بسمه تعالی

موضوع : مبانی آمار و احتمال برای ورود به علم داده و تحلیل داده

بخش دوازدهم:

- **مفهوم احتمال شرطی**
- **مثال**
- **رویدادهای مستقل**

در این پارت از اموزش به بررسی **احتملات شرطی و استقلال رویدادها** می پردازیم .

در اموزش های قبلی درباره **اشتراک و اجتماع رویداد ها** صحبت کردیم.

اما اگر وقوع رویداد ها بهم وابسته باشد نیاز داریم به بررسی محاسبه احتمال شرطی:

۱– محاسبه احتمال شرطی :

حتمال شرطی یعنی:

احتمال وقوع یک رویداد، با فرض اینکه رویداد دیگری قبلاً رخ داده است.

احتمال شرطی A به شرط B را به صورت زیر نشان می‌دهیم:

$P(A \mid B)$

خوانده می‌شود: احتمال A به شرطB (خط عمودی در این عبارت به معنی «به شرط» یا «با فرض اینکه» است.)

$$P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B)$$

مثال :

فرض کنید از بین مشتریان بانک:

- ۴۰ درصد مشتریان وام دارند.
- ۵۰ درصد مشتریان حساب جاری دارند.
- ۲۰ درصد مشتریان هم وام دارند و هم حساب جاری.

یعنی:

$P(A) = 0.40$

$P(B) = 0.50$

$P(A \cap B) = 0.20$

حالا می‌خواهیم بدانیم:اگر بدانیم مشتری حساب جاری دارد، احتمال اینکه وام داشته باشد چقدر است؟

یعنی:

$P(A \mid B)$

فرمول:

$P(A \mid B) = P(A \cap B) / P(B)$

بنابراین:

$P(A \mid B) = 0.20 / 0.50 = 0.40$

پس احتمال اینکه یک مشتری با داشتن حساب جاری، وام هم داشته باشد، ۴۰ درصد است.

۲– ارتباط احتمال شرطی و استقلال:

حالا به مفهوم مهم دیگری می‌رسیم:

استقلال رویدادها(Independence) :

دو رویداد A و B مستقل هستند اگر وقوع یکی از آن‌ها، احتمال وقوع دیگری را تغییر ندهد.

یعنی:

$P(A \mid B) = P(A)$

اگر بدانیم B اتفاق افتاده ولی احتمال A هیچ تغییری نکند، می‌توانیم بگوییم A و B مستقل هستند.

همچنین برای رویدادهای مستقل:

$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

مثال: فرض کنید یک سکه را دو بار پرتاب می‌کنیم.

رویداد:A پرتاب اول شیر بیاید.

رویداد:B پرتاب دوم شیر بیاید.

نتیجه پرتاب اول، روی نتیجه پرتاب دوم تأثیری ندارد.

بنابراین این دو رویداد مستقل هستند.

یک نکته :

ناسازگاری و استقلال یکسان نیستند.این دو مفهوم را نباید با هم اشتباه گرفت.

رویدادهای ناسازگار: نمی‌توانند هم‌زمان اتفاق بیفتند.پس:

$$P(A \cap B) = 0$$

رویدادهای مستقل: وقوع یکی، احتمال دیگری را تغییر نمی‌دهد.

$$P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

اگر دو رویداد ناسازگار باشند و احتمال هر دو مثبت باشد، نمی‌توانند مستقل باشند؛ چون استقلال مستلزم آن است که احتمال اشتراک برابر حاصل‌ضرب احتمال‌ها باشد، در حالی که اشتراک صفر است.