌قیمتی گذاشتند و بسیاری از دانشمندان، وقت و انرژی زیادی صرف کردند تا پاسخ آن را بیابند. تا این که بالاخره معمای فرما چندین سال پیش، توسط چند ریاضی‌دان اثبات شد و «اندرو وایلز»، استاد ریاضیات دانشگاه پرینستون، در سال ۱۹۹۴ به اثبات دقیق قضایای فرما رسید. منبع: دانشنامه رشد



گفت‌وگویی شیرین درباره فایده ریاضی در زندگی، با دکتر «مجید میرزاویری»، استاد دانشگاه و موسس شهر ریاضی

### با ریاضیات، ذهن‌تان را صیقل دهید



شده خیلی اهمیت دارد و به مرگ و زندگی اشخاص ربط پیدا می‌کند. اما برای کسی که می‌آید و پول می‌دهد و جراحی می‌کند و از قلب استفاده می‌کند، شاید چندان مهم نباشد که این محصول، نتیجه کدام دانش است. نمونه دیگر، پرداخت الکترونیکی و چه می‌شد به مردم گفت درد نباشد و هیچ دیگر کس دزدی نکند؟ طبعاً نه، برای همین سعی کردند روشی پیدا کنند تا با رمز بشود امنیت برقرار کرد و چند دانشمند فکر و تلاش کردند تا بالاخره ایده استفاده از اعداد اول، برای رمزنگاری به وجود آمد. رمزهایی که امنیت بالایی دارند و این روزها در زندگی

جا امکان صحبت دارند، کسی باور نمی‌کرد اما حالا کسی نمی‌پرسد که تحولات امروز، کاربرد چه علمی است.

می‌شود در ادامه، چند نمونه از تأثیر و کاربرد ریاضی در زندگی‌های این روزها بگویید؟

شاید برایتان جالب باشد بدانید که «قلب مصنوعی» مثل یک تابع عمل می‌کند و باید بر اساس پالسی که از مغز می‌گیرد، تصمیم بگیرد کند یا تندتر بزند، درست مثل قلب واقعی. دانش ریاضی که در مهندسی پزشکی استفاده شده و قلب با آن ساخته

شبکه‌های اجتماعی که در گوشی تلفن همراه دارم، سطح بالایی از ریاضیات استفاده شده؛ پس من هرروز دارم با ماحصل فرمول‌های ریاضی استفاده می‌کنم. این‌ها کاربردهایی است که شاید درباره اش چیزی ندانیم. برخی فکر می‌کنند مثلا موقع خرید گوشت، باید انتگرال بگیرند تا ریاضی به کارشان آمده باشد و چون این اتفاق نمی‌افتد می‌گویند ریاضیات به درد زندگی ما نمی‌خورد. در حالی که بسیاری از علوم، به شکل غیرمستقیم به کار زندگی ما می‌آیند. ۲۵ سال پیش اگر به کسی می‌گفتمم روزی می‌آید که آدم‌ها با یک گوشی تلفن همراه، همه

آموزش، برده‌سنجش می‌شود. این که فرایند یادگیری و فهم و امتحان، سخت می‌شود و این سختی، دانش‌آموز را وا می‌دارد از خودش بپرسد: اصلا این علم به چه درد من می‌خورد؟ در حالی که همین آدم موقع یادگیری زبان دوم این سوال را نمی‌پرسد، چون به شکل واضح و مستقیم دارد کاربردش را می‌بیند.



خب واقعا همه فرمول‌های دشوار ریاضی که در مدرسه یاد گرفتیم، الان به چه درد می‌خورد و مثلا یک خانم خانه دار یا یک فروشنده، غیر از جمع و تفریق و ضرب و تقسیم، چه استفاده دیگری از ریاضی دارد؟

بله برایش جوک هم ساختند، «دوتا چیز را باور نکن! یکی حرف کسی که می‌گوید تا آخر عمر بهت وفادار و یکی این که مشتق و انتگرال یک روزی در زندگی به درد می‌خورد.» این بستگی دارد به تعریف ما از کاربرد ریاضی. این که بخواهم خودم مستقیم هر روز از ریاضیات استفاده کنم یا این که غیر مستقیم از تأثیرات مفید محاسبات ریاضی بهره‌مند شوم. مثلا برای اشکال گیری همین

می‌گوید از ریاضی متنفر بوده و حتی یک سال در مدرسه، ریاضی را با تک‌ماده قبول شده اما بعدها، چند استاد ریاضی آن قدر رویش تأثیر مثبت و عمیقی گذاشتند که تصمیم جدی گرفته ریاضیات را تا سطح دکترا ادامه دهد. حالا دکتر میرزاویری را خیلی‌ها می‌شناسند؛ یا کتاب‌هایش را خوانده‌اند، یا به شهر ریاضی‌اش سر زده‌اند و یا وصف اخلاق و روش تدریس شیرینش را شنیده‌اند. از سر و شکل اتاقش مشخص است که به نظم اهمیت می‌دهد اما در کنارش آدم خلاق است و مثلا قبل از مصاحبه خواست سوال را با او در میان نگذارم تا پاسخ‌های خلاقانه و آنی بدهد. گپ و گفت زیر بخشی از صحبت‌های شیرین ایشان درباره ریاضی است، که نه غول‌است و نه هیولا. یک دوست متمدن و شوخ طبع است که انگار درست شناختیمش.

چرا چهره ریاضیات این قدر سخت و ترسناک است؟

ریاضیات، هم می‌تواند ترسناک باشد و هم جذاب. اما مردم بیشتر وجه هولناک آن را می‌بینند، چرا که با نتیجه آن در کنکور، آزمون تیزهوشان و دیگر آزمون‌ها درگیر می‌شوند و به نظر نمی‌رسد چهره جذابش، نتیجه و ماحصلی داشته باشد. این باعث می‌شود که سنجش ما روی آموزش سوار شود؛ انگار نوعی بردگی دارد اتفاق می‌افتد و

کرد یا مثلا در یک جمع خانوادگی وقتی می‌خواهیم نشان بدهیم یک بچه اطلاعات ریاضی خوبی دارد، برایش معماهای عجیب طرح می‌کنیم و دست آخر که بچه سردرگم شد، بهش می‌خندیم. خلاصه بچه‌هایمان استدلال‌های ریاضی را یاد نمی‌گیرند و سنجش‌ها هم همه تأکید می‌کنند که: بدان که نمی‌فهمی!

شما بر خلاف بیشتر معلم‌ها و اساتید ریاضی، رابطه بسیار خوب و صمیمانه‌ای با دانشجویان خود دارید، در شبکه‌های اجتماعی مجازی فعال هستید، ۳۰ کتاب داستانی نوشته‌اید و همیشه شوخ طبع و راحتید. علت این تفاوت‌ها با هم صفاقتان چیست؟

شاید همه این‌ها یک قرار درونی بوده. چون می‌گفتند ریاضی خشک و سخت است، گفتیم نکنند من را هم درگیر کنند، برای همین سعی کردم متفاوت باشم. الان عصر اطلاعات و ارتباطات است و حضور در شبکه‌های اجتماعی مجازی لازم است. یاسر کلاس‌ها، بودند بچه‌هایی که کاریکاتورم را می‌کشیدند، من هم بدون تلخی و تشروبی، همه نقاشی‌ها را از ۲۰ سال پیش نگه‌داشتم و برایم کلی خاطره دارند. وقتی می‌رقتم به خوابگاه، بچه‌ها ادای من را هنگام تدریس تقلید می‌کردند و این برایم جالب بود، انگار آدم ایستاده از بیرون به خودش نگاه می‌کند. البته همه این‌ها برای تجربه احساسات خوشایند است، نه تلاش برای محبوبیت.

مان کاملا جا افتاده‌اند. این‌ها برخی نمونه‌های ساده کاربرد ریاضی در زندگی است.

ریاضی بر ذهن ما چه اثری می‌گذارد؟ ذهنی که تلاش کند «یاد بگیرد» ورزیده می‌شود. یاد گرفتن مطالب سخت، ذهن را قوی و براق می‌کند و صیقل می‌دهد. مثل این است که به یک وزنه بردار بگویید باید شش ماه، هر روز یک وزنه صد کیلوپی بلند کند.

شاید او نتواند این وزنه را بلند کند اما همان وزنی که برای بالا بردن وزنه می‌زند، بازویش را قوی می‌کند. خیلی وقت‌ها درگیر شدن با مسائل سخت، این آمادگی را ایجاد می‌کند که آدم درگیر مسائل پیچیده‌تری در زندگی روزمره شود.

چرا در مدارس، معلم‌های ریاضی سعی دارند درس را سخت‌تر از حدی که هست جلوه بدهند؟

در نظام آموزشی ما، آموختن و سنجش ریاضی، با فاصله و به شکلی متناقض اتفاق می‌افتد. مثلا انتظار داریم به بچه دبستانی در حدی ریاضی یاد بدهیم که وقتی می‌رود مغازه بتواند خرید کند، اما فرزند خودم وقتی می‌رفت و برمی‌گشت و بقیه پول را به من می‌داد، می‌پرسیدم چه قدر دادی و چه قدر گرفتی؟ نمی‌توانست جواب بدهد، در حالی که در مدرسه خوانده بود هزار منهای هفتصد می‌شود سیصد. علتش این بود که حجم اطلاعات کتاب ریاضی زیاد بود و بچه، فرمول و کاربرد را فراموش می‌بود