



## احتمال چیست؟

جملات زیر را در نظر بگیرید. **شاید** بارها آنها را شنیده و یا در جایی خوانده اید:

- ممکن است سال آینده یک سفر فضایی به ماه داشته باشید.
- نوزاد بعدی که در این شهر متولد خواهد شد، دختر است.
- شاید نمره درس ریاضی شما ۱۶ شود.
- مدیر بعدی شرکت ممکن است یکی از ۵ عضو هیات مدیره سابق باشد.
- امکان دارد تیم فوتبال استقلال در بازی فردا مقابل تیم سپاهان به نتیجه مساوی دست یابد.
- فردا یک روز بارانی خواهد بود.

برای وقوع یا عدم وقوع هر یک از موارد فوق چه شانس را در نظر می گیرید؟ احتمال وقوع هر یک چقدر است؟

**ممکن است** یکی از موارد زیر را برای پاسخ به این سووال انتخاب کنید:

شانس زیاد

شانس کم

شانسی ندارد

نمی دانم

حتما اتفاق می افتد

(مثلا ۷۰) درصد امکان دارد

شانس برابر یا ۵۰-۵۰

صد در صد

همانطور که ملاحظه می کنید، هنگامی که از اعداد برای نشان دادن شانس استفاده می کنید عددی بین ۰ (درصد) و ۱۰۰ (صد درصد) انتخاب می کنید که این عدد شانس رخ دادن / اتفاق افتادن یک **پیشامد** را در یک **آزمایش تصادفی** نشان می دهد که



## آزمایش تصادفی

آزمایشی است که کلیه نتایج ممکن آن از قبل معلوم باشد ولی نتیجه آزمایش قبل از انجام آزمایش معلوم نباشد [۱].

به عنوان مثال بعد از پرتاب یک سکه یا شیر و یا خط را مشاهده می کنید. قبل از انجام آزمایش و مشاهده نتیجه آزمایش شما نمی دانید که کدام روی سکه (شیر یا خط) خواهد آمد. فقط می دانیم که مثلاً برای یک سکه سالم شانس آمدن شیر یا خط ۵۰-۵۰ یا مساوی است.

مجموعه تمام نتایج ممکن یک آزمایش تصادفی را **فضای نمونه** نامیده و با  $S$  نمایش می دهیم. بنابراین اگر نتیجه انجام آزمایش پرتاب یک سکه مشاهده شیر یا خط باشد آنگاه:

$$S = \{\text{خط، شیر}\}$$

فضای نمونه ممکن است متناهی یا نامتناهی باشد.

9



## پیشامد،

هر زیر مجموعه از فضای نمونه آزمایش است. یعنی یک پیشامد مجموعه ای است که اعضای آن نتایج ممکن یک آزمایش هستند. پیشامد را با  $E$  نشان می دهیم. همچنین اگر نتیجه ای از یک آزمایش در  $E$  باشد گوییم پیشامد  $E$  اتفاق/رخ افتاده است [۱].

به عنوان مثال اگر نتیجه یک آزمایش تعیین جنسیت یک نوزاد باشد داریم:

$$S = \{\text{دختر، پسر}\}$$

اگر  $E = \{\text{دختر}\}$  باشد آنگاه پیشامد  $E$  یعنی اینکه نوزاد متولد شده دختر است.

### تعریف احتمال بر اساس فراوانی نسبی

فرض کنید تحت شرایط کاملاً یکسان، آزمایشی که فضای نمونه آن  $S$  است تکرار شود. برای هر پیشامد  $E$  از فضای نمونه  $S$ ، تعداد دفعاتی را که پیشامد  $E$  در  $n$  بار تکرار آزمایش اتفاق افتاده با  $n(E)$  نشان می‌دهیم. احتمال وقوع پیشامد  $E$  را با  $P(E)$  نشان داده و به صورت زیر تعریف می‌شود (فرض می‌شود این حد موجود است):

$$P(E) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n(E)}{n}$$

یعنی  $P(E)$  عبارت است از حد نسبت دفعاتی که  $E$  اتفاق می‌افتد و بنابراین حد فراوانی نسبی  $E$  است [۱].

### احتمال به عنوان اندازه اعتقاد

در بالا احتمال یک پیشامد را در یک آزمایش، اندازه فراوانی وقوع آن پیشامد در تکرار پیوسته آزمایش تعبیر نمودیم، اما کاربرد احتمال در موارد دیگر نیز وجود دارد. مثلاً همه گزاره‌هایی از قبیل اینکه ۹۰ درصد احتمال دارد که شکسپیر کتاب هملت را نوشته باشد یا احتمال اینکه اوسوالد به تنهایی کندی را به قتل رسانده باشد ۸۰ درصد است. چگونه می‌توانیم چنین عباراتی را تعبیر کنیم؟

ساده‌ترین و طبیعی‌ترین تعبیر این است که احتمالهایی که به آنها اشاره می‌شود اندازه اعتقاد فردی است که گزاره را بیان می‌داد. به عبارت دیگر کسی که بیان می‌کند اوسوالد، کندی را به تنهایی ترور کرده است از این گفته اطمینان دارد و یا حتی نسبت به اینکه هملت توسط شکسپیر نوشته شده است بیشتر اطمینان دارد. این تعبیر احتمال به عنوان اندازه اعتقاد یک نفر را، غالباً احتمال شخصی و یا ذهنی گویند [۱].