



● خسرو دادی

بیاید کمی فکر کنیم

هنر تخمین

شما سؤال شده است که «چگونه می‌توانیم تعداد جمعیت حاضر در یک مکان را حدس بزنیم؟» البته برای این کار روش‌های متفاوتی وجود دارد. برای مثال، وقتی ظرفیت یک ورزشگاه مشخص است و به‌طور تقریبی نیمی از ورزشگاه پر شده است، تخمین تعداد تماشاگران کار زیاد سختی نیست. «ورزشگاه آزادی» در حال حاضر که طبقه پایین آن صندلی و طبقه بالا حالت سکو دارد و صندلی گذاشته نشده است، در حدود ۹۰ هزار نفر ظرفیت دارد. اگر طبقه دوم نیز صندلی

کمی فکر کنیم

در مسابقه فوتبال، گزارشگر با دیدن تماشاگرانی که روی سکوها نشسته‌اند، تعداد آن‌ها را تخمین می‌زند. وقتی شبکه‌های گوناگون سیما راه‌پیمایی ۲۲ بهمن را در سراسر کشور پخش می‌کنند، خبرنگاری که در حال گزارش است، تعداد تظاهرکنندگان را حدس می‌زند و عددی را اعلام می‌کند. اما وقتی شما این عددها را می‌شنوید، چه حسی پیدا می‌کنید؟ آیا می‌توانید درستی یا نادرستی آن‌ها را بررسی کنید؟ آیا برای

انقلاب اسلامی و میدان آزادی را در نظر می‌گیریم. منظورم این است که حتی به جمعیتی که داخل میدان آزادی یا میدان انقلاب هستند، کاری نداریم. کافی است به کمک یک نقشه یا نرم‌افزارهایی مثل «گوگل» و با توجه به مقیاس آن، فاصله بین دو میدان را اندازه بگیریم.

از روی نقشه‌ای که من نگاه کردم، طول خیابان آزادی (بلافاصله بعد از میدان انقلاب اسلامی تا قبل از شروع میدان آزادی) $4/4$ سانتی‌متر است. مقیاس نقشه $1:100000$ است. یعنی هر 1 سانتی‌متر روی نقشه معادل 100000 سانتی‌متر واقعی یا 1000 متر است:

$$(متر) \quad 4400 = 10000 \times 4/4$$

عرض خیابان را هم می‌توان از روی نقشه پیدا کرد، اما من با همان قدم‌های بلند (یک متری) اندازه گرفتم. عرض خیابان با احتساب پیاده‌روها به‌طور تقریبی 50 متر است. بنابراین مساحت خیابان آزادی 220000 (مترمربع) است:

$$4400 \times 50 = 220000$$

تعداد افرادی که در این خیابان می‌توانند بایستند:

$$220000 \div 4 = 98000 \quad (\text{نفر})$$

یعنی به‌طور تقریبی یک میلیون نفر در این خیابان می‌توانند حضور داشته باشند.

توجه داشته باشید که من فقط بخشی از مسیر راه‌پیمایی 22 بهمن را حساب کردم. همچنین در قسمت‌های زیادی از خیابان در این مسیر جمعیت بسیار متراکم و فشرده است و در یک متر مربع ممکن است بیشتر از 4 نفر قرار بگیرند. البته در بعضی از قسمت‌ها هم ممکن است فاصله بین افراد بیشتر شود و در یک متر مربع کمتر از 4 نفر ایستاده باشند. معنای به‌طور متوسط 4 نفر در هر متر مربع همین است.

اگر روش کار را یاد گرفته‌اید، می‌توانید بقیه مسیرها و یا جمعیتی را که در میدان آزادی یا انقلاب اسلامی و خیابان‌های منتهی به آن‌ها جمع شده‌اند، نیز تخمین بزنید. شما هم در شهر خود همین کار را انجام دهید تا درک خوبی از تخمین جمعیت پیدا کنید.

بیشتر فکر کنیم

به‌طور معمول در اخبار و رسانه‌ها همه واقعیت ممکن است گفته نشود. برای مثال، خبرگزاری‌های بیگانه در اخبار خود تلاش می‌کنند حضور پرشور مردم در راه‌پیمایی 22 بهمن را ناچیز جلوه دهند. به‌طور معمول، تصویرهای از بالا را که نشان‌دهنده جمعیت زیاد و متراکم در خیابان‌ها و مسیرهای راه‌پیمایی است، نمایش نمی‌دهند. زاویه‌هایی را برای دوربین فیلم‌برداری انتخاب می‌کنند و یا صحنه‌هایی را گزینش می‌کنند که عمق نداشته باشند و تعداد کم افراد را القا کنند. خبرنگاران‌شان هم با عبارتهایی مثل حضور چند ده هزار نفری، می‌خواهند عظمت مشارکت مردم را ناچیز جلوه دهند.

شما که ریاضی خوانده‌اید و می‌توانید اندازه‌گیری و محاسبه کنید، با شنیدن چنین خبرهایی دست به کار شوید و با محاسبات ساده تلاش کنید که هم تخمین درستی به دست آورید و هم درستی یا نادرستی خبر را برای خودتان بررسی کنید. به این ترتیب درک، تصور و حس خودتان را از عددها بالا ببرید.

گذاشته شود، دیگر لازم نیست از لفظ «در حدود» استفاده کنیم و به‌طور دقیق می‌توانیم ظرفیت را براساس تعداد صندلی‌ها بیان کنیم. فرض کنید طبقه اول 40 هزار صندلی دارد. آنچه در اینجا اهمیت دارد، مقدار تقریبی است که باید به کار ببریم. برای مثال، اگر طبقه دوم خالی و نیمی از طبقه اول پر شده باشد، عدد 20 هزار نفر تخمین خوبی است. اما اگر گزارشگر بگوید: «چیزی در حدود 10 تا 20 هزار نفر تماشاگر در ورزشگاه حاضر هستند»، از تقریب مناسبی استفاده نکرده است.

محاسبه کنیم

بیا بید برای نمونه تعداد شرکت‌کنندگان در یک راه‌پیمایی را تخمین بزنیم. این روش به شما کمک می‌کند تا در سایر موارد نیز بتوانید با تقریب خوب و قابل قبول تعداد افراد را در یک مکان حدس بزنید. می‌دانید که متر مربع واحد اندازه‌گیری مساحت است. یک مربع به ضلع یک متر مساحتی برابر با یک متر مربع خواهد داشت. در هر متر مربع چهار نفر بدون آنکه با هم برخوردی داشته باشند، می‌توانند بایستند. البته ما افراد معمولی و بالغ را در نظر گرفته‌ایم و به موارد استثنایی، مثل آدم‌هایی که خیلی چاق یا خیلی لاغر هستند، کاری نداریم. در واقع مفهوم «به‌طور متوسط» همین است که در یک تعداد زیاد جمعیت، افراد چاق یا لاغر یا معمولی را می‌توان در محاسبات حذف کرد و اندازه افراد را به‌طور متوسط در نظر گرفت.

اکنون فرض کنید که در مدرسه شما، کلاس درس (بدون میز و صندلی) در حدود 50 متر مربع باشد. به این ترتیب در این کلاس چند نفر می‌توانند کنار هم بایستند؟

$$50 \times 4 = 200 \quad \text{نفر}$$

نمازخانه مدرسه شما چه ابعادی دارد؟ فرض کنید شکل یک نمازخانه مستطیل است (یعنی دیوارها با هم زاویه ندارند و شکستگی در دیوارهای سالن وجود ندارد) و طول آن 20 و عرض آن 10 متر باشد. طول و عرض نمازخانه را می‌توانید با برداشتن قدم‌های بزرگ (در حد یک متر) اندازه بگیرید و تقریب بزنید. به این ترتیب در این نمازخانه چند نفر می‌توانند در کنار هم بایستند؟

$$20 \times 10 = 200 \quad \text{متر مربع}$$

مساحت نمازخانه 200 متر مربع
 ظرفیت تقریبی نمازخانه $200 \times 4 = 800$ نفر
 مساحت حیاط مدرسه شما چند متر مربع است؟ می‌توانید از مسئولان مدرسه سؤال کنید و یا با همان روش قدم‌های بلند یک متری، طول و عرض آن را تقریب بزنید و حساب کنید در حیاط مدرسه چند نفر می‌توانند در کنار هم بایستند.

بعد از این مثال‌ها برویم سراغ تخمین جمعیت یک تظاهرات یا راه‌پیمایی در یک خیابان. برای اینکه مثال ما واقعی باشد، می‌توانیم شهر تهران را در نظر بگیریم. اما شما با خواندن این مطلب روش کار را یاد بگیرید و هر کس همین روش را برای شهر یا منطقه‌ای که در آن زندگی می‌کند، به کار برد تا بتواند درک و تصور درستی از عددهایی که می‌شنود، پیدا کند.

تظاهرات و راه‌پیمایی‌های شهر تهران، به‌طور معمول در فاصله «میدان امام حسین (ع)» و «میدان آزادی» برگزار می‌شود البته در این مسیر میدان فردوسی و میدان انقلاب اسلامی را هم داریم. برای راحتی کار فقط خیابان آزادی، یعنی فاصله بین میدان

