

## پیشگفتار

تئوریهای روان‌شناسی به‌گونه مستمر در حال تغییر است و به‌سوی تکامل گام برمی‌دارد. فنون آزمایش و تجربه هر لحظه پیچیده‌تر از گذشته می‌شود و روان‌شناسان نیز همواره با مسائل تازه روبه‌رو می‌شوند. هم‌اکنون که این مطالب را می‌خوانید، این امکان وجود دارد که تحلیلهای آماری مورد نیاز در بسیاری آزمایشها به‌گونه اساسی دستخوش تغییر شود و روشهای آماری بسیاری که تاکنون مفید و کارساز بوده است با روشهای کاملاً جدیدتری جایگزین گردد.

همان‌گونه که پژوهشهای اجتماعی و رفتاری پیچیده‌تر می‌شود علم آمار نیز در مسیر تکاملی، روشهای بیشتر و تازه‌تری را متناسب با موقعیتهای بخصوصی عرضه می‌کند. سرانجام به نقطه‌ای می‌رسیم که پژوهنده به آسانی نمی‌تواند با همه روشهای آماری مناسب با کار خود آشنا باشد. شاید منصفانه نیز نباشد که انتظار داشته باشیم پژوهشگر شایسته لزوماً یک آماردان شایسته نیز باشد. اما واقعیت این است که پژوهشگر تا آن حد که باید در تفکر و حرفه پژوهشی جدی باشد نسبت به تشخیص و درک ابزارهای پژوهشی خود، از جمله فنون آماری که بدون تردید از تدابیر باارزش پژوهش تجربی است، نیز باید تا حد ممکن علاقه‌مند و کوشا باشد. همکاری نزدیک بین پژوهشگر و آماردان به حصول این هدف کمک می‌کند. اگر پژوهشگر بخواهد مفاهیم علم آمار را بخوبی درک کند و در پیچیدگیهای کاربرد مؤثر روشهای آن گم نشود، دست‌کم باید با جنبه‌های کاربردی این روشها بویژه ماهیت نظری آن نیز آشنا باشد.

مقصود اصلی از تألیف و تجدید نظر در مطالب این کتاب نیز در راستای نیل به هدف بالا علاوه بر پرورش افرادی که به کار پژوهشگری در زمینه مسائل علوم رفتاری بویژه روان‌شناسی و تعلیم و تربیت اشتغال دارند، تشویق و ترغیب دانشجویان به تفکر منطقی و اصولی، و نشان دادن کیفیت مهیج کاربرد روشهای آماری در حل مسائل پژوهشی است. در ارتباط با همین مقصود، مباحث کتاب که نتیجه تجارب گسترده نگارنده در تدریس آمار و روشهای پژوهش علمی در علوم رفتاری است در جهت بالابردن توانایی درک دانشجویان، هم نسبت به مفاهیم اساسی آمار بویژه استنباط آماری، و هم کاربرد روشهای استنباطی در موقعیتهای خاص پژوهشی تنظیم شده و در واقع یک راهنمای فنی برای حل مسائل پژوهشی است. البته نگارنده بخوبی از این امر آگاه است که تکنیک پژوهش هرگز جانشین تئوری نمی‌شود. برای مثال تئوری باید انتخاب روش نمونه‌برداری را هدایت کند؛ معین کند که گروه نمونه از چه لحاظ و از چه جهاتی باید معرف جامعه باشد؛ و به‌گونه کلی، باید همواره راهنمای طرح‌ریزی، تحلیل، و تفسیر نتایج پژوهش باشد. اما باید توجه داشت که تحلیل آماری نیز از تئوری جدا نیست و بخشی (و در حقیقت بخش عمده‌ای) از فراگرد تأیید یا عدم تأیید فرضیه و تئوری را تشکیل می‌دهد، و تردید نیست که علم آمار و تئوری وابسته به یکدیگر است.

انگیزه اصلی برای اختصاص این کتاب به روشهای آمار استنباطی در حوزه علوم رفتاری و اجتماعی بویژه روان‌شناسی و تعلیم و تربیت، تحولات شگرفی است که طی سالیان اخیر در این علوم از نظر کاربرد روشهای تجربی صورت گرفته است. تکیه بر جنبه‌های تجربی این علوم، ضرورت انجام هرچه بیشتر پژوهشها را به‌گونه جدی مطرح ساخته است و علم روان‌شناسی نیز که در این رهگذر با به‌کارگیری روشهای تجربی و کامپیوتر در رده علوم رفتاری نسبتاً پیشرفته قرار دارد، برای ادامه روند تکاملی خود نیاز به پژوهشهای گسترده و پیشرفته دارد. اما واقعیت این است که ارتباط تنگاتنگ پژوهشهای علمی با روشهای آمار استنباطی از نظر انتخاب مدل آماری مناسب برای تأیید

یا رد فرضیه‌ها و همچنین کمبود منابع تخصصی معتبر در این زمینه، همواره مسائل و مشکلاتی را از لحاظ متدولوژی برای پژوهشگران ایجاد کرده است. از این رو، ارائه یک الگوی نسبتاً جامع برای رفع این کمبود، طبیعتاً امری ضروری به نظر می‌رسد. از آنجا که اتکاء به ترجمه یک منبع واحد، نمی‌تواند جوابگوی همه نیازهای پژوهشگران باشد، متون این کتاب با استفاده از چندین منبع معتبر خارجی (که در پایان کتاب آمده) تهیه و تدوین شده است.

ضرورتی ندارد اهمیت علم آمار را برای کسانی که در قلمرو علوم اجتماعی و علوم رفتاری فعالیت می‌کنند یادآور شویم. در اینجا فقط کافی است به این نکته اشاره کنیم که خدمات علم آمار دست‌کم در دو جهت، مفید و مورد استفاده عملی واقع می‌شود: 1) ارائه روشهایی برای سازمان‌دادن مؤثر داده‌های تجربی، خلاصه کردن، و مرتبط ساختن آنها که به‌گونه کلی موضوع آمار توصیفی را تشکیل می‌دهد، و 2) ارائه روشهایی برای استنتاج و استنباط آماری فراسوی مشاهده‌های واقعی و تهیه گزاره‌هایی درباره طبقه‌های بزرگی از مشاهده‌های بالقوه که در قلمرو آمار استنباطی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

تأکید عمده این کتاب بر آمار استنباطی یعنی پیکره‌ای از روشها برای رسیدن به نتیجه و نتیجه‌گیری فراسوی داده‌های موجود به منظور حل مسائل پژوهشی است. بخش عمده‌ای از تئوری ریاضی علم آمار نیز با مسائل استنباطی و توسعه روشهای استنباطی سروکار دارد. علاوه بر این، بخش اعظم موارد استفاده جالب و مهم آمار در علوم، به مسائل استنباطی ارتباط پیدا می‌کند. این کتاب سعی دارد برای درک اصول روشهای استنباطی، برخی از زمینه‌ها و موارد کاربرد آنها را در داده‌های تجربی، خلاصه و طرح‌ریزی کند. به‌همین دلیل در تدوین مطالب از ذکر موضوعاتی که معمولاً در قلمرو آمار توصیفی ارائه می‌شود خودداری شده است تا برای سایر مطالب (استنباطی) فضای زیادتری باز باشد. اما یادگیری بهتر و مؤثرتر این کتاب مستلزم آشنایی با مفاهیم مقدماتی آمار و بویژه داشتن معلومات کافی در زمینه ریاضیات پایه آمار است که معمولاً در طول یک ترم تحصیلی فراگرفته می‌شود. آشنایی با این موارد در واقع زیربنای درک مطالبی است که در کتاب مطرح شده است.

این کتاب نیز مانند نسخه پیشین آن شامل 12 فصل است. در فصلهای یکم تا پنجم زمینه‌های کاربردی فنون آماری و مفاهیم بنیادی آمار و پژوهشهای تجربی، در فصلهای ششم و هفتم زمینه آزمون فرضیه و برآورد فاصله‌ای بااستفاده از مدل دوجمله‌ای و مدل خم نرمال، در فصل هشتم آمار استنباطی برای مسائل تک‌متغیری، در فصلهای نهم تا یازدهم آمار استنباطی برای مسائل دومتغیری مورد بحث قرار گرفته و سرانجام فصل دوازدهم به تشریح روش تحلیل واریانس عاملی اختصاص یافته است. برای سهولت مطالعه، بیشتر فرمولهای مدل‌های آماری بدون ذکر دلایل و شواهد و اثبات ریاضی ارائه شده است. اشخاص کنجکاو که علاقه بیشتری به این‌گونه مطالعات دارند می‌توانند به منابع معتبری که در کتابنامه آمده است رجوع کنند.

این کتاب در مقایسه با سایر کتابهایی که در این زمینه نوشته شده دست‌کم دارای چندین ویژگی عمده است. ویژگی نخست آن تشکیل ماتریسهایی است که مسائل آماری را برحسب شرایط و تکنیکهای بخصوص طبقه‌بندی می‌کند و بر رابطه بین نوع مقیاس اندازه‌گیری داده‌ها و تحلیل آماری که باید انجام شود تأکید می‌ورزد. ماتریس نخست، فنون نمایش و سازماندهی داده‌های تجربی، ماتریس دوم خلاصه مباحث آمار توصیفی، و سومین ماتریس مدل‌های مورد نیاز را برای حل بسیاری از مسائل پژوهشی تک‌متغیری و دومتغیری با استفاده از فنون آمار استنباطی مطرح ساخته است. البته در مواردی که مسائل پیچیده‌تر آماری (مثلاً کاربرد بیش از دو متغیر در طرح پژوهش) مورد نظر باشد، الگوی ارائه شده در این ماتریسها کاربرد نخواهد داشت و پژوهشگران باید به مآخذ و منابع مناسب

مراجعه کنند<sup>1</sup>.

ویژگی دوم کتاب، ارائه مجموعه تمرینها و مسائلی است که منطبق با تحلیل نظامدار طرحهای آزمایشی تنظیم و سازمان داده شده و دانشجویان را در جهت یادگیری موارد کاربرد آمار در موقعیتهای واقعی زندگی یاری می‌دهد (و به همین دلیل یک راهنمای فنی مفید برای حل مسائل پژوهشی کاربردی به‌شمار می‌آید). برای این مقصود در پایان هر فصل تعدادی تمرین متناسب با هدفهای رفتاری آن فصل داده شده است. حل این تمرینها در واقع نوعی خودآزمایی برای سنجش آنچه از طریق مطالعه این کتاب فراگرفته شده است به‌شمار می‌آید. همه تمرینها در ارتباط با متغیرهای علوم رفتاری است که هر یک از آنها می‌تواند زمینه‌ای عملی برای انجام پژوهشهای مورد نیاز برای دانشجویان این رشته‌ها فراهم آورد. به منظور جلوگیری از هرگونه اشتباه و نیز تهیه یک الگوی عملی برای روشهای مطرح شده، در پایان کتاب برگزیده‌ای از این مسائل و تمرینها، حل یا جواب آنها داده شده است. حل این تمرینها و مقایسه با جوابهای آنها موجب افزایش توانایی استدلال و چیرگی در روشهای استنباط آماری می‌شود.

ویژگی سوم آن است که محتوای این کتاب نه فقط توصیف و تشریح علم آمار، بلکه طرح‌ریزی برای تدریس آن نیز هست. از آنجاکه پیچیدگی مطالب تخصصی ممکن است مانع شکوفایی استعدادهاى بالقوه دانشجویان شود، برای رفع این اشکال و هرگونه ابهام، و در نتیجه هدایت تدریس به سوی مسائل کاربردی، تکنیکهای استنباط آماری با حل مسائل عملی آمیخته شده است. حتی در برخی موارد بیش از حد مورد نیاز به بحث و تشریح مطلب پرداخته شده که شاید برای برخی افراد، طولانی، پیچیده و حتی خسته‌کننده به نظر آید. اما برای بسیاری دیگر که علاقه‌مند به آموختن چگونگی به‌کارگیری روشهای استنباطی در مسائل پژوهشی هستند بسیار جالب و مهیج خواهد بود. گاه نیز تنوع و گستردگی مطالب موجب شده است که به توضیح مختصر برخی تکنیکها فقط بدین لحاظ که دانشجو به‌عنوان یک پژوهشگر باید از مفاد آنها مطلع باشد بسنده شود. این تکنیکها که حتی برای آزمایشهای مقدماتی نیز مفید است به‌گونه مشروح‌تر در کتابهای پیشرفته‌تر آماری توضیح داده شده است. به منظور دسترسی به نتایج بهتر در تدریس، در پایان هر فصل تعدادی از واژه‌های کلیدی داده شده که یادگیری آنها رهنمون یادگیری مطالب فصل مورد نظر است. ویژگی عمده دیگر این کتاب، ارائه جدولهای مربوط به سطوح معنادار بودن مشخصه‌های مختلف آماری است که می‌تواند به‌عنوان مرجع، مورد استفاده دانشجویان و پژوهشگران قرار گیرد.

برای بیان واژه‌ها و مفاهیم تخصصی، تا حد ممکن سعی شده است از نمادها و اصطلاحات رایج که توسط صاحب‌نظران و متخصصان علم آمار به‌کار رفته، استفاده شود. در پاره‌ای موارد که برای اصطلاحات خارجی لازم بود معادل فارسی مناسب انتخاب شود، حداکثر کوشش در رعایت دقت از لحاظ انطباق با مفهوم اصلی آن واژه‌ها به‌عمل آمده است. ضمناً برای رفع هرگونه سوء تفاهم، معادل انگلیسی اغلب این واژه‌ها در پانویس صفحات کتاب ارائه شده است.

هر کس در قلمرو علوم اجتماعی و علوم رفتاری کار می‌کند بخوبی می‌داند که آمار ابزار مهمی برای پیشبرد کارهای اوست. امید است این کتاب بتواند علاقه و کنجکاوی دانشجویان را برای فراگیری درس آمار برانگیزد و آنها را در انتخاب دوره‌های کاملتر آمار تشویق و ترغیب کند، و علاوه بر آن به عنوان یک راهنمای عملی برای استادان، و پژوهشگران نیز مفید افتد.

<sup>1</sup>. علاقه‌مندان به مطالعه بیشتر در این زمینه می‌توانند به کتاب تحلیل داده‌های چندمتغیری در پژوهش رفتاری نوشته حیدرعلی هومن 1381. تهران: نشر پارسا مراجعه نمایند.

در اینجا لازم می‌دانم از همسر خانم لقا هومن که تحمل و شکیبایی وی همواره بزرگترین پشتوانه زندگی و پیشرفتهای علمی من بوده، و در تطبیق مطالب این کتاب با نسخه اصلی نیز مرا یاری داده است، صمیمانه تشکر نمایم.

دکتر حیدرعلی هومن

بهار 1383