

آمار در روان‌شناسی و علوم رفتاری

به همراه آموزش مقدماتی SPSS

نویسندگان:

مهدی گنجی

مهدی اتفاقی

ویراستار:

دکتر حمزه گنجی



نشر ساوالان

سرشناسه	گنجی، مهدی. Ganji, Mehdi.
عنوان و نام پدیدآور	آمار در روان‌شناسی و علوم رفتاری، به همراه آموزش مقدماتی SPSS، نویسندگان مهدی گنجی، مهناز اتفاقی؛ ویراستار دکتر حمزه گنجی.
مشخصات نشر	تهران: ساوالان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۵۲۸ ص
شابک	978-600-7432-89-1
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	عنوان انگلیسی: Statistics in Psychology and Behavioral Sciences
موضوع	آمار؛ روان‌شناسی
شناسه افزوده	گنجی، مهدی، نویسنده
شناسه افزوده	اتفاقی، مهناز، نویسنده
شناسه افزوده	گنجی، حمزه، ویراستار
رده‌بندی کتبی	۱۳۹۶ ۱۸/۴۳۹ BF
رده‌بندی دیویی	۱۵۰/۷۲۷
شماره کتابشناختی ملی	۴۸۵۶۴۰۰۰



نشر ساوالان

آمار در روان‌شناسی و علوم رفتاری (به همراه آموزش مقدماتی SPSS)

نویسندگان: مهدی گنجی، مهناز اتفاقی	ویراستار، دکتر حمزه گنجی
ناشر: نشر ساوالان	چاپ و صحافی: طیف نگار
تایپ و صفحه‌آرایی: طیف نگار	نوبت و تاریخ چاپ: اول، ۱۳۹۶
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۴۳۲-۸۹-۱	ISBN: 978-600-7432-89-1
تعداد صفحات: ۵۲۸	تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
آدرس: روبروی دانشگاه تهران، پاساژ فروزنده، واحد ۲۱۴، نشر ساوالان؛ تلفن: ۶۶۹۵۱۹۴۳	قیمت: ۳۲۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل ۱: تعریف آمار	۱
فصل ۲: انواع داده‌ها	۱۹
فصل ۳: وارد کردن داده‌ها در SPSS	۳۳
فصل ۴: شاخص‌های گرایش مرکزی	۶۳
فصل ۵: شاخص‌های پراکندگی	۸۵
فصل ۶: رسم نمودار	۱۰۹
فصل ۷: احتمال و استنباط	۱۳۱
فصل ۸: آزمون فرضیه‌ها	۱۴۳
فصل ۹: توزیع نرمال	۱۶۳
فصل ۱۰: نمرات استاندارد شده	۱۸۵
فصل ۱۱: اندازه اثر و توان	۱۹۵
فصل ۱۲: روابط همبستگی	۲۱۵
فصل ۱۳: رگرسیون خطی	۲۴۵

فصل ۱۴: روابط بین متغیرهای ناپایسته	۲۸۵
فصل ۱۵: آزمون t مستقل و آزمون مان-ویتنی	۳۱۱
فصل ۱۶: ANOVA بین گروهی	۳۲۹
فصل ۱۷: آزمون‌های post hoc و مقایسه‌های برنامه‌ریزی شده	۳۹۱
فصل ۱۸: آزمون‌های t وابسته و آزمون‌های ویلکاکسون	۴۰۷
فصل ۱۹: ANOVA درون گروهی	۴۲۵
فصل ۲۰: آزمون‌های post hoc برای طرح‌های اندازه‌گیری مکرر	۴۶۷
فصل ۲۱: ANOVA یک‌سای	۴۸۳
ضمیمه A	۵۰۷
ضمیمه B	۵۱۳
منابع	۵۱۵

پیشگفتار

می‌دانیم که این کتاب را از روی علاقه تخریده‌اید، بلکه مجبور شده‌اید بخريد و بخوانيد زیرا به دنبال کتابی با زبانی ساده و با مثال‌های قابل فهم بوده‌اید تا با خواندن آن بتوانید درس آمار را پاس کنید. شاید هم استاد آن رشته عنوان کتاب درسی این ترم معرفی کرده است. اما، خارج از درس و دانشگاه، فهم آمار در زندگی روزمره نیز اهمیت دارد و مهم‌ترین فایده آن این است که گول اعداد و ارقام و نمودارهایی را که شما را می‌دهند نمی‌خورید. البته بسیاری از دانشجویان ذاتاً آمار را دوست دارند، مخصوصاً آنهایی که آمار کلاسی‌ها و استادان دانشگاه در دستشان است!

مطالعه آمار کار بسیار خوبی است و این گفته نشانه دیوانگی نویسندگان این کتاب نیست! آمار واقعاً چیز خوبی است. بسیاری از دانشجویان بعد از یک ترم سر و کله زدن با آمار و بد و بیراه گفتن به خودشان و استاد (البته در دلشان)، وقتی درس را با موفقیت پاس می‌کنند به همین نتیجه می‌رسند. آمار مفیدترین و کاربردی‌ترین سوژه درسی است که در طول تحصیلات یاد می‌گیرید. یکی دو دقیقه (یا چند پاراگراف) به ما فرصت میدهد تا متقاعدتان کنیم که پر بیراه نمی‌گوییم.

اگر بتوانید چند مفهوم را خوب یاد بگیرید کل آمار برایتان مثل آب خوردن خواهد شد. از جمله: میانگین همان متوسطی که تقریباً همه مردم با آن آشنا هستند. واریانس یعنی تغییرپذیری x نسبت به x ، مثلاً، خودتان به خودتان. برای مثال، شما اول کلاس آمار سرعالت هستید و با شوق به درس گوش می‌دهید ولی به مرور زمان خسته می‌شوید و آخرهای کلاس آرو می‌کنید استاد زودتر کلاس را تعطیل کند. کوواریانس یعنی تغییرپذیری x نسبت به y . برای مثال، تغییر ریاضی نسبت به آمار، کوواریانس است، مثلاً، ریاضی فرد باید چقدر خوب باشد تا آمارش هم خوب باشد؟ همبستگی (correlation، هم‌رابطگی) نیز همان کوواریانس است. وقتی می‌گویید رابطه من با دوستم خوب است، در واقع می‌گویید که با او واریانس مشترک (هم‌تغییری) داریم. با هم می‌رویم رستوران، سینما، مهمانی. رابطه یعنی همین. ثبات و استمرار وقوع پدیده‌ها رابطه نام دارد. دوستی یعنی دو نفر ده‌ها بار با هم رفته‌اند سینما، مهمانی، رستوران. دوستی همان رابطه است، همبستگی

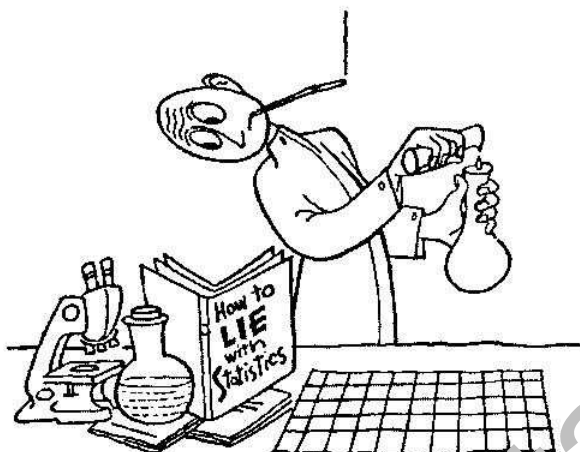
(کوواریانس) نیز همان رابطه است. اگر مفاهیمی مثل واریانس، کوواریانس، و ضریب همبستگی را برای خودتان پیچیده و قلمبه سلمبه کنید، آمار برایتان دشوار خواهد شد. واریانس یکی از بنیادی‌ترین مفاهیم در آمار است و همیشه با آن سر و کار خواهید داشت. برای مثال، سر کلاس نشسته‌اید و به درس گوش می‌دهید. هم درس را یاد می‌گیرید و هم به مرور خسته می‌شوید. آنچه یاد می‌گیرید واریانس آزمایش، و خستگی شما می‌شود واریانس خطا. یادگیری در اثر متغیر مستقل روی می‌دهد و خستگی در اثر متغیر مزاحم. آزمون چیست؟ آزمون عبارت است از واریانس آزمایش تقسیم بر واریانس خطا. کل آمار همین است.

قبل از هر چیز، باید بگوییم که کلمه "آمار" دو معنا دارد. یک معنای آن، اعداد و ارقام است. برای مثال، میانگین (mean) یک عدد است و آمار محسوب می‌شود. تعداد خودکشی‌های موفق در فلان سال، یک آمار است. اما مطالعه این اعداد و ارقام به یک درس آکادمیک منجر شده است به نام "آمار". بنابراین، معنای دوم آمار، یک علم آکادمیک است. وقتی می‌گوییم "دولت آمار جدید بیکاری را اعلام کرد، است" "این ترم آمار برداشته‌ام"، هر دو جمله از لحاظ گرامری صحیح هستند اما معنای آنها متفاوت است. جمله اول درباره اعداد و ارقام و جمله دوم درباره یک درس دانشگاهی است.

یادگیری آمار نیز دو فایده دارد. اولاً، به کسب مدرک فوق لیسانس و دکتری در روان‌شناسی و سایر رشته‌های علوم رفتاری کمک می‌کند، به این معنا که تحقیق می‌کنید و روند تحقیق خود را به صورت پایان‌نامه یا رساله دکتری ارائه دهید. بعد از پایان مراحل تحقیق، به یک سری نتایج دست می‌یابید. برای این که بدانید این نتایج چه می‌گویند باید از آمار استفاده کنید. وقتی داده‌هایتان را تحلیل می‌کنید، و می‌بینید که چه می‌گویند، و چه بعضی حقایق می‌شوید. گاهی تحقیق باعث می‌شود یک مشکل واضح و روشن شود، و گاهی هیچ مشکلی واضح و مشخص نمی‌شود. در هر دو حال، شما در افزایش دانش سهمی داشته‌اید حتی اگر این دانش صرفاً این باشد که: "این کار را نکنید، چون بی‌فایده است". اگر درباره داده‌هایتان تحلیل آماری انجام ندهید، قادر نخواهید بود نتیجه‌گیری‌های صحیح بکنید. خلاصه کلام این که، اگر آمار انجام ندهید نخواهید دانست چه چیزی مفید است و به کار می‌آید و چه چیزی نه. این کتاب می‌خواهد نشان دهد آمار چگونه کار می‌کند و به ما چه اطلاعاتی می‌دهد.

فایده دوم یادگیری آمار موقعی است که دیگران به ما آمار ارائه می‌دهند و می‌خواهیم درباره آن ارقام و اعداد چیزهایی بدانیم. این کار خیلی مهم است زیرا هر روز با انبوهی از آمار بمباران می‌شویم و اکثر آنها با هدف سردرگم کردن ما ارائه می‌شوند نه با هدف روشن و واضح کردن یک موضوع. یک ضرب‌المثل آمریکایی می‌گوید: آمار (اعداد و ارقام) دروغ نمی‌گویند اما دروغ‌گوها آمار می‌دهند. آنها یک جمله معروف دیگری هم دارند که به اندرو لانگ (Andrew Lang) نسبت داده

شده است: "فلانی از آمار به همان صورتی استفاده می‌کند که یک مست از تیر چراغ برق: یعنی بیشتر برای ساپورت کردن خودش این کار را می‌کند نه روشن کردن مطلب". منظور این است که باید بدانیم مردم چه زمانی در حال تلاش برای روشن کردن موضوع هستند و چه زمانی صرفاً می‌خواهند عقاید خودشان را ساپورت کنند (مهر تأیید بزنند).



یک مثال از آمار دروغ که به صورت یک ویدیو کلیپ در اینترنت و تلگرام به سرعت پخش شد سهم ایرانیان در ناسا است (NASA، ادب. هوانوردی و فضا آمریکا). در ابتدای کلیپ، چنین می‌شنوید: "بالا بره ما نفهمیدیم ناسا برای آمریکا است یا ایران؟".

روان‌شناسی، این جمله "خط کتاب" "حگنه با آمار دروغ بگویم".
 دهنده" محسوب می‌شود زیرا گوینده از همان ابتدا تلاش می‌کند با جمله‌بندی خاص و با لحن پر آب و تاب مخاطب را در همان مسیری هدایت کند که می‌خواهد. بعد، گوینده عکس و نام ۱۱ ایرانی را می‌آورد. جالب این که نفر یازدهم، خانم دکتر، صرفاً اولین زن ایرانی بود که با هزینه شخصی به فضا رفت ولی کارمند ناسا نیست و به عنوان دانشمند در آنجا کار نمی‌کند. در مرحله بعد، گوینده می‌گوید "حدود ۷۰ الی ۸۰ ایرانی در ناسا فعالیت دارند که طبق آخرین آمار چاپ شده در روزنامه اسپیس (Space)، ۴۳٪ کارمندان ناسا پژوهشگران ایرانی هستند". اولاً گوینده منبع نمی‌دهد، یعنی نمی‌گوید این آمار در کدام شماره مجله اسپیس (Space)، در کدام صفحه و در چه سالی چاپ شده است. اما قسمت جالب‌تر اینجاست: اگر ۷۰ یا ۸۰ ایرانی در ناسا فعالیت داشته باشند و این تعداد ۴۳٪ کل کارمندان ناسا باشند، با یک حساب سرانگشتی متوجه می‌شویم که ناسا فقط ۱۶۲ تا ۱۸۶ کارمند دارد! از همان فرمولی که در مدرسه یاد گرفته‌اید استفاده کنید تا به این ارقام برسید: از ۱۰۰ نفر ۴۳ نفر، از چند نفر ۷۰ نفر؟. در حالی که به گزارش سایت اینترنتی ناسا، این سازمان بیش از ۱۸,۰۰۰ نفر پرسنل دارد (مراجعه به سایت در تاریخ ۱۹ مهر ۱۳۹۶). این داستان یک نمونه آماری است که برای ساپورت یک اندیشه کاذب، نه برای واضح کردن یک موضوع، ساخته شده است. (منبع ناسا: <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-nasa-58.html>)

وقتی دانشجویان متوجه می‌شوند که باید به عنوان بخشی از تعلیمات آکادمیک خود، آمار بخوانند، تا اندازه‌ای ناراحت و مغموم می‌شوند. آنها معمولاً فکر می‌کنند که آمار درس دشوار و حوصله‌سربری است. در این کتاب تا آنجا که می‌توانیم سعی خواهیم کرد آن را آسان کنیم و از کسل‌کنندگی دریابوریم، اما قضاوت درباره میزان موفقیت ما در این کار با شماست.

این کتاب را تا آنجا که می‌توانستیم واضح و مستقیم نوشتیم (از چند کتاب ترجمه کردیم)، اما آن را آنقدر ساده نکرده‌ایم که نکات مهم جا بمانند. آلبرت انیشتن می‌گوید: "همه چیز باید تا آنجا که ممکن است ساده شود، اما نه ساده‌تر"، ما هم سعی کرده‌ایم از این اصل پیروی کنیم.

ممکن است آمار، به قول جوان‌ترها، ضدحال باشد، زیرا صفحات آن پر است از اصطلاحات عجیب و غریب و معادلات پیچیده. برای این که حالتان گرفته نشود، در این کتاب از فرمول‌های طولانی پیچیده خبری نیست. تکنولوژی پیشرفت کرده است و نرم‌افزارهایی مثل SPSS نیاز به حفظ کردن فرمول‌ها و کردن اعداد با دست، و محاسبه با ماشین حساب‌های پردکمه را از بین برده‌اند. اولاً کار با SPSS سریع‌تر است. به جای این که ساعت‌ها وقت بگذارید، به جای نمادها با دست عدد بگذارید. ماشین حساب محاسبه کنید، با کلیک کردن روی چند دسپتور، در عرض چند ثانیه، نتیجه را دریافت می‌کنید. از طرف دیگر، به هنگام کار با دست، اگر تنها یکی از داده‌ها را اشتباه وارد کنید یا اعشار را اندکی بیش و بیش بنویسید، کل محاسبه اشتباه خواهد شد و نتیجه ساعت‌ها تلاش بر باد خواهد رفت. SPSS احتمال اشتباه وارد کردن خیلی کم است، زیرا از یک طرف حجم کار شما را زیاد خسته نمی‌کند، و از طرف دیگر، اگر هم عددی را اشتباه وارد کنید در عرض چند ثانیه متوجه آن خواهید شد.

با این حال، باید با چند اصطلاح رایج و، همچنین، جملات تفریق و ضرب و تقسیم، که در دوران ابتدایی یاد گرفته‌اید، آشنا باشید. فرض کنید به یک کشور خارجی مسافرت کرده‌اید و زبان آن را بلد نیستید. در آنجا مجبور نیستید کل زبان را بلد باشید، فقط چند عبارت و جمله اصلی، مثل "دو عدد کوکاکولا"، یا "سرویس بهداشتی کجاست؟" را بلد باشید. کارش راه می‌افتد. در مورد آمار هم همین‌طور است، کافی است چند اصطلاح اصلی بلد باشید تا بتوانید در سرزمین شگفت‌انگیز آمار به اکتشاف و ماجراجویی بپردازید.

همانطور که گفتیم، نرم‌افزارهایی مثل SPSS انجام دادن آمار را خیلی آسان‌تر کرده‌اند، اما از طرفی دیگر، "یادگیری" آمار آن دشوارتر ساخته‌اند. چگونه؟ به این صورت که انجام دادن کارهای سخت را آسان‌تر ساخته‌اند! تا چند سال پیش دانشجویان مجبور بودند کتاب‌هایی پر از فرمول‌های طولانی و پیچیده بخوانند، آن فرمول‌ها را به کار ببرند و مورد استفاده قرار دهند. در واقع، بخش اعظم زمان اختصاص داده شده به آمار در واقع صرف سر و کله زدن با فرمول‌ها می‌شد. بعضی تکنیک‌های آماری چندین ساعت و حتی چندین روز وقت می‌برد. بعضی تکنیک‌ها هرگز به کار

نمی‌رفت. نرم‌افزارهای کامپیوتری باعث شده‌اند تحلیل آماری خیلی آسان‌تر و سریع‌تر شود. آنها کارهای آماری چند روزه را در عرض چند ثانیه انجام می‌دهند.

در آن سال‌ها، بخش اعظم وقت دانشجویان و استادان صرف چگونگی محاسبه آمار (اعداد و ارقام) می‌شد و آنها کمتر به این فکر می‌افتادند که آمار و فرمول‌های پیچیده آن عملاً به چه معنا هستند. به لطف کامپیوتر و نرم‌افزارهای محاسبه آماری، امروزه مجبور نیستیم وقتمان را صرف مراحل کسل‌کننده آمار کنیم و نحوه محاسبه را یاد بگیریم. الان وقت بیشتری داریم تا ببینیم که اعداد و ارقام به دست آمده چه معنایی دارند. وقت صرف کردن در مورد معنای تحلیل آماری خیلی خوب است زیرا همان چیزی است که به آن علاقه داریم. ما به خود آمار علاقه نداریم، بلکه به این که آمار چه اطلاعاتی به ما می‌دهد علاقه داریم.

در این کتاب SPSS را نیز توضیح داده‌ایم و فرض را بر این گذاشته‌ایم که هم کامپیوتر شخصی در اختیار دارید و هم اراده خود را برای یادگیری این نرم‌افزار پر قدرت و معجزه‌گر جزم کرده‌اید. اما SPSS یک شمشیر دبل‌است. بدی آن این است که اجازه می‌دهد کارهای بسیار پیچیده را انجام دهید بدون آنکه حتی بفهمید کار دارید می‌کنید. وقتی داده‌هایتان را در SPSS وارد می‌کنید می‌توانید با خوشحالی تمام از چند منو و دستور مختلف عبور کنید تا زمانی که ظاهراً به یک تحلیل آماری دست یابید. مساله‌ای که در اینجا پیش می‌آید این است که آیا تحلیل "مناسب" را انجام داده‌اید یا نه. SPSS از این لحاظ که قادر است محاسبات بسیار خارق‌العاده انجام دهد، یک نرم‌افزار بسیار هوشمند است، اما از این لحاظ که عملاً خودش می‌داند چه کار می‌کند یا نه، زیاد باهوش نیست. SPSS هرگز به شما نمی‌گوید: "ایم، مطمئنی که می‌خواهی در مورد این داده‌ها رگرسیون به کار ببری؟"، زیرا "نمی‌داند" که شما در حال انجام دادن رگرسیون هستید، و حتی اگر بداند، برایش مهم نیست! یک مشکل دیگر SPSS برای شما سه باره نقش یک clicker بی‌غم (کلیک‌کننده بی‌خیال) را دارید، این است که کلی برون‌داد (output) همراه انبوهی از نتایج تست (test result) ارائه می‌دهد و شما باید بدانید که در حال انجام دادن چه کاری هستید تا بتوانید معنای برون‌داده‌ها را بفهمید.

آمار نویسندگان

مهدی گنجی، لیسانس زبان و ادبیات فرانسوی از دانشگاه تهران، فوق لیسانس زبان و ادبیات انگلیسی از دانشگاه خوارزمی، و دانشجوی روان‌شناسی عمومی دانشگاه آزاد رودهن، از آمار چیز زیادی نمی‌داند، و دروس آمار را با نمرات ناپلئونی، آن هم به لطف استادان، پاس کرده است. طومار رشته‌های ترک تحصیلی او طویل‌تر از رشته‌های به سرانجام رسیده است: فوق لیسانس زبان و ادبیات فرانسوی دانشگاه شهید بهشتی، فوق لیسانس مترجمی زبان انگلیسی دانشگاه علامه

طباطبایی، فوق لیسانس روان‌شناسی عمومی دانشگاه پیام نور، دکتری زبان و ادبیات انگلیسی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، عدم ثبت نام در مقطع دکتری مشاوره دانشگاه آزاد رودهن، عدم ثبت نام در مقطع دکتری روان‌شناسی سلامت دانشگاه آزاد کیش.

مهدی گنجی مسئولیت ترجمه‌هایش را بر عهده می‌گیرد و پاسخگوی سؤالات خوانندگان درباره مطالب کتاب‌ها و رفع ابهام از مطالب یا تصحیح آنها است. برای تماس با او می‌توانید ایمیل بزنید: ganjimehdi@yahoo.com، به آیدی تلگرام او پیام بفرستید: @mehdiganjidsm5 (اسم mehdiganji قبلاً گرفته شده بود و مجبور شد یک پسوند اضافه کند). آدرس کانال تلگرامی مهدی گنجی: <https://t.me/dsm5ganji>. در گروه تلگرامی مهدی گنجی می‌توانید سؤالات خود را مطرح کنید، از خود او یا از سایر اعضای گروه پاسخ بگیرید، یا به سؤالات دیگران پاسخ دهید: <https://telegram.me/joinchat/B9VrOT2hlifzShULXPwcQ>.

مهناز اتفاقی، دانشجو الکترونیک از دانشگاه آزاد تهران مرکز، فوق لیسانس روان‌شناسی عمومی و دانشجوی دکتری همین رشته در دانشگاه آزاد رودهن، همیشه آمار را با نمره ۲۰ پاس کرده است. او، ضمن تحصیل، به تدریس آمار در دانشگاه نیز مشغول است. تسلط ایشان به آمار و SPSS خارج‌العاده است.

ویراستار کتاب، دکتر حمزه گنجی، سال‌ها به تدریس آمار توصیفی پرداخته‌اند، علاقه خاصی به ویرایش ادبی مطالب علمی دارند و تا کنون بیش از ۵۰ کتاب ویرایش کرده‌اند.

قدردانی

در پایان، از همه عزیزانی که بدون هیچگونه چشمداشت در تصحیح کتاب ما را یاری رسانده‌اند قدردانی می‌شود: حسین مهدوی، ندا افراسیابی راد، شیما قدوس، عباس عدالتی، یوسف پشامی، ملینا جعفرزاده، حمیده میرمحمدی، پرینا پیشدادیان، و مخصوصاً محمد رضا صحبت‌زاده، آیدا خیاط نقدهی، و علی رحمت‌نژاد.