

احتمال

در علمی مانند ژنتیک که بر پایه آزمایش‌ها قرار دارد، تصمیم‌گیری در مورد یک تئوری، بر اساس اطلاعات جمع‌آوری شده در طی آزمایش‌ها انجام می‌گیرد. بنابراین، ژنتیک دانان، باید درباره نظریه احتمال و آزمون آماری تئوری‌ها، اطلاعات داشته باشند. نظریه احتمال این امکان را می‌دهد که دقیقاً تعیین کنیم از یک آزمایش، چه نتایجی مورد انتظار است. آزمون‌های آماری، مانند آزمون χ^2 ، اجازه می‌دهند که نتایج حاصل از آزمایش را تعبیر کنیم.

احتمال:

بخشی از موفقیت مندل در کارهایش، به دلیل توانایی او در کار با ریاضیات ساده بود. وی اعداد به دست آمده از آزمایش‌ها را به نسبت‌های ساده تبدیل کرد و از آنها قوانین وراثت را تعیین کرد. مهمترین عامل موفقیت وی تبدیل اعدادی که دقیقاً با نسبت هم‌خوانی نداشتند و گرد کردن آنها به نسبت‌های ساده بود. دلایلی که باعث می‌شوند گرد کردن اعداد به یک نسبت ساده، منطقی باشد، قوانین احتمال هستند. همانطور که در مطالب قبلی دیدید، در متد علمی، پیش‌بینی انجام می‌شود. نظریه ارائه می‌گردد، آزمایش طراحی و اجرا می‌شود و نتایج آن مورد بررسی قرار می‌گیرند اما اگر تئوری صحیح باشد، نتایج آزمایش، تقریباً هرگز با اعداد مورد انتظار، به طور دقیق و 100% هم‌خوانی ندارند. مشکل اینجاست که ما در جهانی زندگی می‌کنیم که بسیاری وقایع به صورت رندم و یا آماری تعیین می‌شوند هنگامی که یک سکه را

2 بار پرتاب می کنیم، همواره 1 شیر و 1 خط نمی بینیم در واقع، حتی ممکن است در 100 بار پرتاب سکه، هر 100 بار نتیجه خط باشد. در دنیای احتمالات، ما می توانیم بفهمیم که چند درصد مواقع سکه شیر خواهد آمد ولی نمی توانیم با قطعیت بگوییم که بار بعدی، سکه شیر خواهد آمد یا خط. می توان گفت که چه درصدی از زاده های یک آمیزش، نخود فرنگی های زرد هستند ولی نمی توانیم بگوییم که دانه بعدی سبز خواهد بود یا زرد. به این دلیل ما به نظریه احتمال نیاز داریم. این نظریه به ما کمک می کند که بدانیم چه انتظاری باید در مورد داده ها داشته باشیم. این مطلب و مطالب بعدی، به بررسی علم احتمال می پردازند. علمی که در نهایت در رد یا قبول فرضیه ها به ما کمک می کنند.

انواع احتمالات

احتمال (p) برای اینکه یک پدیده رخ بدهد حاصل تقسیم حالت های مطلوب (a) بر کل حالت های

$$p = \frac{a}{n} \quad \text{ممکن } (n) \text{ است:}$$

احتمال را می توان هم به وسیله ی مشاهده و هم با توجه به ذات پدیده ی مورد بررسی تعیین کرد

برای مثال ما مشاهده می کنیم که حدوداً یک کودک از 10000 کودک در هنگام تولد مبتلا به فنیل کتونوریا

است بنابراین احتمال اینکه کودک های بعدی مبتلا به فنیل کتونوریا باشند $\frac{1}{10000}$ است. احتمال وقوع بر

پایه ساختار یک پدیده است به عنوان مثال پرتاب تاس را در نظر می گیریم هر تاس 6 سطح دارد هنگامی که

چنین تاسی پرتاب می شود دلیلی وجود ندارد که یک سطح نسبت به بقیه ی سطوح در مواقع بیشتری بالا

قرار گیرد بنابراین احتمال اینکه هر کدام از سطح ها بالا قرار گیرد یک ششم است.

$$p = \frac{a}{n} = \frac{1}{6}$$

به گونه ای مشابه احتمال کشیدن هفت خاج از یک دسته ی کامل کارت برابر است با :

$$p = \frac{a}{n} = \frac{1}{52}$$

یا احتمال کشیدن یک کارت با خال پیک از یک دسته کارت برابر است با:

$$p = \frac{a}{n} = \frac{13}{52} = \frac{1}{4}$$

احتمال داشتن فرزند دختر (با فرض نسبت جنسی 1:1 که واقعاً در ایالات متحده در هنگام تولد

1/06 مرد بر زن است) برابر است با

$$p = \frac{1}{2}$$

و احتمال اینکه زاده ی یک خود آمیزی دو رگه ($AaBb$) فنوتیپ غالب را نشان دهد برابر است با :

$$p = \frac{9}{16}$$

بر اساس فرمول احتمال می توانیم بگوییم یک پدیده که مطمئناً رخ می دهد دارای احتمال 1 و یک

پدیده غیر ممکن دارای احتمال صفر است. اگر احتمال وقوع یک پدیده p باشد احتمال وقوع تمامی حالت

های دیگر $Q = 1 - p$ است بنابراین $p + Q = 1$ مثلاً احتمال وجود فنوتیپ کاملاً غالب در F_2 (برای دو صفت

(برابر $\frac{9}{16}$ است احتمال وجود هر فنوتیپ دیگری $\frac{7}{16}$ است که جمع آن با $\frac{9}{16}$ برابر $\frac{16}{16}$ یا 1 می شود.

احتمال های ترکیبی:

اصول پایه ای احتمالات را می توانیم به این صورت شروع کرد:

اگر یک پدیده c حالت ممکن داشته باشد و یک پدیده d دیگر حالت ممکن. برای وقوع هر دو

پدیده با هم cd حالت ممکن وجود دارد.

از این اصل ما سه قانون بدست می آوریم:

1- قانون جمع :

هنگامی که اتفاق افتادن یک پدیده مانع از رویدادن پدیده ای دیگر می شود یعنی هنگامی که دو

پدیده متقابلاً ناسازگارند قانون جمع استفاده می شود: احتمال رویدادن یکی از چند پیشامد متقابلاً ناسازگار

برابر مجموع احتمال های تک تک آن هاست این قاعده به عنوان "قانون یا" شناخته می شود برای مثال

احتمال آن که در پرتاب یک تاس چهار یا شش بیاید چقدر است؟ بر اساس قانون جمع

$$p = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

2- قانون حاصلضرب

هنگامی که رویدادن یک پدیده مستقل از رویدادن پدیده های دیگر باشد قانون حاصلضرب استفاده

می شود:

احتمال رویدادن پدیده های مستقل با هم 0 برابر حاصلضرب احتمالات تک تک آن هاست و این به

عنوان " قانون و " شناخته می شود برای مثال احتمال اینکه ی تاس را دو بار بیندازیم و یک و 4 و سپس یک 6

بیاوریم

$$p = \frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

3- تئوری دو جمله ای

تئوری دو جمله ای برای پدیده های نامرتب استفاده می شود: احتمال رویدادن یک صف که ترتیب

نمایی آن مشخص نیست به وسیله تئوری دو جمله ای تعیین می شود برای مثال وقتی دو سکه را همزمان

پرتاب می کنیم افعال اینکه یک رو و یک پشت بیاید چقدر است؟

