

تعاریف جامعه و نمونه آماری

نت روش پژوهش کارشناسی ارشد – دانشگاه آزاداسلامی واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی

تعاریف جامعه و نمونه آماری : جامعه آماری به مجموعه افراد، اشیاء و یا به طور کلی پدیده های اطلاق می شود که محقق می تواند نتیجه مطالعه خود را به کلیه آنها تعمیم دهد. جامعه آماری تحقیق با یک یا چند صفت مشترک شناسایی می شود.

در بیشتر موارد به سبب حجم گسترده جامعه آماری، مراجعه به کلیه آحاد جامعه و مطالعه تک تک آنها امکان پذیر نیست. در این صورت محقق ناگزیر است که بخشی از جامعه آماری را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه بررسی را به تمامی جامعه آماری تعمیم دهد. مراجعه به بخشی از جامعه آماری جهت شناسایی همه آن را روش نمونه گیری می نامند.

انجام این کار زمانی امکان پذیر است که بخشی نمونه کلیه صفات و ویژگی های جامعه آماری را دارا باشند و بتوان آن را نمایشگر جامعه محسوب داشت. پس نمونه آماری به بخشی از جامعه آماری اطلاق می شود که ویژگی ها و صفات جامعه آماری را در خود داشته باشد و محقق بتواند با مطالعه آن بخش، درباره جامعه آماری قضاوت کند. درعین حال نمونه آماری باید قابل دسترسی بوده و امکان مطالعه آن توسط محقق فراهم باشد.

علمی و پژوهشی :نگارش یافته توسط مدیر محتوای ایران پژوهان مجموعه <http://www.iranresearches.ir/>

حجم نمونه

موضوع برآورد حجم نمونه و انتخاب یک نمونه مناسب یکی از مسائلی است که اکثر محققین در شروع مطالعه و پژوهش خود با آن سرو کار دارند. بر همه پژوهشگران پوشیده نیست که چنانچه حجم نمونه کمتر از میزان لازم در نظر گرفته شود ممکن است نتایج استنباط شده از آن در مورد جامعه وجود نداشته باشد. این موضوع تا به آنجا مهم است که در بین پژوهشگرانی که از ورش های آماری برای رفع نیازهای علمی حیطه تخصصی خود بهره میگیرند این برداشت نادرست وجود دارد که حجم نمونه هر چه بزرگتر باشد نتایج بهتری گرفته میشود. این مساله گاهی اوقات طوری مطرح می شود که هر چه حجم نمونه هر چقدر به حجم جامعه نزدیکتر باشد، وضعیت بهتری را برای مطالعه انتظار داریم. ذکر این نکته بسیار مهم است که چنانچه تغییر پذیری متغیر مورد نظر در جامعه زیاد باشد، باید نمونه ای با حجم بزرگتری برای مطالعه اختیار کرد تا بتوان اطلاعات بیشتری در مورد آن متغیر کسب نمود. اما باید توجه داشت که همواره در نمونه های با حجم بزرگ تضمینی برای اتخاذ تصمیم منطبق بر واقعیت وجود ندارد. در عمل مشکلات انتخاب حجم نمونه کوچک بر همگان واضح است. ولی از آنجا که بسیاری از پژوهشگران به جزئیات و ظرافت های استفاده درست از روشهای استنباط آماری واقف نیستند، مشکلات استفاده از حجم نمونه بزرگ در مطالعات برای همه مبرهن نیست.

برای انتخاب حداقل حجم نمونه مورد نیاز روشهای متعددی وجود دارد. چیزی که مسلم است این است که حداقل حجم نمونه مورد نیاز را باید براساس اهداف اصلی تحقیق برآورد نمود .

فرمول کوکران

فرمول کوکران یکی از پرکاربردترین روش ها برای محاسبه حجم نمونه آماری است.

برای تعیین حجم نمونه در تحقیقات از روشهای مختلفی استفاده می شود. دو روش متداول برای این کار استفاده از فرمول شارل کوکران و جدول مورگان است.

۱- روش شارل کوکران:

به منظور تعیین حجم نمونه ساده ترین روش استفاده از فرمول کوکران می باشد.

در فرمول کوکران:

n : حجم نمونه

N : حجم جامعه آماری

t یا Z : در صد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول

P : نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلا جمعیت مردان)

$q=(1-p)$: نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلا جمعیت زنان)

d : درجه اطمینان یا دقت احتمالی مطلوب

طبق فرمول بالا اگر بخواهیم حجم نمونه را با شکاف جمعیتی ۰٫۵ (یعنی نیمی از جمعیت حایز صفتی معین باشند.) نیمی دیگر فاقد آن هستند.

معمولا p و q را ۰٫۵ در نظر می گیریم. مقدار Z معمولا ۱٫۹۶ است d می تواند ۰٫۰۱ یا ۰٫۰۵ باشد.

۳pg. نت روش پژوهش کارشناسی ارشد – دانشگاه آزاداسلامی، واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی / <http://www.kenareh-gostare-aras.ir/>

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{z^2 pq}{d^2} - 1 \right)}$$

برای مثال اگر حجم جامعه آماری ۴۰۰ باشد و مقدار خطای مجاز را ۰.۰۵ در نظر بگیریم. آنگاه حجم نمونه ۱۹۶ خواهد بود.

۲- روش جدول مورگان:

زمانی که نه از واریانس جامعه و نه از احتمال موفقیت یا عدم موفقیت متغیر اطلاع دارید و نمیتوان از فرمولهای آماری برای برآورد حجم نمونه استفاده کرد از جدول مورگان استفاده می کنیم. این جدول حداکثر تعداد نمونه را می دهد.

پژوهش ها و مطالعات کاربردی بر اساس

اهداف اصلی به دو دسته زیر تقسیم می شوند:

مطالعات معطوف به مقدار : پژوهشی که هدف یا اهداف اصلی آن، برآورد یک پارامتر (مانند میانگین، واریانس یا نسبت یک ویژگی خاص و غیره) از جامعه است (برآوردیابی نقطه ای یا فاصله ای).

مطالعات معطوف به تصمیم : تحقیقاتی که هدف یا اهداف اصلی آن ها، بررسی وجود یا عدم وجود ارتباط بین متغیرهای آماری است (آزمون فرضیه های آماری) روش برآورد حجم نمونه برای این دو دسته از مطالعات متفاوت است.

pg. ۴ نت روش پژوهش کارشناسی ارشد – دانشگاه آزاداسلامی، واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی / <http://www.kenareh-gostare-aras.ir/>

تذکره: گاهی، مطالعات معطوف به تصمیم، با استفاده از روش های آماری شواهدی تجزیه و تحلیل می شوند که در این صورت کمیت هایی نظیر p -مقدار و نسبت درستنمایی نیز گزارش می گردند.

یکی از مسائل اساسی که به دنبال انتخاب نمونه ای با حجم بزرگ، ممکن است حادث شود، این است که توان آزمون های آماری مورد استفاده در مطالعات تحلیلی، بسیار افزایش یابد. این موضوع در عمل باعث می شود که فرضیه صفر به نادرستی رد شود.

در آزمون فرضیه های آماری در عمل ممکن است دو نوع خطا رخ دهد که آن ها را خطای نوع یک و دو می نامیم. احتمال ارتکاب خطای نوع یک) رد نادرست فرضیه (H_0) را با α یا α و احتمال ارتکاب خطای نوع دو) انتخاب نادرست فرضیه (H_0) را با β نشان می دهیم. بدیهی است که آزمون فرضیه مناسب، روشی است که تا حد امکان احتمال ارتکاب خطاهای نوع اول و دوم در آن کوچک باشد. در عمل به ازای حجم ثابت نمونه، یافتن روشی که بتواند احتمال خطای های نوع اول و دوم را توأمأً به دلخواه کوچک سازد، میسر نیست.

از این رو با توجه به این که ارتکاب خطای نوع اول بسیار مهم تر (یعنی زیان بخش تر) از رخ دادن خطای نوع دوم است، برای انتخاب بهترین آزمون فرضیه آماری باید قبل از شروع مطالعه، احتمال خطای نوع اول را در سطح معینی (معمولاً یک، پنج یا ده درصد) ثابت در نظر گرفت. آن گاه آزمونی بهترین خواهد بود که احتمال خطای نوع دوم در آن کوچک ترین باشد.

به علت استفاده مکرر از آزمون های آماری، بدون توجه به مسائل زیربنایی در بکارگیری آن ها و عدم اطلاع دقیق از ویژگی ها و موارد استفاده صحیح آن ها، بسیاری از محققین آزمون های آماری را بدون تسلط کامل بر مسائل ذیربط مورد استفاده قرار می دهند. یکی از ویژگی های مهمی که باید هر آزمون فرضیه مناسب آماری داشته باشد، این است که باید توان آن در حد قابل قبولی باشد. به دلیل ارتباط مستقیمی که بین حجم نمونه و توان آزمون (زمانی که احتمال خطای نوع یک ثابت در نظر گرفته شود) برقرار است، توان آزمون به شدت تحت تأثیر

pg. نت روش پژوهش کارشناسی ارشد – دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی / <http://www.kenareh-gostare-aras.ir/>

اندازه نمونه می باشد. در عمل ممکن است حجم نمونه انتخاب شده آن قدر کوچک باشد که آزمون آماری مورد استفاده، توان بسیار ناچیزی داشته باشد.

در این موارد، آزمون مورد استفاده عملاً قدرت تشخیص هیچ گونه تفاوتی بین مقدار واقعی پارامتر و مقدار فرض شده یا رابطه ای بین متغیرهای آماری را ندارد. بر عکس، ممکن است نمونه انتخاب شده از جامعه به اندازه ای بزرگ اختیار شده باشد که توان آزمون تقریباً برابر یک باشد. در این حالت، آزمون مورد استفاده قادر است هرگونه تفاوت جزئی یا ارتباط ضعیف را که از نظر تحقیق قابل توجه و اهمیت نیست، کشف نموده و به رد نادرست فرضیه صفر منجر شود. در چنین شرایطی ممکن است احتمال خطای نوع دوم بسیار کوچک باشد، در حالی که احتمال خطای نوع اول برابر پنج درصد در نظر گرفته شده است. مقایسه مقادیر احتمال خطای نوع اول و دوم نشان می دهد که آزمون آماری مورد استفاده، مناسب نیست. چرا که علیرغم کوچک بودن β احتمال خطای نوع دوم، α (احتمال خطای نوع اول) چندان کوچک نیست. حال آن که آزمون فرضیه ای مناسب است که در نتیجه آن α و β هر دو کوچک باشند نه آن که یکی بسیار کوچک و دیگری بزرگ باشد. همچنین، چون ارتکاب خطای نوع اول بسیار مهم تر از مرتکب شدن خطای نوع دوم است، باید حتی الامکان α کمتر از β باشد. در چنین وضعیتی است که عدم توجه به انتخاب نمونه کافی ممکن است منجر به نتایجی شود که بر واقعیت منطبق نیست. لذا حجم نمونه نباید نه خیلی کوچک و نه خیلی بزرگ باشد، بلکه نمونه باید با اندازه کافی اختیار شود.

یکی از راه های برآورد حجم نمونه در پژوهش های معطوف به مقدار، استفاده از روش فاصله اطمینان است. چون در این روش در بسیاری از موارد از تقریب نرمال برای برآورد حداقل حجم نمونه مورد نیاز استفاده می شود، طبیعی است که حجم نمونه کافی بزرگ باشد.

در مطالعات معطوف به تصمیم، علاوه بر توصیف ویژگی های اندازه گیری شده در جریان مطالعه، دنبال استنتاج در مورد اهداف، فرضیات یا سئوالات مطرح شده نیز هستیم. در این مطالعات، مسأله تعیین حجم نمونه بسیار مهم

۶pg. نت روش پژوهش کارشناسی ارشد - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی / <http://www.kenareh-gostare-aras.ir/>

است، طوری که حجم نمونه نباید نه آن قدر کوچک باشد که احتمال ارتکاب خطای نوع دوم بزرگ باشد، یا آن قدر بزرگ باشد که توازنی بین مقادیر احتمال خطای نوع اول و دوم وجود نداشته باشد. از این رو ضروری است که حداقل حجم نمونه مورد نیاز، براساس آزمون فرضیات مورد استفاده تعیین شود. در این صورت، چنانچه با توجه به مقادیر مفروض احتمال خطاهای نوع اول و دوم و سایر اطلاعات مربوط به جامعه و آزمون فرضیات، حداقل حجم نمونه مورد نیاز برآورد گردد، امکان بزرگ بودن احتمال رخ دادن یکی از خطاهای تصمیم گیری نسبت به دیگری وجود نخواهد داشت.

در این مطالعه، هدف تنها اشاره به مشکلات استفاده از حجم نمونه بزرگ یا کوچک نیست. بلکه سعی می شود با ذکر این مشکلات، خواننده را به ظرافت های استفاده درست از روش های آماری در مطالعات، واقف نموده و به کمک نرم افزار آماری مناسب، شیوه انتخاب حجم نمونه کافی را توضیح دهیم. یکی از نرم افزارهای آماری که در عین سادگی برای برآورد حجم نمونه و توان در مطالعات برآوردی و معطوف به تصمیم تهیه شده است، نرم افزار PASS می باشد. این نرم افزار بخشی از نرم افزار NCSS است که قابلیت استفاده از آن در منو آورده شده است. در این مطالعه سعی بر آن است که برخی از روش های برآورد حجم نمونه، با استفاده از نسخه ۲۰۰۴ نرم افزار PASS توضیح داده شود. در بخش بعدی، روش برآورد حداقل حجم نمونه مورد نیاز در مطالعات

معطوف به مقدار با حل یک مثال توسط نرم افزار ارائه می گردد. در بخش سوم نیز، برخی از روش های تعیین حجم نمونه لازم در مطالعات معطوف به تصمیم، با ذکر چند مثال به کمک نرم افزار تشریح می شود. در نهایت، بخش چهارم به بحث و نتیجه گیری پیرامون مطالب ارائه شده در بخش های قبل اختصاص یافته است.

۲- برآورد حجم نمونه در مطالعات معطوف به مقدار

همان طور که اشاره شد براساس روش فاصله اطمینان و تقریب نرمال می توان با توجه به هدف مطالعه، حداقل حجم نمونه مورد نیاز در پژوهش های معطوف به مقدار را تخمین نمود. در این تحقیق، فرض می شود که هدف

۷pg. نت روش پژوهش کارشناسی ارشد - دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بین المللی جلفا

دکتر محمدحسن حدادی / <http://www.kenareh-gostare-aras.ir/>

اصلی مطالعه برآورد میانگین یا نسبت یک ویژگی خاص جامعه باشد. در هریک از این موارد با ذکر یک مثال نحوه برآورد حجم نمونه توسط نرم افزار PASS تشریح می گردد.

۱-۲- برآورد حجم نمونه در برآورد میانگین جامعه براساس فاصله اطمینان

به منظور برآورد حجم نمونه در مطالعاتی که هدف اصلی آن تخمین میانگین جامعه است، در نرم افزار NCSS از منوی PASS، گزینه Means را انتخاب کرده و در پنجره مربوطه از دستور Confidence Interval-One Mean استفاده می کنیم. منبع: دکتر هادی جباری نوقابی و دکتر مهدی جباری نوقابی <http://infoedu.ir>