



نام استاد: مجید سبزه‌علیان

واحد کنترل کیفیت

دانشگاه آزاد اسلامی ۱۳۸۹



دانشگاه فنی حرفه ای

دانشکده فنی انقلاب اسلامی

نام استاد: مجید سبزه‌علیان

نام واحد درسی: کنترل کیفیت

بهار ۱۳۹۹

روش‌های نمونه‌گیری تصادفی

۱- نمونه‌گیری تصادفی ساده

۲- نمونه‌گیری سیستماتیک

۳- نمونه‌گیری طبقه‌ای

۴- نمونه‌گیری خوشه‌ای

روش نمونه‌گیری غیرتصادفی

۱- نمونه‌گیری گلوله برفی

۲- نمونه‌گیری اتفاقی

۳- نمونه‌گیری متوالی

۴- نمونه‌گیری قضاوتی

اهمیت نمونه‌گیری را می‌توان صرفه‌جویی در زمان برای تهیه مشاهدات از جامعه آماری به منظور انجام تحقیق علمی دانست. معمولاً نمونه‌گیری در مقابل سرشماری قرار دارد. سرشماری به منظور بررسی همه اعضای جامعه آماری به کار می‌رود ولی گاهی دسترسی به تمام اعضای این جامعه میسر نیست یا تعداد اعضای آن نامتناهی است.

هر مشاهده (Observation)، بیانگر مقدار یک یا چند ویژگی (مانند وزن، قد و محل سکونت) از اعضای جامعه آماری است. انتخاب این‌گونه مشاهدات معمولاً به روش‌های آماری وابستگی دارد.

انتخاب بعضی از اعضای جامعه آماری به منظور بررسی یا تحقیق علمی، روش نمونه‌گیری را تشکیل می‌دهد. روش‌های نمونه‌گیری در بسیاری از زمینه‌ها کاربرد دارند. برای مثال در صنایع، به منظور قبول یا رد یک محموله از محصولات از روش‌های نمونه‌گیری استفاده می‌شود. در پیش‌بینی نتیجه انتخابات نیز نمونه‌گیری کاربرد دارد.

برای انتخاب نمونه از جامعه آماری ممکن است تهیه یک لیست از اعضای جامعه مناسب باشد. البته به شرطی که قادر به تهیه چنین لیستی باشیم. سپس با مشخص کردن تعداد مورد نیاز برای نمونه و انتخاب بعضی از این اعضا می‌توان نمونه را تهیه کرد. روشی که برای انتخاب این اعضا به کار گرفته می‌شود، نقش مهمی در تحلیل‌های و بررسی‌های آماری دارد. در این میان دو روش عمده برای نمونه‌گیری موجود است.

نمونه‌گیری تصادفی: ممکن است انتخاب اعضا براساس احتمال و توزیع احتمال جامعه آماری صورت گیرد که این حالت را نمونه‌گیری تصادفی (Probability Sampling) می‌گویند.

نمونه‌گیری غیرتصادفی: اگر شیوه نمونه‌گیری یا انتخاب اعضای نمونه براساس الگویی غیرتصادفی انجام شود، آن را به نام نمونه‌گیری غیرتصادفی (Non-probability Sampling) می‌شناسند.

روش نمونه‌گیری غیر تصادفی

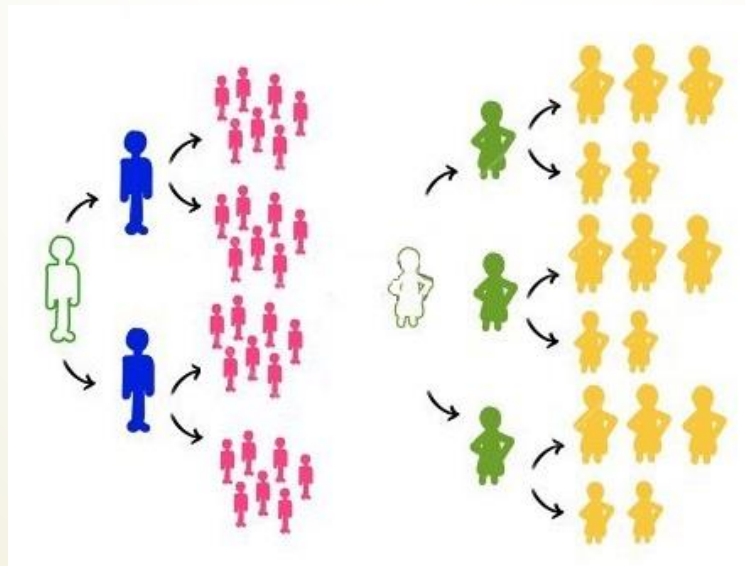
همانطور که اشاره شد، نمونه‌گیری، به کارگیری قسمتی از جامعه آماری به منظور شناسایی خصوصیات آن است. در نمونه‌گیری تصادفی، یا نمونه‌گیری بر مبنای احتمال، هر عضو از جامعه آماری احتمال دارد که در نمونه آماری قرار گیرد و مشخصاً این احتمال مثبت است. در مقابل در روش‌های نمونه‌گیری غیر تصادفی، این شرط وجود ندارد و ممکن است عضو یا اعضای از جامعه آماری اصلاً قابلیت قرارگیری در نمونه را نداشته باشند. شرط انتخاب اعضای نمونه آماری ممکن است براساس نظر شخصی یا قضاوت محقق صورت گیرد که در راستای هدف بررسی آماری است.

معمولاً بررسی‌ها و استنباط‌هایی که روی نمونه حاصل از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی به دست آمده است، قابلیت انتقال به جامعه آماری را ندارد. به همین دلیل نتایجی که از طریق نمونه‌گیری غیر تصادفی بدست می‌آید ممکن است با نتایج حاصل از نمونه‌گیری تصادفی متفاوت باشد. بنابراین روش نمونه‌گیری غیر تصادفی در زمینه‌هایی به کار گرفته می‌شود که محقق سعی در ایجاد یک نظریه برای بخشی از جامعه آماری دارد و فقط با تکرار عمل نمونه‌گیری غیر تصادفی می‌توان به نظریه‌ای بر مبنای نتایج علمی حاصله دست یافت.

روش نمونه‌گیری غیر تصادفی معمولاً به منظور تایید تئوری‌هایی که از قبل وجود دارند بخصوص برای تحلیل داده‌های کیفی به کار گرفته می‌شود تا محقق بتواند به توصیف یک پدیده در بخشی از جامعه آماری بپردازد. یکی از جنبه‌های موثر در به کارگیری روش‌های نمونه‌گیری غیر تصادفی، هزینه کم‌تر و زمان کوتاه‌تر برای حصول به نمونه مورد نظر در مقابل با روش‌های نمونه‌گیری تصادفی است. در این میان می‌توان به روش‌های نمونه‌گیری غیر تصادفی مانند روش نمونه‌گیری گلوله برفی (Snowball Sampling)، نمونه‌گیری اتفاقی (Accidental Sampling)، نمونه‌گیری متوالی (Consecutive Sampling) و نمونه‌گیری قضاوتی (Judgmental Sampling) اشاره کرد.

نمونه‌گیری گلوله برفی

در این روش اولین عضو نمونه، به طریقی انتخاب می‌شود که بیشترین ارتباط را با موضوع مورد تحقیق دارد. از طریق ارتباط این عضو با اعضای دیگر جامعه آماری، امکان دسترسی به سایر نمونه‌ها میسر می‌شود. به این ترتیب اعضای نمونه حاصل شده، مانند یک شبکه اجتماعی به یکدیگر پیوند داشته و می‌توانند بیشترین اطلاعات را در مورد موضوع تحقیق و شناخت پدیده مورد نظر در اختیار محقق قرار دهند. در این حالت نمونه حاصل دارای اریبی خواهد بود و اعضای از جامعه که در یک گروه خاص هستند شانس بیشتری برای عضویت در نمونه را دارند.



نمونه‌گیری اتفاقی

اعضای جامعه آماری با توجه به قابل دسترس بودن در نمونه جای می‌گیرند. برای مثال نمونه می‌تواند از دوستان، همکاران و یا فروشندگان یک مرکز خرید تشکیل شود. در این روش باز هم نمونه حاصل دارای اریبی است زیرا نتایج حاصل از تحقیق به گروه خاصی از جامعه آماری وابسته است.



نمونه‌گیری متوالی

اگر نمونه‌گیری را به صورتی انجام دهیم که با استفاده از یک یا چند شرط اعضای جامعه را محدود کرده و سپس آن را اجرایی کنیم، در اصل روش نمونه‌گیری متوالی را به کار بسته‌ایم. عمل انتخاب اعضای نمونه تا رسیدن به حجم نمونه مورد نیاز ادامه پیدا می‌کند. برای مثال اگر منظور از نمونه‌گیری بررسی تعداد خودروهای قرمز رنگ باشد، می‌توان نمونه را به یک چهار راه محدود و رنگ خودروها را یادداشت کرد. نسبت تعداد خودروهای قرمز رنگ به کل می‌تواند درصد خودروهای قرمز رنگ را تخمین بزند.



نمونه‌گیری قضاوتی

در این روش، محقق براساس نظر و پیشینه‌ای که در مورد اعضای جامعه آماری دارد، دست به نمونه‌گیری می‌زند. انتخاب یا عدم انتخاب عضوی از جامعه در نمونه بسته به نظر محقق و تجربیات او دارد. معمولاً این روش در جوامع آماری محدود و با حجم کم به کار می‌رود زیرا محقق باید در مورد تک تک اعضا اطلاعات قبلی داشته باشد تا بتواند نمونه حاصل را بهتر انتخاب کند.



نمونه‌گیری قضاوتی

هر چند که نمونه‌گیری تصادفی و غیر تصادفی دو روش جداگانه محسوب می‌شوند ولی در برخی از روش‌های تحقیق ممکن است ترکیبی از هر دو روش برای تهیه نمونه به کار گرفته شود. با این کار نتایج حاصل از نمونه‌ها، قابلیت بیشتری دارند تا به جامعه آماری تعمیم داده شوند، هر چند ترکیب این دو روش ممکن است باعث صرف زمان و هزینه بیشتری شود.

تولید نمونه‌های تصادفی با نرم‌افزارهای محاسبات آماری

قبل از انجام عمل نمونه‌گیری باید توزیع جامعه آماری مشخص باشد. به این ترتیب تعیین می‌کنیم که برای مثال نمونه تصادفی باید از جامعه آماری با توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس ۱ گرفته شود. در بیشتر نرم‌افزارهای آماری توابعی برای تولید نمونه تصادفی مطابق با توزیع درخواستی وجود دارد. برای مثال در زبان برنامه‌نویسی محاسبات آماری R با استفاده از تابع `rmnorm` (که این نام به صورت قراردادی انتخاب شده است) و تعیین پارامترهای مناسب، می‌توانید به تعداد دلخواه نمونه تصادفی از توزیع نرمال ایجاد کنید که برای انجام شبیه‌سازی‌ها می‌تواند بسیار مفید باشد

خطا در برآورد

از آنجایی که به جای استفاده از جامعه آماری، نمونه آماری به کار گرفته شده است، برآورد پارامتر جامعه با خطا همراه است. این خطا از دو دیدگاه بررسی می‌شود. **آریبی (Bias)** و **خطای نمونه‌گیری (Sampling Error)**.

آریبی : این خطا به علت تمایل نمونه به یک سمت از جامعه آماری است. این میزان خطا نشان می‌دهد که به طور متوسط برآوردگر با مقدار واقعی چقدر تفاوت دارد.

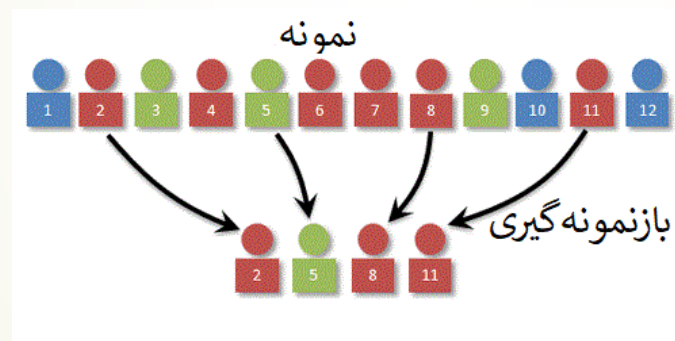
خطای نمونه‌گیری : از آنجایی که نمونه به صورت تصادفی از جامعه آماری انتخاب شده است، با انتخاب نمونه دیگر نیز مقدار برای پارامتر جامعه با مقدار دیگری برآورد می‌شود. خطای نمونه‌گیری نشان می‌دهد که واریانس این برآوردگر چقدر است. یعنی اگر چندین بار نمونه‌گیری انجام شود، به طور متوسط پراکندگی این برآوردها چقدر خواهد بود.

در نتیجه باید شیوه نمونه‌گیری به شکلی باشد که این دو خطا در آن کمترین حالت خود را داشته باشند. بنابراین شیوه‌های نمونه‌گیری متنوعی مانند نمونه‌گیری تصادفی ساده (**Simple Random Sampling**)، نمونه‌گیری سیستماتیک (**Systematic Random Sampling**)، نمونه‌گیری طبقه‌ای (**Stratified Random Sampling**) و نمونه‌گیری خوشه‌ای (**Clustering Sampling**) بوجود آمده‌اند تا الگویی صحیح برای انتخاب اعضای نمونه آماری ارائه دهند.

بازنمونه‌گیری

12

با استفاده از نمونه آماری، برآورد پارامتر جامعه امکان پذیر است. ولی این برآورد براساس یک نمونه تصادفی حاصل شده است و دقت آن اندازه‌گیری نشده. یک روش برای مشخص کردن دقت برآوردگر، بازنمونه‌گیری و برآورد پارامتر است. به این ترتیب چندین برآوردگر براساس هر نمونه تولید شده در روش بازنمونه‌گیری حاصل می‌شود و می‌توان واریانس یا دقت این برآوردگرها را محاسبه کرد. در حقیقت بازنمونه‌گیری روشی مقرون به صرفه با استفاده از یک نمونه، برای محاسبه دقت برآوردهای حاصل شده است.

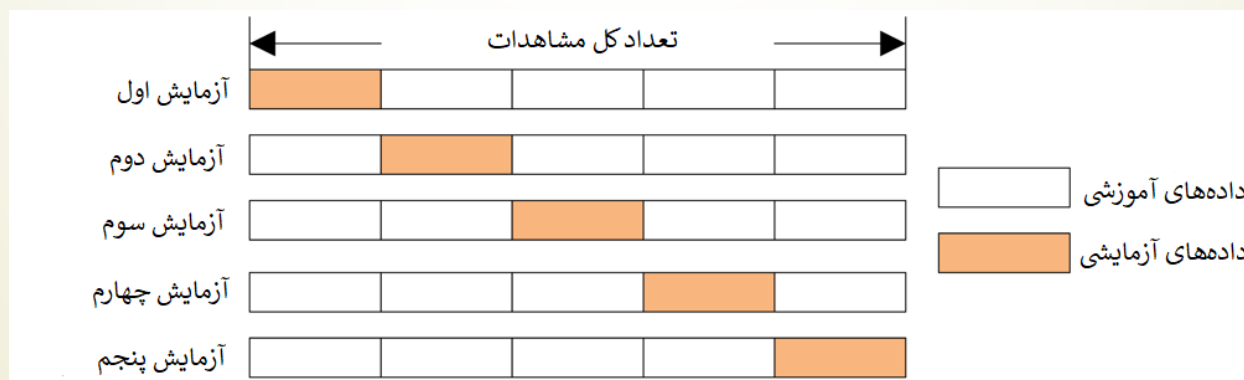


روش‌های بازنمونه‌گیری ساده بوده و احتیاج به محاسبات طولانی ندارند. به عنوان مثال می‌توان به روش جک‌نایف (Jackknife)، بوت‌استرپ (Bootstrap) و همچنین اعتبار سنجی متقابل (K-fold Cross-validation) اشاره کرد.

حک نایف: از یک نمونه با حجم n ، چندین نمونه با استفاده از حذف یک به یک عناصر تولید شده و برآوردیابی انجام می‌شود. میانگین برآوردگرهای تولید شده می‌تواند به عنوان برآوردگر جدید معرفی شده و خطای آن محاسبه شود.

بوت استریپ: از یک نمونه با حجم n چندین نمونه با جایگذاری، تهیه می‌شود. از این نمونه‌ها به عنوان مجموعه داده آموزشی (**Learning Data**) استفاده شده و برآورد پارامتر جامعه انجام می‌شود. از مابقی اعضایی که در بازنمونه‌گیری به کار نرفته‌اند به عنوان مجموعه داده‌های آزمایشی (**Test Data**) استفاده می‌شود.

روش اعتبار سنجی متقابل: در این روش نمونه با حجم n به k زیر نمونه تقسیم شده بطوری که در هر بار برآورد پارامتر، یکی از این زیر نمونه‌ها به عنوان داده آموزشی و مابقی به عنوان داده‌های آزمایشی به کار می‌روند. این روش امروزه برای ارزیابی مدل‌های پیش‌بینی به کمک آموزش ماشین به کار گرفته می‌شود.



اعتبار سنجی متقابل با ۵ لایه

