

آمار کاربردی به زبان ساده برای علوم زیستی ورزشی و شناختی

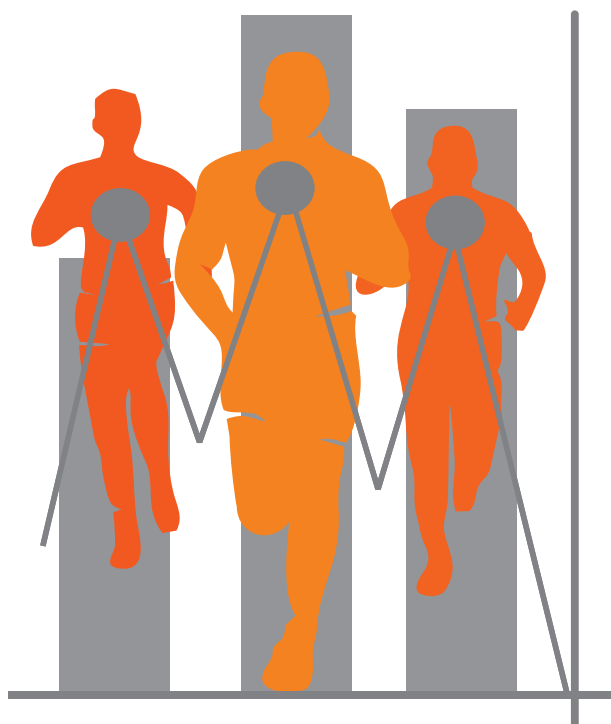
تألیف:

دکتر منصور سیاح

استاد دانشگاه علوم پزشکی کاشان

دکتر شیما مجتهدی

استادیار دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران



فهرست

۱۰	فصل اول: تحقیق و انواع تحقیقات
۱۰	مقدمه
۱۰	علم و آمار
۱۱	۱. تحقیقات توصیفی
۱۱	۲. تحقیقات رابطه‌ای
۱۲	۳. تحقیقات علت و معلولی
۱۲	نقش آمار و نرم افزارهای آماری در پژوهش
۱۳	فصل دوم: آمار و متغیرها
۱۳	اهمیت آمار در اندازه گیری و سنجش و پژوهش
۱۴	آماره و پارامتر
۱۴	متغیر و سازه در حیطه علوم ورزشی و تربیت بدنی
۱۴	متغیرها با معیار نامی
۱۴	متغیرهای با معیار ترتیبی
۱۵	متغیرهای با معیار فاصله‌ای
۱۵	متغیرهای با معیار نسبی
۱۵	روش دیگر دسته بندی متغیرها
۱۵	متغیرها به لحاظ انتخاب در پژوهش
۱۵	متغیر مستقل
۱۶	متغیری وابسته
۱۶	متغیر پنهان
۱۷	فصل سوم: ثبت، سازماندهی و گزارش اطلاعات
۱۷	مقدمه
۱۷	رسم اطلاعات
۱۸	جداول توزیع فراوانی
۱۹	نمایش نمودار بصورت پولیگون
۱۹	هیستوگرام
۲۰	توزیع تجمعی یا تراکمی
۲۱	نمودارهای شاخ و برگ
۲۳	فصل چهارم: آمار توصیفی و شاخص‌های آماری
۲۳	مقدمه
۲۳	شاخصهای مرکزی

۲۳	میانگین
۲۴	خصوصیات میانگین
۲۵	نما یا مد
۲۶	میانه
۲۷	محاسبه میانه نمرات دسته بندی شده
۲۸	محاسن و معایب شاخص‌های مرکزی
۲۸	شاخص‌های پراکندگی
۲۸	۱. انحراف معیار
۲۹	محاسبه فاصله اطمینان
۳۰	واریانس
۳۸	دامنه تغییرات
۳۸	گزارش شاخص‌های مرکزی و شاخص‌های پراکندگی
۳۸	توصیف توزیع یک متغیر
۳۹	فصل پنجم: توزیع نرمال و متغیرها
۳۹	توزیع نرمال
۳۹	اهمیت منحنی توزیع نرمال
۴۱	تبدیل متغیرها و نمرات استاندارد
۴۱	نمره استاندارد
۴۳	ضریب پراکنش
۴۴	فصل ششم: جامعه و نمونه آماری
۴۴	مقدمه
۴۵	جامعه آماری
۴۵	انواع جامعه آماری
۴۶	نمونه گیری
۴۶	انواع نمونه و نمونه گیری آماری
۴۶	نمونه در دسترس
۴۶	نمونه گیری هدفدار
۴۷	نمونه گیری تصادفی
۴۷	تصادفی سازی
۵۰	فصل هفتم: احتمالات و محاسبه رویدادها
۵۰	مقدمه
۵۰	احتمال رویدادهای مشخص
۵۵	فصل هشتم: مقایسه میانگین‌ها
۵۵	مقدمه
۵۶	روش‌های ارزیابی نرمال بودن

۵۶	۱. گرافیکی : مانند هیستوگرام، نمودار احتمال Q-Q
۵۶	۲. تحلیلی:
۵۷	آزمون‌های t و مقایسه میانگین‌ها
۵۸	چگونه به کمک آماره‌ها تفاوت‌ها آزمون می‌شوند؟
۵۹	انواع آزمونهای t
۵۹	آزمون t مستقل
۵۹	آزمون فرضیات
۶۰	Tنمونه‌ای از آزمون t مستقل
۶۲	تصمیم‌گیری در مورد فرضیات
۶۵	توزیع‌های t و پیش‌شرط‌های آن
۶۵	انجام آزمون t مستقل در نرم افزار SPSS: ۱۶
۶۸	آزمون t به کمک نرم افزار SPSS:PC ۱۶
۷۲	بررسی همگنی واریانس
۷۳	آزمون t وابسته
۷۵	آزمون t و کامپیوتر
۷۶	آزمون t وابسته به کمک نرم افزار SPSS: ۱۶
۷۹	آزمون t برای مقایسه میانگین یک نمونه و میانگین یک جمعیت
۸۱	آزمون‌های آماری t و توان آماری
۸۲	فاصله اطمینان
۸۴	فصل نهم: مقایسه چندین میانگین تحلیل واریانس یک‌سویه
۸۴	تحلیل واریانس یک طرفه یا یک سویه
۸۵	مدل آماری و تحلیل واریانس یک طرفه
۸۶	روش اجرای تحلیل واریانس یکطرفه
۸۸	محاسبه درجه آزادی
۸۸	آزمون تفاوت آماری بین گروه‌ها : محاسبه نسبت F
۸۹	تفسیر آزمون F
۹۳	تحلیل واریانس یکطرفه به کمک نرم افزار SPSS: ۱۶
۹۷	توضیح output تحلیل واریانس یکطرفه
۱۰۰	انجام آزمون‌های تعقیبی توسط نرم افزار SPSS
۱۰۲	مقایسه‌های از پیش تعیین شده
۱۰۳	تعیین اندازه تاثیر
۱۰۵	فصل دهم: همبستگی
۱۰۵	مقدمه
۱۱۱	آزمون معنی داری ضریب همبستگی
۱۱۲	فصل یازدهم: تحلیل رگرشن تک متغیره

۱۱۲	مقدمه
۱۱۲	نوع داده‌ها یا متغیرها
۱۱۲	پیش فرض های رگرشن
۱۱۳	خط رگرشن
۱۱۸	آزمون پیش بینی (رگرشن نمودن) Y از X
۱۱۹	آزمون معناداری رگرشن
۱۲۰	انجام تحلیل رگرشن توسط نرم افزار SPSS
۱۲۴	فصل دوازدهم: تحلیل رگرشن چندمتغیره
۱۲۴	مقدمه
۱۲۷	فصل سیزدهم: تحلیل واریانس دو سويه يا عاملی
۱۲۷	مقدمه
۱۲۸	مدل آماری و تحلیل واریانس دو طرفه
۱۲۹	بیان فرضیات در تحلیل واریانس یک طرفه
۱۳۴	محاسبه مقادیر جدول تحلیل واریانس دو طرفه و آزمون عوامل یا فاکتورها
۱۳۴	مجموع مربعین یا SST
۱۳۶	میانگین مربعین
۱۳۶	محاسبه مقدار F
۱۳۷	اهداف تحقیق در تحلیل واریانس دو طرفه
۱۳۷	فرضیات تحقیق در تحلیل واریانس دو طرفه
۱۳۷	فرض تحقیق
۱۳۸	۱. فرضی آماری، یا فرضیه صفر
۱۳۸	۲. فرضیه تحقیق یا فرض رقیب (فرض دیگر) h_1
۱۳۹	آزمون فرضیات به کمک استفاده از علائم خاص
۱۳۹	مدل آماری در تحلیل واریانس دو طرفه
۱۴۰	تحلیل واریانس و تقسیم واریانس
۱۴۱	تفسیر تحلیل واریانس دو طرفه و آزمون‌های مقایسه تاثیرات
۱۴۱	پس آزمون عوامل اصلی
۱۴۲	فصل چهاردهم: تحلیل واریانس اندازه‌های تکراری یکسویه
۱۴۲	مقدمه
۱۴۲	نوع داده ها
۱۴۳	پیش فرض های تحلیل واریانس اندازه های تکراری
۱۴۶	تجزیه و تحلیل آماری اندازه‌های تکراری با استفاده از نرم افزار SPSS:PC
۱۵۸	تفسیر نتایج تحلیل‌ها در فایل خروجی
۱۶۰	فصل پانزدهم
۱۶۰	طرح اندازه‌های تکراری و تحقیقات مربوط به یادگیری

۱۶۰	مقدمه
۱۶۱	مزایا و معایب طرح‌های اندازه‌گیری مکرر
۱۶۹	فصل شانزدهم: تحلیل رگرشن لجستیک
۱۶۹	مقدمه
۱۷۱	اصطلاحات مربوط به تحلیل رگرشن لجستیک
۱۷۳	حداکثر احتمال
۱۷۳	اصطلاح لوگیت (logit)
۱۷۳	تابع لجستیکی (logistic function)
۱۷۴	معادله رگرشن لجستیک
۱۷۵	تفسیر کارآمدی معادله رگرشن لجستیک
۱۷۵	مثالهایی از رگرشن لجستیک
۱۷۹	خلاصه‌ای از تحلیل رگرشن خطی ساده با چند متغیره و رگرشن لجستیک
۱۸۳	تحلیل رگرشن لجستیک چند متغیره با معیار فاصله‌ای یا نسبی و یک متغیره وابسته
۱۹۹	پیش فرض‌های تحلیل رگرشن لجستیک
۲۱۰	فصل هفدهم: تحلیل کوواریانس
۲۱۰	مقدمه
۲۱۱	مدل آماری تحلیل کوواریانس
۲۱۳	نمونه‌هایی از تحلیل کوواریانس با یک متغیره مستقل و یک کوواریت
۲۱۴	انجام تحلیل کوواریانس به کمک نرم افزار SPSS
۲۲۳	فصل هیجدهم: آمار غیرپارامتری آزمون کای اسکویر یا مجذور کای
۲۲۳	مقدمه
۲۲۳	آزمون مربع کای یا کای اسکویر χ^2
۲۲۴	نوع داده‌های مورد نیاز برای آزمون کای اسکویر χ^2
۲۲۴	پیش فرض‌های آزمون کای اسکویر χ^2
۲۲۷	آزمون رابطه بین دو متغیره کیفی
۲۳۰	کاربردهای χ^2 و شرایط خاص
۲۳۱	انجام آزمون کای اسکویر به کمک نرم افزار SPSS
۲۳۵	فصل نوزدهم: آمار غیر پارامتری آزمون ویلکاکسون
۲۳۵	مقدمه
۲۳۵	آزمون داده‌های رتبه‌ای: آزمون ویلکاکسون
۲۳۶	محاسبات آزمون ویلکاکسون
۲۳۶	تفسیر آزمون ویلکاکسون
۲۳۷	روش انجام آزمون ویلکاکسون به کمک نرم افزار SPSS: ۱۶
۲۴۴	آزمون مجموع - رتبه‌ای ویلکاکسون
۲۴۵	آزمون T رتبه‌های علامتی زوجی ویلکاکسون

۲۴۶	محاسبات آزمون Tرتبه‌ای علامتی زوجی ویلکاکسون
۲۴۷	تفسیر آزمون Tرتبه‌ای علامتی زوجی ویلکاکسون
۲۴۸	فرضیات آزمون Tرتبه‌های علامتی زوجی ویلکاکسون
۲۴۹	آزمون Tرتبه‌های علامتی زوجی ویلکاکسون به کمک نرم افزار SPSS:۱۶
۲۵۱	آزمون‌های ویلکاکسون بیش از دو گروه
۲۵۲	فصل بیستم: آمار غیر پارامتری آزمون کروسکال والیس
۲۵۲	مقدمه
۲۵۲	آزمون کروسکال والیس
۲۵۳	فرضیات آزمون کروسکال والیس
۲۵۳	محاسبات آزمون کروسکال والیس
۲۵۴	فرضیه صفر در آزمون کروسکال والیس:
۲۵۴	تفسیر آزمون کروسکال والیس
۲۵۶	فصل بیست‌ویکم: آمار غیر پارامتری آزمون فریدمن
۲۵۶	مقدمه
۲۵۶	آزمون فریدمن
۲۵۸	تفسیر آزمون فریدمن
۲۵۸	پیش فرض‌های آزمون فریدمن
۲۵۸	آزمون Tرتبه فریدمن به کمک نرم افزار SPSS:۱۶
۲۶۱	تفسیر آزمون فریدمن
۲۶۲	فصل بیست و دوم: تحلیل عامل
۲۶۲	مقدمه
۲۶۳	استخراج فاکتور
۲۷۱	استخراج عامل یا عوامل
۲۷۳	فصل بیست و سوم: تعیین حجم نمونه در پژوهش
۲۷۳	مقدمه
۲۷۳	محاسبه‌ی حجم نمونه
۲۷۴	روش محاسبه حجم نمونه برای یک مطالعه با یک متغیر کیفی
۲۸۲	فصل بیست و چهارم: آزمون نرمال بودن توزیع داده ها
۲۸۲	مقدمه
۲۸۲	آزمون کولموگروف-اسمیرنوف
۲۸۷	ضمایم
۲۸۷	بردارها و ماتریس‌های ساختار برداری
۲۸۷	وکتور یا بردار
۲۸۸	ضرب ماتریس ها

دکتر منصور سیاح استاد و عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان با بیش از ۳۰ سال سابقه آموزشی، پژوهشی و اجرایی دارای تحصیلات فلوشیپ در ارزیابی آزمون‌های پزشکی از وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی دارای چندین مقاله علمی منتشر شده در مجله علمی معتبر در مورد ارزیابی آزمون‌های آموزشی به مدت ۱۵ سال مسئول کمیته ارزیابی دانشگاه علوم پزشکی در واحد مرکز توسعه آموزش دانشگاه، مشاور آماری و پژوهشی بیش از ۲۰۰ پایان نامه و طرح تحقیقاتی دانشجویان و اساتید دانشگاه دارای دکترای تخصصی رفتار حرکتی از دانشگاه تهران، کارشناسی ارشد روان‌شناسی آموزشی زیرشاخه پژوهش در یادگیری، رشد و تکامل کلامی از دانشگاه UBC بریتیش کلمبیای ونکوور کانادا و ۵ سال سابقه خدمات آماری- کامپیوتری برای اساتید و دانشجویان دوره‌های ارشد و دکتری در دپارتمان دانشکده روان‌شناسی آموزشی این دانشگاه و کارشناسی ارشد فیزیولوژی از دانشگاه هاروارد واشنگتن دی سی آمریکا و سابقه تدریس واحدهای تربیت بدنی یک و دو در این دانشگاه، تحصیلات کارشناسی خود را در دانشگاه خوارزمی تهران در رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی انجام داده است.

مؤلف علاوه بر سوابق مذکور دارای سابقه همکاری آموزشی-پژوهشی با دانشگاه‌های تهران، خوارزمی، الزهراء، دانشگاه کاشان، آزاد اسلامی خراسگان و محلات است. در بازیهای آسیایی دوحه به عنوان مربی مهارت‌های ذهنی با آکادمی ملی المپیک از طریق مرکز روان‌شناسی همکاری داشته اند.

مؤلف دارای چندین اثر علمی- آموزشی از جمله روان‌شناسی ورزشکاران حرفه ای، آمار در علوم زیستی و ورزشی، اندازه گیری و سنجش در علوم ورزشی، نرم افزار SPSS در تربیت بدنی و علوم ورزشی و آمادگی جسمانی برای سلامت است.

فصل اول

تحقیق و انواع تحقیقات

اهداف این فصل

- پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود خواننده بتواند:
- تحقیق را تعریف نماید
- انواع تحقیقات را نام برده و آنها را تعریف نماید
- انواع تحقیقات توصیفی را نام ببرد
- انواع تحقیقات را با یکدیگر مقایسه نماید
- اهمیت نرم افزارهای آماری-کامپیوتری را توضیح دهد

له مقدمه

این کتاب به منظور آموزش و کاربرد در تحقیقات علوم ورزشی، زیستی و تربیتی جهت انجام تحلیل‌های آماری پارامتری و غیرپارامتری تک متغیره ۱ تدوین گردیده است و در آن تلاش به عمل آمده است که با ذکر مثال‌های ساده و قابل فهم و کاربرد نرم افزار SPSS ۲ که یکی از معروفترین و ساده‌ترین نرم افزارهای آماری-کامپیوتری محسوب می‌شود مورد استفاده قرار گیرد. مطالب کتاب برای افرادی مفید خواهد بود که با اصول و مبانی روش تحقیق آشنائی داشته باشند و به لحاظ دانش کامپیوتری نیز از دانش کافی در مورد سیستم عامل ویندوز برخوردار باشند. افرادی که با نرم افزار آماری-کامپیوتری SPSS آشنائی ندارند می‌توانند به راهنمای نرم افزار ۳ مذکور که به همین منظور تدوین شده است مراجعه نمایند.

له علم و آمار

در این بخش از کتاب به طور خلاصه بعضی از مفاهیم بنیادی و مهم و رایج در علوم ورزشی، روان شناسی و تربیتی توضیح داده می‌شوند. اگر چه در مورد تعریف علم رویکردهای مختلفی وجود دارد و اتفاق نظر و اجماع در مورد تعریفی که بتوان به طور خلاصه در یک جمله بیان نمود ساده به نظر نمی‌رسد، لکن به منظور تعریف آن و کاربرد آمار در ارتباط با آن در این کتاب، واژه علم تعریف می‌شود. علم در محدوده علوم تجربی عبارتست از شناخت واقعیت که از طریق انجام تحقیق یا پژوهش حاصل می‌شود. تحقیق علمی فعالیتی منظم و هدفمند است که برای کسب دانش در مورد رویدادها، وقایع و روابط بین متغیرها صورت می‌گیرد. در فرایند



انجام یک تحقیق، داده‌ها جمع آوری می‌شوند و به کمک روشهای آماری سوالات تحقیق پاسخ داده می‌شوند و یا فرضیات آن مورد آزمون آماری قرار می‌گیرند. در تعریف تحقیق علمی استفاده از واژههایی بنیادی توصیف، تحلیل، فرضیه، متغیر و داده ضرورت دارد که توضیح مشروح هر یک از آنها مستلزم اختصاص فصل یا فصول متعدد است که در محدوده این کتاب نمی‌گنجد و منحصرًا به طور خلاصه توضیح داده می‌شود. به طور کلی تحقیقات علمی ممکن است به منظور توصیف^۱، بیان رابطه^۲، پیش بینی^۳ و یا توضیح^۴ و بیان علت که به بررسی رابطه علت و معلول می‌پردازد انجام شود. هر یک از این نوع تحقیقات به طور خلاصه توضیح داده می‌شوند.

۱. تحقیقات توصیفی

توصیف یک رویداد یا وضعیت مربوط به یک متغیر با مشاهده و بررسی دقیق آن رویداد انجام می‌شود. دانشمندان علوم رفتاری و یا زیستی ممکن است به منظور بررسی و توصیف یک رفتار، یک وضعیت، یک هیجان و یا اندیشه اقدام به انجام یک تحقیق علمی توصیفی نمایند. برای مثال، یک روان شناس ورزشی ممکن است درصدد باشد که مهارتهای ذهنی یک تیم ورزشی را ارزیابی نمایند. در این صورت باید یک تحقیق توصیفی مبتنی بر اصول و موازین تحقیقات توصیفی را انجام دهند. اگر چه این عبارت ساده به نظر می‌رسد، لکن رسیدن به این هدف مستلزم فعالیت‌های بسیار زیاد و در اختیار داشتن ابزار گردآوری مهارتهای ذهنی، دسترسی به ورزشکاران مورد نظر، همکاری آنها جهت تکمیل پرسشنامه‌ها و نهایتاً پس از جمع آوری داده، استفاده از روشهای آماری است تا بتواند در مورد تیم ورزشی که مطالعه انجام شده است توصیفی قابل قبول از وضعیت آنها ارائه نماید.

در تحقیقات توصیفی، سوالات پژوهش مطرح می‌شوند و به کمک روش‌های آماری به سوالات پاسخ داده می‌شود. به طور کلی سه نوع تحقیق در حیطه تحقیقات توصیفی انجام می‌شود که عبارتند از:

۱. تحقیقات مشاهده‌ای^۵، که ممکن است به صورت طبیعی^۶ یا آزمایشگاهی^۷ برگزار شود.
۲. تحقیقات موردی^۸ که در این نوع تحقیقات یک مورد از موضوع تحقیق نظیر یک فرد استثنائی به لحاظ اجرا و یا مصدومیت، به صورت دقیق و عمیق مورد مطالعه قرار می‌گیرد.
۳. تحقیقات پیمایشی^۹ که در آن افراد به روش‌های مختلف مورد سوال قرار می‌گیرند و به سوالات مختلف پاسخ می‌دهند.

تحقیقات توصیفی ممکن است به صورت گذشته نگر^{۱۰}، مقطعی^{۱۱} یا آینده نگر^{۱۲} برگزار شود.

۲. تحقیقات رابطه‌ای

با انجام این نوع تحقیقات پژوهشگر امکان پیش بینی رویدادها یا وقایع آینده را فراهم می‌سازد. به عبارت دیگر با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به یک یا چند متغیر، امکان پیش بینی وضعیت یا کمیت‌های مربوط به یک متغیر دیگر که با این متغیرها رابطه دارند در آینده را فراهم می‌سازد. برای مثال، با اندازه‌گیری میزان پرش عمودی یک گروه مشخص از افراد به کمک آزمون پرش سارجنت و تعیین ارتباط آن با میزان وزن همان افراد،

1 - Description	2 - Association	3 - Prediction
4 - Explanation	5 - Observational	6 - Naturalistic
7 - Laboratory	8 - Case Study	9 - Survey
10 - retrospective	11 - Cross-sectional	12 - Prospective

امکان پیش بینی میزان پرش با در اختیار داشتن میزان وزن فراهم می‌شود. در تحقیقات پیش بینی فرضیه یا فرضیاتی مطرح می‌شوند و به کمک روشهای آماری به آنها پاسخ داده می‌شود.

۳. تحقیقات علت و معلولی^۱

انجام این نوع تحقیقات امکان شناسائی علت و معلول را میسر می‌سازد. با دستکاری در یک متغیر به عنوان متغیر مستقل، تغییر در متغیر دیگر به عنوان متغیر وابسته توضیح داده می‌شود. برای مثال، با تغییر شدت تمرینات هوازی، تغییر در کاهش وزن یک گروه از افراد توضیح داده می‌شود. شاخصه تحقیقات علت و معلولی، انتخاب و انتصاب تصادفی به همراه وجود کنترل آماری و پژوهشی است. در این تحقیقات علاوه بر توضیح علت و معلول، توصیف و پیش بینی نیز امکان پذیر است. در تحقیقات علت و معلولی فرضیه یا فرضیاتی مطرح می‌شوند و به کمک روشهای آماری تحلیل‌ها انجام شده و به آنها پاسخ داده می‌شود.

۴ نقش آمار و نرم افزارهای آماری در پژوهش

بخش عمده یک تحقیق را جمع آوری داده‌ها تشکیل می‌دهد. پس از جمع آوری داده‌ها، باید از روش‌های آماری متناسب با سوالات پژوهش یا فرضیات آن استفاده نمود. در پژوهش‌های توصیفی از شاخص‌های پراکندگی و مرکزیت استفاده می‌شود. در پژوهش‌هایی که تعداد موارد یا به عبارت دیگر افراد مورد مطالعه محدود و کم شمار باشد ممکن است به کمک ماشین حساب یا دستی محاسبه این شاخص‌ها امکان پذیر باشد، لکن در پژوهش‌هایی که تعداد موارد زیاد باشد انجام چنین کاری بدون ارتکاب خطا بسیار مشکل است. در این شرایط از نرم افزارهای آماری-کامپیوتری استفاده می‌شود. نرم افزار SPSS یکی از این نرم افزارهای مشهور است. به همین جهت آموزش و یادگیری استفاده از این نرم افزار توصیه می‌شود و در این کتاب نیز از این رویکرد استفاده شده است.

فصل دوم

آمار و متغیرها

اهداف فصل

پس از مطالعه این فصل انتظار می‌رود خواننده بتواند:

- اهمیت آمار در اندازه‌گیری و سنجش و پژوهش را توضیح دهد
- آماره و پارامتر را تعریف نماید
- مثالهایی از آماره و پارامتر را نام ببرد
- متغیر و سازه را تعریف کند
- برای مفهوم متغیر و سازه مثال بیان کند
- انواع معیارهای طبقه‌بندی متغیرها را تعریف کند
- متغیرها به لحاظ انتخاب در پژوهش را نام ببرد

اهمیت آمار در اندازه‌گیری و سنجش و پژوهش

آمار به زبان ساده ریاضیات کاربردی محسوب می‌شود که بطور روزانه توسط مردم بکار برده می‌شود. آمار در متون علمی به دو صورت توصیفی^۱ و استنباطی^۲ مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدون استفاده از علم آمار، هر گونه اندازه‌گیری منجر به ثبت اعداد و ارقامی خواهد شد که امکان هیچگونه اظهار نظر یا داوری را در مورد موضوع اندازه‌گیری شده مربوطه فراهم نخواهد نمود. برای مثال اندازه‌گیری قد دانش‌آموزان یک کلاس آموزشی تعدادی کمیت وزن را در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد که اطلاعات مفیدی از آنها استنباط نمی‌شود و فقط زمانی که نوعی محاسبه ریاضی نظیر محاسبه میانگین و یا تهیه جدول توزیع فراوانی روی آنها انجام شود مفید واقع می‌شوند. به کمک آمار توصیفی که مجموعه‌ای از اعمال و محاسبات ریاضی است، شرح کمی یک یا چند متغیر جهت گزارش به زبانی مشترک برای همه خوانندگان میسر می‌شود. به کمک آمار توصیفی، اعمالی نظیر منظم نمودن، خلاصه نمودن و گروه‌بندی اطلاعات مربوط به یک پژوهش انجام می‌شود و خواننده با ملاحظه یک جدول توزیع فراوانی، اطلاعات زیادی در مورد وضعیت نتایج یک اندازه‌گیری کسب می‌نماید. در حیطه آمار توصیفی فهم صحیح و شفاف واژه‌های نظیر آماره^۳، پارامتر^۴، متغیر^۵، جمعیت^۶، نمونه^۷ و یا آزمودنی^۸، ضرورت دارد. هر کدام بنوبه خود از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. در بیشتر محیط‌هایی که اندازه‌گیری انجام می‌شود به خصوص در هنگام تحقیق در مورد یک جمعیت، امکان دسترسی به کل جمعیت

1-Descriptive Statistics

2-Inferential Statistics

3- Statistics

4- Parameter

5-Variable

6-Population

7-Sample

8- Subject

مورد نظر به دلایل مختلف وجود ندارد. بنابراین، با انتخاب نمونه از جمعیت مورد نظر، شاخص های آماری اندازه گیری و گزارش می شوند.

۴ آماره و پارامتر

در صورتی که امکان دسترسی به همه ی افراد یک جامعه وجود داشته باشد در آن صورت خصوصیت اندازه گیری شده پارامتر نامیده می شود، لکن اگر چنین امکانی به هر دلیل نظیر بزرگ بودن جامعه مورد نظر و یا مشکل دسترسی به همه ی اعضای جامعه از واژه آماره برای توصیف جامعه بکار استفاده می شود.

۴ متغییر و سازه در حیطه علوم ورزشی و تربیت بدنی

مفهوم متغییر واژه ای است که برای توصیف یک خصوصیت یا ویژگی یک فرد، یک چیز یا یک حالت که میزان آن قابل تغییر است و به لحاظ عینی محسوس و قابل دسترسی و اندازه گیری توسط یک ابزار است به کار برده می شود. مثلاً مفهوم وزن، برای افراد در یک تیم فوتبال متغییر محسوب می شود، زیرا میزان وزن به وسیله ترازو قابل اندازه گیری است و میزان آن در بین افراد تیم فوتبال متفاوت است محسوب می شود. بر خلاف متغییر، مفهوم سازه برای توصیف خصوصیات یا حالاتی بکار برده می شود که به لحاظ عینی قابل مشاهده نیستند و بنابراین به کمک ابزار مستقیماً اندازه گیری نمی شوند. برای مثال، مفهوم انگیزه یا اعتماد به نفس در بین افراد یک تیم فوتبال که مستقیماً توسط یک ابزار قابل مشاهده نیستند سازه محسوب می شوند .

مطالعه متغیرها و سازه ها موضوعات اصلی اندازه گیری و تحقیق را تشکیل می دهند. در تجزیه و تحلیل های آماری، تعریف شفاف و طبقه بندی آنها باید مورد توجه قرار گیرد. رایج ترین روش دسته بندی متغیرها، روش استیونس^۱ است که بر مبنای آن متغیرها به چهار گروه با معیار نامی^۲، ترتیبی^۳، فاصله ای^۴ و نسبی^۵ تقسیم می گردند.

متغیرها با معیار نامی

بر مبنای این معیار آن گروه از متغیرها در این طبقه بندی قرار می گیرند که در واقع چیزی یا خصوصیتی را اندازه گیری نمی نمایند، بلکه فقط وضعیت های مختلف یک متغیر را نامگذاری میکنند. مثلاً برای بازیکنان تیم فوتبال شماره هائی را در نظر می گیرند که هر شماره به منظور تمایز بازیکنان از یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد. در واقع حالت های مختلف یک متغیر نامهای مختلف به خود می گیرند. متغیرهای دیگری نظیر ملیت، مذهب، رنگ و جنس از این گروه متغیرها محسوب می شوند. برای این نوع متغیرها مقایسه کمی امکان پذیر نیست. برای مثال، بازیکن شماره ۱۰ دو برابر بهتر یا ضعیف تر از بازیکن شماره ۵ نیست.

متغیرهای با معیار ترتیبی

در این طبقه بندی متغیرها، ترتیب مورد نظر است. بر اساس ترتیب است که افراد، اشیاء و به طور کلی حالت های متغییر در یک تسلسل جای می گیرند. برای مثال، ترتیب قد افراد در یک تیم والیبال نمونه ای از نوع انتصاب معیار ترتیبی برای متغییر قد به شمار می رود. بر مبنای این طبقه بندی می توان بلند قدترین تا کوتاه

1- Stevens

2- Nominal

3- Ordinal

4- Interval

5-Ratio



قدرتین بازیکن‌ها را مشخص نمود. رتبه‌های یا مقام‌های ورزشی از این نوع معیار محسوب می‌شوند. در مورد این گروه از متغیرها می‌توان اظهار داشت که حالت‌های مختلف یک متغیر از یک ترتیب برخوردار می‌باشند. مقایسه نسبی برای این نوع متغیرها نیز امکان پذیر نیست. برای مثال، فردی که مقام اول را در یک رده بندی ورزشی کسب نموده است ۵ برابر بهتر از فردی که مقام پنجم را کسب نموده است نیست.

متغیرهای با معیار فاصله ای

در این طبقه بندی از متغیرها، معیاری در نظر گرفته می‌شود که مقادیر کمی واقعی را به متغیر تخصیص می‌دهد. برای مثال، «دما» متغیری است که در این طبقه بندی جای می‌گیرد. فاصله دو نقطه در هر درجه از این متغیر برابر است. مثلاً میزان دمای ۳۶ تا ۳۷ معادل میزان دما در درجه ۴۰ و ۴۱ است. برخلاف متغیرهای ترتیبی، در مورد این متغیر اظهار نظر کمی امکان پذیر است و می‌توان بدرستی ادعا نمود که یک کمیت از کمیت دیگر کوچکتر، بزرگتر یا برابر است. در محدوده تغییرات این متغیر، صفر واقعی وجود ندارد و در صورتی که کمیت صفر مشاهده شود، وجود آن برابر عدم حضور خصوصیت مورد مطالعه نیست. برای مثال، میزان دمای صفر معادل نبودن حرارت نیست. از طرف دیگر برای این گروه از متغیرها، تعیین میزان نسبت امکان پذیر نیست. برای مثال، نمی‌توان ادعا نمود که شش درجه حرارت دو برابر گرمتر از سه درجه حرارت است.

متغیرهای با معیار نسبی

این دسته از متغیرها در حقیقت متغیرهایی می‌باشند که دارای کمیت واقعی بوده و صفر در تعیین میزان کمیت معادل عدم حضور آن خصوصیت محسوب می‌گردد. مثلاً صفر کیلوگرم وزن معادل نبودن وزن یا بی وزنی است. تعیین میزان نسبت نیز امکان پذیر است. مثلاً فردی که ۱۰۰ کیلوگرم وزن دارد دو برابر سنگین تر از فردی است که ۵۰ کیلوگرم وزن دارد.

۴ روش دیگر دسته بندی متغیرها

متغیرها را به روشهای دیگر نیز دسته بندی نموده اند. دسته بندی متغیرها به صورت کیفی در مقابل کمی یکی از این روشها به شمار می‌رود. متغیرهای کیفی در این دسته بندی متغیرهای نامی و ترتیبی می‌باشند. متغیرهای کمی را در این دسته بندی متغیرهای فاصله‌ای و نسبتی تشکیل می‌دهند.

۴ متغیرها به لحاظ انتخاب در پژوهش

متغیرها بر حسب استفاده در هر پژوهش علمی نیز دسته بندی می‌شوند. در تحقیقات علت-معلولی متغیرها به چند دسته تقسیم می‌شوند که رایجترین این دسته بندی‌ها عبارتند از:

متغیر مستقل

متغیر مستقل^۱ متغیری است که پژوهشگر آن را انتخاب و یا دستکاری می‌نماید. مثلاً نوع تمرین در یک تحقیق و یا شدت تمرین و تاثیر آن بر کاهش وزن در تحقیقات ورزش را متغیر مستقل می‌نامند.