

تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته در
تربیت بدنی و علوم ورزشی
(پارامتری و ناپارامتری)

تألیف

دکتر حسین سپاسی
استاد دانشگاه آزاد اسلامی (واحد کرج)

دکتر پروش نوربخش
دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی (واحد کرج)



انتشارات
شهرآب



انتشارات
آینده سازان



انتشارات
شهرآب

دفتر مرکزی و مرکز بخش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان منیری جاوید (اردیبهشت). کوچه بهشت آیین، پلاک ۳۶
کد پستی ۱۳۱۴۹۶۳۳۱ تلفن: ۶۶۴۹۹۹۹۰ نامبر: ۶۶۴۸۳۱۵۱

تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته در تربیت بدنی و علوم ورزشی (پارامتری و ناپارامتری)

تألیف: دکتر حسین سیاسی، دکتر پروش نوربخش

ناشر: شهرآب

ناشر همکار: آینده سازان

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۹۱-۹۰

تیراژ: ۱۱۰

قیمت: ۸۹ تومان

لیتوگرافی: نورنگ

چاپ و صحافی: پژواک اندیشه

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۴-۲۶۸-۱

تمام حقوق نشر و بخش این اثر برای انتشارات شهرآب محفوظ است.

فهرست نویسی پیش از انتشار

سرشناسه	: سیاسی، حسین، ۱۳۷۱-
عنوان و پدیدآور	: تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته در تربیت بدنی و علوم ورزشی (پارامتری و ناپارامتری)/تألیف حسین سیاسی، پروش نوربخش
مشخصات نشر	: تهران: شهرآب، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص: مصور، جدول، نمودار
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۳۱۴-۲۶۸-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیا.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: تربیت بدنی -- روش های آماری
موضوع	: ورزش -- روش های آماری
موضوع	: ورزش -- آمار
شناسه افزود	: نوربخش، پروش، ۱۳۳۷-
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۷۲۴۲/۵/۹س۲ GV۳۴۲
رده بندی دیویی	: ۶۱۳/۷۰۷۲۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۴۹۳۱۹

مراکز بخش

فروشگاه مرکزی انتشارات شهرآب: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، مجتمع فرهنگی فروزنده، پلاک ۳۳۲ تلفن: ۶۶۹۶۱۱۰۰ نامبر: ۶۶۹۶۱۱۰۱

فروشگاه شماره ۲ انتشارات شهرآب: تهران، خیابان انقلاب، ضلع جنوب شرقی میدان، بازار بزرگ کتاب، طبقه پایین همکف، پلاک ۱۵ تلفن: ۶۶۴۹۷۵۳۶

فروشگاه آینده سازان: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، مجتمع فرهنگی فروزنده، پلاک ۳۰۵ تلفن: ۶۶۴۱۷۳۱۶

فهرست

صفحه

عنوان

۱	فصل اول: آمار.....
۱	چرا مطالعه آمار.....
۲	آمار بنیادی در مقابل آمار کاربردی.....
۲	تحلیل داده‌ها.....
۳	تفسیر نتایج آزمایش.....
۳	آیا آمار دروغ می‌گوید؟.....
۴	تمرینات.....
۵	فصل دوم: جامعه و نمونه.....
۶	خصوصیات برآورد کننده‌ها.....
۶	غیرسودار بودن.....
۸	ثبات.....
۸	کارایی نسبی.....
۹	تمرینات.....
۱۱	فصل سوم: استنباط آماری.....
۱۱	مدل استنباط آماری.....
۱۳	توزیع نمونه‌گیری میانگین‌ها.....
۱۳	آزمون آماری یک - گروهی.....
۱۹	برآورد فاصله‌ای (فاصله اطمینان).....
۱۹	رابطه بین فاصله اطمینان و آزمون فرضیه.....
۲۰	محاسبه فاصله اطمینان در مطالعه یک - گروهی.....
۲۲	استنباط درباره تفاوت بین میانگین‌ها.....
۲۲	مراحل استنباط آماری درباره تفاوت.....
۲۳	فاصله اطمینان در مطالعه دو - گروهی.....
۲۳	تمرینات.....
۲۵	فصل چهارم: آزمون t برای یک گروه.....
۲۵	محاسبه آزمون t یک گروهی.....
۲۶	چگونگی آزمون t یک گروهی.....
۲۶	توزیع نمونه‌گیری t
۲۸	مراحل محاسبه آزمون t یک گروهی.....
۲۹	برآورد فاصله‌ای (فاصله اطمینان).....
۲۹	تمرینات.....

۳۱	فصل پنجم: آزمون - ۱ برای دو گروه مستقل
۳۱	توزیع - ۱ استیودنت
۳۲	میان توزیع - ۱
۳۳	توزیع - ۱ برای دو گروه مستقل
۳۳	استنباط آماری درباره دو گروه مستقل
۳۶	آزمون - ۱ گروه‌های همبسته
۳۸	آزمون - ۱ همبسته (روش تفاوت)
۴۰	تمرینات
۴۳	فصل ششم: تحلیل واریانس یک عاملی
۴۵	زیربنای آزمون - F
۴۶	توزیع - F
۴۶	مراحل انجام تحلیل واریانس یک عاملی
۵۱	درجات آزادی
۵۲	تمرینات فصل
۵۵	فصل هفتم: تحلیل واریانس دو عاملی
۵۷	بیان فرضیه‌ها
۵۷	مجموع مجذورات در تحلیل واریانس دو عاملی
۵۹	محاسبه درجات آزادی در تحلیل واریانس دو عاملی
۶۰	آزمون فرضیه صفر
۶۰	روش محاسبه تحلیل واریانس دو عاملی
۶۴	تمرینات
۶۷	فصل هشتم: روش‌های مقایسه چندگانه بین میانگین‌ها
۶۷	آزمون - ۱ توکی یا HSD
۶۸	روش آزمون - S شفه
۶۹	مقایسه آزمون - ۱ توکی و آزمون - S شفه
۷۰	تمرینات
۷۱	فصل نهم: همبستگی
۷۳	محاسبه ضریب همبستگی
۷۴	ویژگی‌های ضریب همبستگی
۷۷	تفسیر ضریب همبستگی
۷۸	احتیاط در تفسیر ضریب همبستگی
۸۰	استفاده از تبدیل Z_r در آزمون معناداری r
۸۱	فاصله اطمینان برای r

۸۱.....	معنادار بودن اختلاف بین ضریب‌های همبستگی.....
۸۲.....	ادغام یا ترکیب ضریب‌های همبستگی.....
۸۴.....	تمرینات.....
۸۷.....	فصل دهم: رگرسیون ساده.....
۸۷.....	ماهیت رگرسیون.....
۸۷.....	رگرسیون خطی ساده.....
۸۸.....	محاسبه معادله رگرسیون ساده.....
۹۲.....	آزمون معنادار بودن رگرسیون.....
۹۷.....	تمرینات.....
۹۹.....	فصل یازدهم: رگرسیون چندگانه.....
۱۰۳.....	محاسبه ضریب همبستگی چندگانه.....
۱۰۵.....	آزمون معنادار بودن رگرسیون.....
۱۰۸.....	تمرینات.....
۱۰۹.....	فصل دوازدهم: توزیع مجذور کای.....
۱۰۹.....	توزیع نمونه‌گیری مجذور کای χ^2
۱۱۰.....	آزمون انطباقی.....
۱۱۲.....	آزمون انطباقی - توزیع نرمال.....
۱۱۳.....	آزمون استقلال.....
۱۱۴.....	مراحل انجام آزمون استقلال مجذور - کای.....
۱۱۶.....	جدول توافقی ۲×۲.....
۱۱۶.....	تصحیح یتس برای پیوستگی.....
۱۱۸.....	تمرینات فصل.....
۱۲۱.....	فصل سیزدهم: آزمون‌های ناپارامتری.....
۱۲۲.....	آزمون احتمال قطعی فیشر.....
۱۲۳.....	آزمون U - من ویتنی.....
۱۲۷.....	آزمون علامت.....
۱۲۹.....	آزمون ویل کاکسون.....
۱۳۲.....	تحلیل واریانس یک - طرفه کروسکال - والیس.....
۱۳۴.....	آزمون فریدمن.....
۱۳۷.....	تمرینات.....
۱۴۱.....	جدول‌های آمار.....
۱۶۳.....	علامت‌ها و اصطلاحات.....
۱۶۷.....	منابع.....

به نام آن که جان را فکرت آموخت

سخن ناشر

با توکل به الطاف بی‌بدیل یکتای بی‌همتا در عرصه خدمات فرهنگی از طریق نشر آثار علمی گام نهاده و بر این هدف شهرآب را بنانهادیم.

اهمیت امر نشر را همگان معترف‌اند و سهم نشر در اعتلای فرهنگ جوامع را مؤمنان امدان که اهلیت را مضمول باشیم و بتوانیم در صحنه فرهنگ پیشبرد اهداف متعالی آن گامی هرچند کوتاه برداریم.

به‌انگیزه تنویر، دست در نشر آثاری خواهیم بود تا زمینه‌های منطقی از نظر بازده فرهنگی ساخته باشیم.

شان طبع و نشر کتب را راجع دانسته برنامه‌ریزی شهرآب را برآن اساس در دیدگاه اصلی قرار داده‌ایم.

داعیه کمال یا به دیگر گفته بی‌نقصی را نداریم و با این اعتراف دست طلب سوی آگاهان کشیده‌ایم.

نقد آثار منتشره شهرآب، از سوی هرآنکس را که به فرهنگ و گسترش آن عنایتی است به انتظار نشسته‌ایم و صمیمانه معتقد به این اصل معتکم هستیم که هدایت دلسوزانه کسان اهل بزرگترین دستاویز، دستیابی به اهداف متعالی است.

این انتشارات از اساتید مجرب، مؤلفان و مترجمان علاقه‌مند به کارهای انتشاراتی دعوت به همکاری می‌نماید و آمادگی آن را دارد که کتاب‌های پیشنهادی را به چاپ رساند.

انتشارات شهرآب

علی اکبر توریان

پیشگفتار

دانشجویان رشته‌های تربیت بدنی و علوم ورزشی، به ویژه آنهایی که در دوره‌های کارشناسی به تحصیل اشتغال دارند، فرصت چندانی برای آشنایی با مفاهیم آماری و تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها پیدا نمی‌کنند. با اینکه پیشرفت‌های علمی اخیر در تربیت بدنی و علوم ورزشی را می‌توان مرهون به کارگیری روشهای آماری پیشرفته برای تحلیل و تفسیر داده‌ها دانست، متأسفانه برنامه‌های درسی این رشته‌ها چنان تنظیم شده که این امکان را به دانشجویان نمی‌دهد تا با مفاهیم پیشرفته آماری آشنایی پیدا کنند. تنوع پذیرش دانشجو با گرایش‌های مختلف که طی دوران تحصیلات متوسطه امکان آشنایی چندانی با آمار و ریاضیات پیدا نمی‌کنند مزید بر علت شده است. مشاهده شده است که اغلب این قبیل دانشجویان علاقه چندانی برای حضور در کلاس‌های درس آمار از خود نشان نمی‌دهند و یا حتی برخی از آنها از شرکت در این کلاس‌ها می‌ترسند. تصور این افراد این است که برای فهم مفاهیم آماری اطلاعات و تجربه کافی در ریاضیات و آمار را ندارند و آنها معتقدند روش‌های تجزیه و تحلیل آماری برای اهدافی که در آینده دنبال خواهند کرد ارزش کاربردی چندانی ندارد. پیشرفت‌های علمی اخیر که دانشجویان ارشد، دکتری، و متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی کسب کرده‌اند، این گونه تصورات را بدون پایه و اساس نشان می‌دهد.

متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی توانسته‌اند با کمک گرفتن از روش‌های آماری به پیشرفت حرفه یاری رسانند. به کار بردن راه حل منطقی برای برطرف کردن مشکلات رشته و توسعه آن روشی منطقی به شمار می‌رود. از این طریق است که متخصصان ابتدا به گردآوری داده‌ها بدون اعمال نظر شخصی می‌پردازند تا اینکه امکان تحلیل صادقانه بعدی این داده‌ها فراهم گردد. دسترسی به این کار، برخلاف آنچه تصور می‌شود، دور از دسترس اکثر دانشجویان تربیت بدنی و علوم ورزشی نیست و کاربرد روش‌های پیشرفته آماری به مفاهیم ریاضیات چندان پیشرفته نیازی ندارد. کتاب حاضر به بررسی تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته در مطالعات تربیت بدنی و علوم ورزشی اختصاص دارد. به طور کلی، متخصصان آمار به دو نوع استنباط آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهشی اشاره می‌کنند. یکی براساس توزیع‌های پارامتریک است و بر پایه مفروضه‌های خاصی درباره ویژگی‌های جامعه استوار است. نظریه پارامتریکی حاصل تلاش ریاضیدانان و متخصصان علم آمار از جمله فشر، اسپیرمن، پیرسون، گیل‌فورد، و لرد می‌باشد و بیش از یک قرن سابقه دارد. ریاضیدانان و متخصصان آماری دیگری طی قرن گذشته تغییرات عمده‌ای در شیوه محاسبات این روش‌های آماری فراهم کرده‌اند. به بیان دیگر، استنباط آماری داده‌ها براساس نظریه پارامتریکی یک نظریه کلاسیک است که یک قرن سابقه دارد.

به دلیل توسعه علم و مواجهه شدن پژوهشگران برای پیدا کردن راه‌حلی برای مسائلی که از طریق مبانی نظری آمار پارامتریک مقدور نبود، دانشمندان چون پیرسون، فشر، من - ویتنی، کروسکال، والس، کلموگروف - اسمیرنوف، و فریدمن توانستند مبانی تازه‌ای برای استنباط آماری داده‌های ناپارامتریک ارائه کنند. استنباط آماری ناپارامتریک نیازی به مفروضه‌های خاص و از پیش تعیین شده‌ای ندارد و راه ساده و آسان‌تری پیش‌روی پژوهشگران برای تحلیل داده‌های تحقیقشان قرار می‌دهد.

ویژگی عمده این کتاب این است که آن دسته از توزیع‌های آمار پیشرفته پارامتریک که دانشجویان برای تحلیل داده‌های پژوهش خود به آنها نیاز دارند مورد بررسی قرار می‌دهد. یادآوری این نکته لازم است که دامنه استنباط آماری چه در مورد توزیع‌های پارامتریک و یا ناپارامتریک بسیار گسترده و در سرفصل یک واحد درس تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته دانشجویان کارشناسی ارشد و دکتری نمی‌گنجد. بنابراین، سعی شده است توزیع‌های مهمی که دانشجو به آنها برای تحلیل داده‌های تحقیق خود به ویژه نوشتن پایان‌نامه کارشناسی ارشد و یا رساله

دوره دکتری به آنها نیاز دارد اشاره گردد. فصل‌های اول تا یازدهم به استنباط آماری درباره توزیع‌های آمار پارامتریک از جمله توزیع نرمال، آزمون‌های t برای دو گروه مستقل و دو گروه همبسته، توزیع نسبت F - یک عاملی و دو عاملی، همبستگی و رگرسیون ساده و چند متغیری اختصاص دارند.

دیگر ویژگی عمده این کتاب این است که مبانی توزیع ریاضی برای تحلیل داده‌های ناپارامتریک را نیز مورد توجه قرار داده است. چون توزیع مجذور کای χ^2 در بین آزمون‌های ناپارامتری از ویژگی و اهمیت خاصی برخوردار است، فصل دوازدهم عمدتاً به این توزیع و بررسی طرز استفاده از آن برای تحلیل داده که به مفروضه‌های خاصی نیازی ندارند اختصاص داده شده است. علاوه بر مجذور کای، توزیع‌های ناپارامتری دیگری از قبیل توزیع‌های فیشر، من-ویتنی، ویلی کاکسون، کروسکال - والیس و فریدمن در فصل سیزدهم آورده شده‌اند.

بررسی سوم این کتاب این است که از بحث و بررسی پیرامون مبانی ریاضیات و اثبات فرمول‌ها جداً خودداری شده است. درباره توزیع‌های ریاضی چه پارامتری و چه ناپارامتری، ساده و قابل استفاده دانشجویان بحث شده است. به علاوه، در پایان هر فصل تمرین‌های مخصوص آن فصل آورده شده که پاسخ دادن به آنها جزء تکالیف دانشجوی به شمار می‌رود. پاسخ دادن به این سؤالات به دانشجوی در فهم مطالب از یک سو و کاربرد آنها به ویژه در پژوهش‌های پس‌رو از سوی دیگر کمک می‌کند.

داشتن آگاهی از مبانی و منطق استنباط آماری برای دفاع مستدل و منطقی از یافته‌های تحقیق لازم و ضروری است. با وجود این، با پیشرفت فناوری و در دسترس بودن نرم افزارهای رایانه‌ای در بازار، به ویژه نرم‌افزار SPSS، دیگر لازم نیست دانشجویان تحلیل داده‌های تحقیق خود را با دست انجام دهد. با توجه به تنوع متغیرها و انبوه داده‌های تحقیق، امکان این که محاسبات را با دست انجام داد مقدور نمی‌باشد. استفاده از نرم‌افزار SPSS این فرصت را به دانشجوی می‌دهد تا عملیات آماری مصنوعی روی داده‌های گردآوری شده با صرفه‌جویی در وقت و با دقت محاسباتی بی‌نظیری انجام دهد. بنابراین علاوه بر کسب دانش و آگاهی از منطق استنباط آماری، توصیه می‌شود دانشجوی مهارت کار با نرم‌افزار SPSS را برای تحلیل داده‌های تحقیق خود افزایش دهد.

در پایان، امیدواریم که این کتاب بتواند مورد استفاده استادان، محققان، مربیان، و دانشجویان علاقمند به تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته در تربیت بدنی و علوم ورزشی قرار گیرد و سهمی در ارتقای دانش و مبانی علمی تجزیه و تحلیل آمار پیشرفته داشته باشد. با اینکه سعی بر این بوده است که مطالب کتاب کامل و بدون اشکال به دست خوانندگان برسد، ولی امکان دارد خالی از نقص نیز نباشد. از این رو پیشنهاد می‌شود که مطالب هر فصل را به دقت مطالعه کنید و سپس در فرصت مناسب به تمرین‌های هر فصل با حوصله پاسخ دهید. چنانچه با اشکالی مواجه شدید بدیده اغماض بنکرید و یا اینکه نویسندگان را برای اصلاح در چاپ‌های بعدی کتاب مطلع سازید. ما بلییم از آقای اکبر تورا نیان مدیر مسئول محترم انتشارات شهرآب که انتشار این کتاب را تقبل کردند و در این زمینه پیشقدم شدند صمیمانه تشکر کنیم. فرصت را غنیمت شمرده از آقای نادر کثیری به واسطه امکاناتی که برای چاپ این کتاب فراهم کردند صمیمانه سپاسگزاریم. همچنین از سرکار خانم مریم میرزا علی که با صبر و حوصله و دقت تایپ فصول این کتاب را به نحو احسن انجام دادند صمیمانه قدردانی کنیم. در پایان جا دارد از پیشکسوت کشتی کشور آقای محمدرضا توپچی که انگیزه نوشتن این کتاب را برای نویسندگان آن فراهم آورد صمیمانه تشکر کنیم.

دکتر حسین سپاسی
دکتر پروش نوربخش

انتظاراتی که امروزه جامعه از متخصصان تربیت‌بدنی و علوم ورزشی دارد با گذشته تفاوت پیدا کرده است. امروزه گاهی از روش‌های علمی برای پیدا کردن راه‌حل‌هایی برای رفع مشکلاتی که جامعه ورزشی با آنها روبرو است از اهمیت زیادی برخوردار است. متخصصان، دانشجویان، دبیران، و مربیان تربیت‌بدنی و علوم ورزشی به طور مستمر برای پیشرفت حرفه به آشنایی با روش‌های علمی برای تحلیل داده‌های خود نیاز دارند. این افراد دیگر نمی‌توانند عمدتاً بر پایه نظرات و تجربه‌های شخصی خود برای برطرف کردن مشکلاتی آموزشی و مربیگری تصمیم‌گیری کنند. آیا هرگز دربارهٔ مبانی این‌گونه پیشرفت‌های علمی در تربیت‌بدنی و علوم ورزشی فکر کرده‌اید؟ به طور وضوح، این قبیل پیشرفت‌های علمی بر پایه شیوه‌های نمونه‌گیری و استنباط آماری استوارند.

چرا مطالعهٔ آمار؟

در گذشته تصمیم‌گیری‌ها در ارتباط با چگونگی روش‌های تدریس تربیت‌بدنی و شیوه‌های آماده‌سازی ورزشکاران براساس عادت و رسوم استوار بود و در نتیجه عقاید و اظهارنظرهای خبرگان و پیشکسوتان ملاک این تصمیم‌گیری‌ها قرار می‌گرفت. با اینکه عقاید و اظهارنظرهای افراد با تجربه هنوز به طور گسترده‌ای مورد قبول برخی کارشناسان تربیت‌بدنی و علوم ورزشی قرار می‌گیرد، ولی اکنون تعداد بیشتری از دبیران تربیت‌بدنی و مربیان ورزش می‌خواهند قبل از اینکه مطلبی را به عنوان حقیقت بپذیرند، دلایل و شواهد را به طور عینی در مورد صحت و سقم آن آزمایش کنند. چون تربیت‌بدنی در سال‌های اخیر از روش‌های علمی برای توجیه مقاصد و اهداف خود استفاده کرده است، بنابراین این گونه شواهد و مدارک غالباً موجود و در دسترس هستند. برای اینکه تصمیمی در مورد سودبخشی کاری در شرایط علمی اتخاذ کنیم، باید شیوه‌های به کار برده شده برای رسیدن به نتایج در تخمین‌های علمی کنترل شده را بدانیم. از این رو، نیازی واقعی برای درک مفاهیم اساسی آمار و کاربرد این مفاهیم در تربیت‌بدنی و علوم ورزشی احساس می‌شود.

تمام متخصصان اگر بخواهند در جریان پیشرفت‌های جدید علمی و دانشی که اخیراً در حوزهٔ تخصص‌شان حاصل شده است قرار بگیرند بایستی قادر به خواندن و تفسیر مقالات علمی باشند. اگر تربیت‌بدنی و علوم ورزشی بخواهند موقعیت‌شان را به عنوان اجزاء لاینفک و مورد احترام کل نظام آموزش و پرورش حفظ کنند نمی‌توانند از این قاعده مستثنی باشند. برای ادراک و تفسیر بیشتر مطالبی که امروزه در کتب و مجلات در زمینه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی به چاپ می‌رسند آگاهی از مفاهیم اساسی آمار لازم و ضروری است.

استفاده از آمار همچنین در تحلیل داده‌های آزمون و ساختن آزمون‌های معتبر و اثبات برای ارزشیابی دقیق و عینی تر بازده برنامه‌های تربیت بدنی لازم است. نظر به اینکه اخیراً اختصاص دادن بودجه برای تربیت بدنی و امور ورزشی الزاماً بیشتر از جنبه‌های علمی آن بررسی می‌شود. لزوم این گونه مدارک و شواهد عینی بسیار مهم هستند. معلم در مراحل تدریس باید تصمیم‌های زیادی اتخاذ کند. حقیقت این است که تصمیم‌ها نباید براساس تصور شخصی، تعصب و تجربه‌های محدود گذشته استوار باشد، بلکه مسائل آموزشی را باید دقیقاً تحلیل و تفسیر نهایی را بر پایه شیوه‌های علمی حل مسائل استوار کنیم. روشن است که مطالعه و آگاهی از مفاهیم آماری و تفسیرهای آن باید جزئی از برنامه آماده ساختن دانشجویان تربیت بدنی در دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد، و دکتری قرار گیرد.

آمار بنیادی در مقابل آمار کاربردی

مکرراً در محافل ورزشی متخصصان درباره تحقیق‌های «آماری» و «غیر آماری» بحث می‌کنند و اکثر اوقات این قبیل مباحثات صرفاً غفلت این گونه افراد را در بکار بردن آمار می‌رساند. آمار بنیادی بندرت در تربیت بدنی و علوم ورزشی به مرحله اجرا گذاشته است. این گونه مطالعات بیشتر موضوع اصلی علم آمار را تشکیل می‌دهند. آمار بنیادی به ابداع، توسعه و پیشرفت و به کار بستن شیوه‌ها برای توصیف داده‌ها و استنتاج‌های بعدی مربوط است. بین انجام آمار بنیادی و به کار بردن آمار در مطالعاتی که شخصاً انجام می‌دهیم تفاوت کلی وجود دارد و این آمار کاربردی است که غالباً کارشناسان تربیت بدنی و علوم ورزشی با آن سروکار دارند. اگرچه متخصصان تربیت بدنی و علوم ورزشی فقط در موارد بسیار نادر تحقیق بنیادی انجام می‌دهند، ولی اگر به کار بردن روش‌های آماری بهتر بتوانند به حل مسائل و مشکلات آموزشی کمک کند، آنها باید این آمادگی را داسه باشند تا از این روش‌ها در مطالعات خود بهره گیرند. تنها هدف بکار بردن هر گونه روشی در زمینه تحقیق این است که به نتایج حاصله ارزش و اعتبار خاصی ببخشیم.

این قاعده اصلی یا بر جاست و مهم نیست که روش بکار برده شده استفاده از کتابخانه، ابزار و وسایل، روش نمونه‌گیری، تحلیل روش‌ها، و یا شیوه‌های ادبیانه برای تدوین گزارش تحقیق باشد. یگانه کمکی که گاهی اوقات آمار می‌تواند به تحقیق بکند این است که داده‌های گردآوری شده را بتوان با روش‌های قابل فهم‌تری توصیف کنیم و نتایج بدست آمده از تحقیق را بتوانیم در سطح اطمینان ویژه‌ای تمیم بدهیم. بواسطه داشتن آگاهی از قوانین احتمال است که می‌توان نامعلومی استنتاج‌های استقرایی را ارزیابی کنیم.

تحلیل داده‌ها

آمار شامل آن شاخه از ریاضیات است که اندازه‌گیری‌های کمی و ارزیابی‌ها به منظور رسیدن به تصمیمی در مورد معنادار بودن فرضیه تحلیل و تفسیر می‌شوند. فرض کنید وسایل سنجش و اندازه‌گیری مناسبی برگزیده و دقت کافی در گردآوری داده‌ها نیز بکار برده‌ایم. با این وجود آگاهی از روش‌های مناسب برای تحلیل داده‌ها بسیار با اهمیت است. بواسطه انتخاب مناسب این روش‌ها است که می‌توان کاملترین و اثبات‌ترین پاسخ را برای مسأله‌ای پیدا کنیم.

با استفاده روزافزون از برنامه‌های رایانه‌ای موجود در بازار به آسانی می‌توان از پیشرفت‌های فن آوری و تجربه متخصصان رایانه استفاده بی‌شماری کرد. فن آوری هرگز نمی‌تواند ضرورت انتخاب شیوه‌های مناسب برای تحلیل داده‌ها را به طوری که کارایی و دقت بیشتری برای رسیدن به راه‌حل‌های مسائل حرفه‌ای حاصل می‌شود نادیده انگارد.

در تنظیم موضوع تحقیق نه تنها محقق باید درباره روش گردآوری داده‌ها تصمیم بگیرد، بلکه روش‌های گوناگون تحلیل این داده‌ها که به بایات‌ترین پاسخ‌ها منتهی می‌شود را نیز تعیین کند. اکثر اوقات پس از اینکه داده‌ها گردآوری شدند محقق تصمیم می‌گیرد که از چه روش‌هایی برای تحلیل داده‌های خود استفاده کند. این قبیل روش‌ها معمولاً آنهایی هستند که فرضیه‌های آماری محقق را تأیید می‌کنند و یا اینکه حداقل نتایج آماری را در جهت معناداری سوق می‌دهند. این کار بیشتر شبیه برداشت مشتی سنگ است از ساحلی شنی و الگ کردن آنها در غربال برای یافتن اینکه چه نوع و چند رنگ سنگ گردآوری کرده‌ایم. این ترتیب درباره تعداد بسیار زیادی از مقالات بحث‌انگیز که اخیراً در مجلات علمی به چاپ رسیده‌اند مصداق دارد. هدف محقق واقعی صرفاً دسترسی و جستجوی حقیقت است و نه تأیید کردن فرضیه‌های آزمایشی خود و یا جلب توجهی که ممکن است به واسطه نتایج آماری جالب و پر سر و صدا ولی نادرست بوجود آید.

روشی که داده‌ها گردآوری می‌شوند اغلب تحت تأثیر نوع تحلیلی که متعاقباً بکار برده می‌شود قرار می‌گیرد. فقط موقعی محقق می‌تواند این گونه تصمیم‌های مهم را اتخاذ کند که قادر به انتخاب نوع تحلیلی باشد که بیشترین کاربرد برای آزمون معناداری فرضیه‌های آزمایشی فراهم کند. در حقیقت اگر دانش تازه‌ای باید در زمینه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی و یا هر رشته دیگری کسب گردد، بکار بردن روشی علمی که مبتنی بر تحلیل مناسب داده باشد از ضروریات است. آگاهی از بکار بردن آزمون‌های آماری و شیوه اجرای آنها برای دسترسی به این اهداف ضروری است.

تفسیر نتایج آزمایش

غالباً افرادی با تجربه محدودی در ریاضی و آمار میلند به اشتباهی با آگاهی از تحقیقات کاربردی ولی بدون داشتن سابقه‌ای در رشته تخصصی محقق، اجازه دهند تا روش‌هایی برای تحلیل آماری داده‌ها انتخاب کنند. با وجودی که مشورت با افراد آگاه ممکن است در برخی شرایط بسیار مفید باشد، ولی اساساً روش نادرستی است. معمولاً فقط افرادی که دانش لازم در رشته مورد تحقیق را دارند در مقامی هستند که می‌توانند تصمیم‌هایی در انتخاب روش‌های تحلیل داده‌ها و تفسیر نتایج اتخاذ کنند. هر فرد باید کاملاً مسئولیت تحلیل و تفسیر داده‌های تحقیق خود را به عهده بگیرد. بنابراین، محقق تربیت‌بدنی و علوم ورزشی باید کوشش کند تا روش‌هایی صحیح آماری و منطقی که اساس این روش‌ها بر آن استوار است را فرا گیرد. این آگاهی بدون تردید برای اجرای تحقیق خود و تفسیر نتایج پژوهش‌های دیگران از ضروریات می‌باشد.

یا آمار دروغ می‌گوید؟

مطلبی که غالباً گفته می‌شود این است که اگر فردی بخواهد دروغی را با مقداری سفسطه بیان کند باید به آمار رجوع کند. در حقیقت، با وجودی که امکان دارد حقایق نادرست بسیاری از طریق آمار گفته شده باشد، در بیشتر حالات عدم آگاهی موجود سوءاستفاده از روش‌های آماری را فراهم کرده است. اگر فرض کنیم محققان اساساً فردی درستکار و شریفند، آنگاه سوءاستفاده غیرعمدی را می‌توان تنها توضیحی برای بکار بردن آماری که منجر به نتایج بی‌اعتباری می‌شود دانست. ولی اگر فرض ما درست نباشد، در این صورت برای محقق بسیار آسانتر است که داده‌های خام را دستکاری کند، به طوری که نتیجه‌نهایی با فرضیه اصلی او توافق حاصل کند. ولی، آیا این

مر عدم امانت داری با درجات مختلف را نمی‌رساند؟