

اصول تجزیه و تحلیل اطلاعات و نحوه صحیح ارایه نتایج

مریم نصیریان^{*}، معصومه صادقی^{**}، دکتر علی اکبر حق دوست^{***}

^{*} دانشجوی کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات بیماری‌های دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

^{**} دانشجوی کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات علوم اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

^{***} دانشیار اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

تاریخ دریافت: ۸۸/۶/۲

تاریخ پذیرش: ۸۸/۸/۸

چکیده

مقدمه:

بدون تردید یکی از بزرگ‌ترین معضلات در پژوهش، عدم مهارت کافی متخصصان در تحلیل آماری و ارایه مناسب نتایج پژوهش می‌باشد. در این مقاله سعی بر این است که راه کارهای کاربردی و ساده برای محققین علوم پزشکی پیشنهاد گردد تا بتوانند با این راه کارها نتایج تحقیقات خود را بهتر و آسان‌تر منتشر نمایند. در این مقاله به برخی از اصول مهم در نگارش گزارش‌های علمی اشاره شده است.

رعایت پیوستگی یکی از اصول مهمی است که در هر گزارش علمی می‌بایست رعایت گردد و به این معنی است که تمامی بخش‌های یک مقاله یا گزارش در ارتباط مستقیم با موضوع اصلی باشند. در مورد آنالیز داده‌ها توصیه می‌شود که با توصیف ساده‌ی متغیرهای اصلی آغاز گردد، در مرحله‌ی بعد به تحلیل ساده‌ی دو متغیره پرداخته شود و سپس در صورت نیاز و برای شناخت مسیرهای جدید در روابط بین متغیرها و از بین بردن اثر متغیرهای مخدوش‌کننده از تحلیل‌های چند متغیره استفاده گردد. جداول و نمودارها مؤثرترین ابزار در ارایه نتایج و جلب توجه خوانندگان می‌باشند. جداول و نمودارها باید تا حد امکان ساده و خلاصه باشند. توجه به این نکته ضروری است که از تکرار مطالب یکسان در جدول، نمودار و متن خودداری گردد.

شیوه‌ی انجام تحلیل آماری و نحوه‌ی نگارش نتایج از موارد بسیار حساسی است که باید همه‌ی محققین به دقت با اصول علمی مربوط به آن آشنا شوند. امید است که محتوای این مقاله بتواند بعضی از ایرادهای اصلی در زمینه‌ی تحلیل آماری و ارایه‌ی نتایج پژوهش را برطرف نماید و در عین حال نقطه‌ی شروعی برای مطالعات بیشتر در این زمینه باشد.

واژگان کلیدی: تجزیه و تحلیل آماری، نتایج، مقاله نویسی، تحلیل چند متغیره، پیوستگی مطالب.

تعداد صفحات: ۱۴

تعداد جدول‌ها: ۱

تعداد نمودارها: -

تعداد منابع: ۸

آدرس نویسنده مسؤل:

دکتر علی اکبر حق دوست، دانشیار اپیدمیولوژی، مرکز تحقیقات فیزیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

E-mail: ahaghdoost@kmu.ac.ir

مقدمه

فقدان دانش آماری به عنوان مهم‌ترین مانع در تحقیقات پزشکی شناخته شده است و به تبع آن یکی از بزرگ‌ترین معضلات در امر پژوهش و تحقیق آن است که پژوهشگران با وجود داشتن مهارت بالا در رشته‌ی تخصصی خود قادر به ارائه مناسب اطلاعات و نتایج تحقیق خود نیستند (۱)، در حالی که ارائه‌ی صحیح داده‌ها به اندازه‌ی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها اهمیت دارد (۲). برای انجام یک پژوهش علاوه بر تخصص در رشته‌ی مورد نظر، مهارت در دو بعد روش تحقیق و روش‌های آماری ضروری است. اگرچه در شرایط ایده‌آل بهتر است که محقق به هر سه بعد احاطه داشته باشد، اما در اکثر اوقات افراد به حد کافی در تمام ابعاد تخصص ندارند، بنابراین تشکیل یک تیم تحقیقاتی شامل افراد متخصص در هر یک از این سه زمینه و همکاری متقابل بین آن‌ها لازم به نظر می‌رسد (۳).

با این وجود نقش محقق اصلی بسیار پر رنگ بوده است و باید خود دانش و مهارت کافی را در تفسیر صحیح اطلاعات آماری و ارائه‌ی روشن و ساده‌ی نتایج داشته باشد. به عبارتی متخصص آمار به عنوان یک مشاور عمل و سعی می‌کند به شکل صحیحی با داده‌ها رفتار نماید ولی هرگز نقش محقق اصلی در این فرایند نباید نادیده گرفته شود.

با توجه به این مهم در این نوشتار سعی بر این است که راه‌کارهای ساده و عملیاتی برای محققین در علوم پزشکی ارائه گردد تا بتوانند به شکل مؤثر در تنظیم نتایج تحقیق خود تبحر برتر کسب نمایند و در چاپ مقالات خود با اشکالات کمتری مواجه شوند. در این مقاله ابتدا دو مفهوم پایه در تحلیل آماری (تحلیل اولیه و ثانویه و همچنین مفهوم یکپارچگی یا

پیوستگی) بیان شده است و سپس مراحل یک تحلیل آماری شرح داده خواهد شد. در قسمت آخر نیز نکات کلیدی و کاربردی در نوشتن متن نتایج و نمودارها و جداول آماری بیان می‌شود.

مفاهیم پایه

تحلیل اولیه و ثانویه اطلاعات

تحلیل اولیه یعنی انجام آزمون‌های آماری در راستای اهدافی که از قبل تعیین شده باشند. در حالی که تحلیل ثانویه یعنی بررسی و انجام آزمون‌های آماری برای پاسخ به سؤالاتی که در ابتدای تحقیق مد نظر نبوده و بعدها به ذهن محقق اصلی و یا حتی سایر محققین رسیده است.

از آن جایی که تحلیل اولیه نباید خیلی از اهداف دور شود، به طور عموم نتایج چنین تحلیلی گسترده نیست. در حالی که تحلیل‌های ثانویه به طور معمول از انسجام مفهومی کمتری برخوردار می‌باشند.

به عنوان مثال اگر هدف اصلی یک پژوهش بررسی نقش فعالیت بدنی بر فشارخون باشد، تحلیل اولیه بدون هر گونه پیچیدگی باید به این سؤال تحقیق جواب دهد و اگر سایر عوامل مؤثر مانند سن، جنس و چربی‌های خون اندازه‌گیری و در تحلیل وارد می‌شوند باید در راستای پاسخ به سؤال تحقیق باشند. یعنی بیان نمایند در صورتی که فعالیت بدنی بر روی فشارخون مؤثر باشد، با چه مکانیسم احتمالی اثر می‌گذارد و در این بین آیا جنس و سن متغیرهای مخدوش‌کننده هستند یا خیر؟

ولی در تحلیل‌های ثانویه، ممکن است محقق از اطلاعات این تحقیق ده‌ها بهره‌دیگر نیز ببرد و حتی اثر نژاد و یا محل سکونت را بر فشارخون بسنجد، بررسی نماید که آیا ارتفاع محل سکونت بر فشارخون

تأثیر دارد یا خیر؟ همبستگی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک چه میزان می‌باشد و ...

به عنوان یک اصل کلی باید در بخش نتایج قسمت غالب با اهداف اولیه باشد، ولی مرور نتایج بسیاری از تحقیقات نشان می‌دهد که پرداختن به مباحث انحرافی و کم اهمیت گاه به شدت بر هدف اصلی تحقیق سایه می‌افکند به طوری که هم محقق و هم خواننده در لابه‌لای نتایج به‌سختی می‌توانند پاسخ به هدف اصلی تحقیق را پیدا نمایند.

هر چه تحلیل ثانویه پژوهش بیشتر باشد، یافته‌هایی که به علت شانس و تصادف ایجاد می‌گردند (Accidental finding) هم بیشتر می‌شود. بنابراین تحلیل‌های ثانویه باید فقط بخش کوچکی از نتایج را تشکیل دهند. در بسیاری از دستورالعمل‌هایی (Guidelines) که مجلات برای ارسال مقالات قرار می‌دهند (۴)، بیان می‌شود که حداکثر در یک مقاله ۲۰ درصد از نتایج تحقیق می‌تواند به تحلیل‌های ثانویه اختصاص یابد. این در حالی است که بعضی اعتقاد دارند بیان نتایج تحلیل‌های ثانویه به‌عنوان یک خطا محسوب می‌گردد و حتی کمترین مقدار آن نیز جایز نمی‌باشد.

البته شاید یکی از ریشه‌های اصلی گرایش به تحلیل‌های ثانویه پرداختن زیاد به متغیرهای زمینه‌ای است. توصیف درست این نوع متغیرها در مقالات اهمیت خاصی دارد، اما نباید به توصیف رابطه بین همه‌ی این متغیرهای زمینه‌ای با متغیرهای اصلی تحقیق پرداخته و بخش عظیمی از مقاله به آنها اختصاص داده شود.

پیوستگی بین مطالب (Coherent)

بین تمام بخش‌های تحلیل اطلاعات و آرایه‌ی نتایج می‌بایست یک ارتباط و پیوستگی منطقی وجود داشته

باشد و هر جمله و کلمه‌ای که نوشته می‌شود، باعث نزدیک شدن هر چه بیشتر به هدف تحقیق گردد. بعضی از افراد فکر می‌کنند بهتر است که هر نوع یافته‌ای را به تفصیل بیان نمود و هر چه مطالب زیادتری مطرح شود به هدف مطالعه نزدیک‌تر می‌شوند. اما به واقع این کار ممکن است موجب دور شدن از هدف مطالعه و سر درگمی خوانندگان گردد. دقت فرمایید در هنگام نوشتن نتایج، هر لحظه‌ای از خود سؤال فرمایید که این جمله و یا این جدول را برای چه می‌نویسم؟ آیا اگر آن را حذف کنم خواننده معنی و درک ناقصی از نتایج خواهد یافت؟ طبیعی است اگر حذف قسمتی از نتایج هیچ لطمه‌ای به درک خواننده نمی‌زند، ورود آن اضافه و حتی ممکن است مخرب باشد.

از آن جایی که در نرم‌افزارهای آماری اطلاعات و خروجی بسیار مبسوطی تولید می‌گردد، گاه شناخت یافته‌ها و جدا نمودن نتایج اصلی از نتایج فرعی سخت می‌شود. به همین دلیل توصیه‌ی اصلی دنبال نمودن اهداف تحقیق از همان ابتدا است تا هم حجم تحلیل‌های ثانویه کاهش یابد و هم پیوستگی و انسجام یافته‌ها حفظ شود.

مراحل تحلیل

برای فرموله نمودن تحلیل آماری سه مرحله‌ی اصلی توصیه می‌شود:

توصیف ساده و دقیق متغیرها

تحلیل‌های ساده‌ی دو متغیره

تحلیل‌های چند متغیره

توصیف ساده و دقیق متغیرها

در ابتدا برای نوشتن نتایج مقاله می‌بایست با توجه به هدف تحقیق، تمامی متغیرهای مهم و اثرگذار و

۳. گاه ارایه ساده و توصیف روشن متغیرهای اصلی خود دارای پیام مهمی است و خواننده را به سمت درک اولیه‌ای از پاسخ به هدف اصلی تحقیق هدایت می‌کند.

بنابراین باید در ابتدای هر تحلیل، متغیرهای اصلی و در صورت نیاز متغیرهای زمینه‌ای مهم را توصیف کرد.

تحلیل‌های ساده دو متغیره

تحلیل دو متغیره یعنی استفاده از آزمون‌های آماری صحیح برای مقایسه‌ی متغیرهای اصلی در زیر گروه‌های مختلف و یا بررسی ارتباط دو به دو متغیرها می‌باشد. در این بخش باید تلاش شود بیشتر روی تحلیل‌های اولیه تمرکز گردد و رابطه‌ی بین یک متغیر مستقل و متغیرهای وابسته بررسی گردد (۵). طبیعی است برای استفاده‌ی صحیح از آزمون‌های آماری باید ابتدا نوع متغیرهای مورد بررسی را به خوبی شناخت. به صورت بسیار ساده و خلاصه شده می‌توان توصیه‌های زیر را بیان داشت:

۱. برای تعیین رابطه‌ی بین دو متغیر عددی مانند رابطه بین سن و فشار خون از آزمون همبستگی پیرسون و یا رگرسیون استفاده می‌گردد.

۲. برای تعیین رابطه‌ی بین یک متغیر عددی و یک متغیر اسمی دو حالتی مانند مقایسه‌ی فشار خون زنان و مردان بسته به حجم نمونه از آزمون Z (حجم نمونه‌ی بالای ۳۰ در هر گروه) و یا آزمون t (حجم نمونه‌ی کمتر از ۳۰ در هر گروه) استفاده می‌گردد.

۳. برای تعیین رابطه‌ی بین یک متغیر عددی با یک متغیر اسمی چند حالتی مانند مقایسه‌ی فشار خون در ساکنین مناطق شهری، روستایی و عشایری از آزمون آنالیز واریانس استفاده می‌گردد.

۴. برای تعیین رابطه‌ی بین دو متغیر اسمی مانند

همچنین شاخص‌های مورد نظر به طور ساده و دقیق توصیف گردند. طبیعی است که نوع توصیف اطلاعات و شاخص‌های مورد استفاده باید علمی و منطبق بر اصول آمار توصیفی باشد. به عنوان مثال برای توصیف متغیرهای عددی مانند سن بهترین شاخص، میانگین و انحراف معیار است مگر آن که شکل توزیع متغیر متقارن و نرمال نباشد که در این صورت بهتر است یا از میانه استفاده نمود و یا با استفاده از روش‌های تعریف شده متغیر اصلی را تغییر مبنای داد و برای مثال میانگین هندسی و یا میانگین محصور شده (Trimmed mean) را گزارش نمود. طبیعی است که نمودارها و جداول ابزارهای بسیار خوب و کارایی در توصیف متغیرهای اصلی هستند ولی استفاده‌ی زیاد و غیر صحیح از این ابزارها نیز خود موجب اشکال در نتایج می‌گردد که در ادامه بیشتر شرح داده خواهد شد. اهدافی که از توصیف متغیرهای اصلی دنبال می‌شوند عبارتند از:

۱. اطمینان دادن به خواننده که داده‌های خام صحیح بوده و برای مثال اعداد پرت (Out of Range) و یا درصد موارد بدون پاسخ (Missing data) در حد قابل قبولی است (۴).

۲. در بسیاری از مطالعات به خصوص مطالعات مداخله‌ای لازم است نشان داده شود که گروه‌های مورد مقایسه از نظر متغیرهای زمینه‌ای به طور تقریبی یکسان هستند و به عبارتی تصادفی نمودن (Randomization) توانسته است گروه‌های مورد مقایسه را همگن نماید. برای این مهم لازم است توجه خاصی به توصیف متغیرهای زمینه‌ای به تفکیک گروه شود و البته بعضی از متخصصین این تحلیل را جز جدا نشدنی نتایج یک کارآزمایی بالینی می‌دانند.

بررسی رابطه‌ی بین سیگاری بودن و مبتلا بودن به پر فشاری خون، از آزمون χ^2 استفاده می‌گردد.

البته آزمون‌های زیاد دیگری نیز در این قسمت وجود دارند ولی بدون شک در بیش از سه چهارم موارد، همین چهار دسته آزمون آماری ساده برای پاسخ به سؤالات تحقیق در تحلیل دو متغیره کافی هستند.

نکته‌ی حائز اهمیت این است که هر آزمون آماری پیش فرض‌هایی مختص به خود دارد که باید قبل از انجام آزمون بررسی شوند، در غیر این صورت ممکن است نتایج به دست آمده صحیح نباشند. لذا باید از متخصص آمار همکار تحقیق درخواست شود که با وسواس این شرایط را بررسی و از بهترین شیوه‌های علمی برای تحقق پیش شرطها استفاده نماید.

بنابراین به‌عنوان یک راهکار اصلی در تحلیل آماری می‌بایست از آزمون‌های ساده‌ی آماری شروع کرد و اگر این آزمون‌ها توانستند به دقت به سؤالات پژوهش جواب دهند، کار تحلیل آماری خاتمه یافته است؛ در غیر این صورت باید به دنبال آزمون‌های پیچیده‌تر رفت (۱).

تحلیل‌های چند متغیره

تحلیل‌های چند متغیره زمانی کاربرد دارد که اثر چند متغیر مستقل روی یک متغیر وابسته مورد بررسی قرار می‌گیرد (۵). این نوع تحلیل‌ها به کشف مسیرها و الگوهای رابطه‌ی بین متغیرها کمک می‌کند و از طرفی می‌تواند اثر متغیرهای مخدوش‌کننده را تعدیل نماید.

به‌عنوان مثال فرض نمایید در یک بررسی مشخص می‌شود که سن و فشارخون با هم رابطه دارند و ضریب همبستگی ۰/۲۵ محاسبه می‌شود. در مرحله‌ی بعد ممکن است این سؤال پیش آید که آیا متغیر کلسترول می‌تواند نقش خاصی در این بین داشته

باشد؟ آیا یک متغیر واسطه‌ای است و با افزایش سن مقدار کلسترول افزایش یافته، به تبع آن فشارخون نیز بالا می‌رود یا مکانیسم اثر سن چیز دیگری است؟ آیا در این رابطه مقدار کلسترول نقش مخدوش‌کننده دارد؟ بررسی تأثیر متغیر سوم کلسترول در رابطه بین سن و فشارخون در واقع همان تحلیل چند متغیره است که کمک زیادی به تفسیر نتایج خواهد کرد. به عنوان مثال در سه حالت زیر نوع تفسیرها متفاوت خواهد بود.

۱. با وارد کردن متغیر کلسترول اثر سن تقریباً به طور کلی از بین می‌رود (ضریب همبستگی تعدیل شده ۰/۰۳). در این صورت نتیجه این‌گونه تفسیر می‌گردد که اثر سن از طریق متغیر کلسترول بوده، با افزایش سن کلسترول افزایش نیز می‌یابد و افزایش کلسترول موجب افزایش فشارخون می‌گردد (یعنی کلسترول متغیر واسطه‌ای است).

۲. با وارد کردن متغیر کلسترول اثر سن از بین نمی‌رود ولی کاهش می‌یابد (ضریب همبستگی تعدیل شده ۰/۱۵). در این صورت نتایج این‌گونه تفسیر می‌گردد که حداقل دو مسیر برای افزایش فشارخون با افزایش سن وجود دارد که یک مسیر از طریق افزایش کلسترول است و یک یا چند مسیر دیگری نیز وجود دارد که باید به دنبال یافتن آن‌ها بود.

۳. با وارد کردن متغیر کلسترول اثر سن تغییر چندانی نمی‌یابد (ضریب همبستگی تعدیل شده ۰/۲۲). در این صورت می‌توان بیان نمود که اثر سن بر روی فشارخون مستقل از اثر کلسترول بر فشارخون است.

این مثال به روشنی نشان می‌دهد که برای تحلیل چند متغیره باید از قبل و به دقت فکر نمود و سعی کرد بر اساس یک منطق علمی، فرضیاتی را از ابتدا بنا

نهاد در غیر این صورت مجبور به انجام انبوهی از تحلیل‌های آماری خواهید شد که تحلیل و تفسیر آن‌ها گاه بسیار دشوار خواهد بود.

نحوه‌ی گزارش و ارزیابی داده‌ها

در واقع در بسیاری از تحقیقات ارزیابی و انتشار نتایج به طور واضح یک مرحله‌ی مهم از پژوهش به حساب می‌آید (۱). نتایجی که از تحلیل‌های یک نرم‌افزار آماری استخراج می‌گردد، قابل بیان در مقاله نیست و می‌بایست جرح و تعدیل شده، اصلاحات لازم روی آن‌ها انجام گیرد تا به شکل ساده و قابل فهم برای خواننده درآیند.

متن نتایج باید روال منطقی داشته باشد و تا حد امکان پاسخ صریح و روشن به هدف اصلی تحقیق، در پاراگراف‌های اول نتایج آورده شود. به عنوان یک توصیه‌ی عمومی شاید بتوان اعلام کرد که توصیف ساده‌ی متغیرهای اصلی و زمینه‌ای در حد مختصر، به طور معمول اولین جزء نتایج است. بعد از این توصیف، باید تمرکز بر روی پاسخ به اهداف تحقیق معطوف گردد؛ به صورتی که در ابتدا نتایج تحلیل‌های ساده و سپس تحلیل‌های چند متغیره آورده شود. این قسمت از نتایج بایست بیشترین حجم مربوط به نتایج را شامل شود.

در انتهای نتایج و در صورت وجود نتایج قابل توجه و ارزشمند، باید به صورت موجز و مختصر یافته‌های مربوط به تحلیل‌های ثانویه گنجانده شود. همواره توصیه می‌گردد که حجم این تحلیل‌ها کمتر از حجم تحلیل‌های اولیه باشد. نوشتن یافته‌های فرعی و تصادفی قبل از نتایج اصلی تحقیق یکی از ایرادهای جدی و رایج در مقالات محسوب می‌شود.

برای سادگی و کاهش حجم گزارش باید دقت بسیار نمود که از تکرار مطالب در متن نتایج و جداول و نمودارها پرهیز شود. گاهی اوقات توضیحات اضافه در زیر نویس جداول و نمودارها به همان شکل در متن نیز تکرار می‌شود. یا متن نتایج، دقیقاً بیان اعداد جداول و نمودارها در قالب جملات و عبارات می‌باشد. این امر مردود است مگر آن که استدلال قوی برای نقض آن وجود داشته باشد. البته با هنرمندی می‌توان در متن مطالب اصلی جداول و نمودارها را تکرار نمود ولی این تکرار نباید دقیقاً یکسان باشد. به عنوان مثال اگر در یک جدول فراوانی بیماری به تفکیک زن و مرد بیان شده باشد. در متن می‌توان بیان نمود «همان گونه که در جدول شماره # نشان داده شده است، فراوانی بیماری در مردان حدود ۱۰ درصد بیشتر از زنان است که این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار بوده است ($P = 0/01$)». در این مثال در جدول دقیقاً درصد بیماری به تفکیک جنس آورده شده است ولی در متن بدون ذکر مجدد اعداد توجه خواننده به نکته‌ی کلیدی و با اهمیتی جلب شده که بیماری در مردان شایع‌تر بوده است؛ همان طور که ملاحظه می‌شود برای تأکید بر متغیر جنس که از نظر نویسنده مهم است علاوه بر جدول و نمودار در متن نیز به آن اشاره می‌گردد، البته بهتر است نحوه‌ی نشان دادن آن‌ها نیز متفاوت باشد. به عنوان مثال در جدول به صورت متغیر عددی (میانگین) بیان شده، در نمودار به صورت متغیر دسته‌بندی آورده شود. بنابراین بهتر است هر بخشی از نتایج را فقط در جدول، نمودار یا متن مقاله ارزیابی نمود (۱).

نکته‌ی ضروری دیگر در ارتباط با شیوه‌ی نگارش اعداد در متن می‌باشد که دارای قوانین و اصول خاصی

یک جدول فراوانی متغیرهای زمینه‌ای مانند جنس، گروه سنی و مواردی از این قبیل آورده شود. نوشتن جزئیات آزمون‌های آماری مانند اعداد χ^2 و درجه‌ی آزادی در اکثر موارد توصیه نمی‌شود و صرف نوشتن مقدار P-value برای نتیجه‌گیری کافی است.

دقت شود که زیر نویس جداول و نمودارها فضای بسیار مهمی است که می‌توان مطالب بسیار تخصصی و تکنیکی آماری را وارد نمود تا ضمن تأثیر بسیار ناچیز در از بین رفتن انسجام مطلب و همچنین دشوار نشدن متن نتایج برای خوانندگان غیر آشنا با مباحث آماری، افراد حرفه‌ای نیز بتوانند دقیق‌تر متوجه روند و شیوه‌ی تحلیل آماری شوند.

در جداول تحلیلی بهتر است بسته به نیاز یا دامنه‌ی اطمینان (Confidence interval) و یا P-value نوشته شود. در حالت معمول آوردن هر دو شاخص توصیه نمی‌شود (۷، ۴-۲). دامنه‌ی اطمینان می‌تواند درک صحیحی از P-value را بیان کند و اگر خواننده به آمار آشنایی داشته باشد، متوجه معنی‌دار بودن یا نبودن P-value می‌گردد. علاوه بر این دامنه‌ی اطمینان می‌تواند نشانگر تخمینی از قدرت آزمون باشد، به عنوان مثال یک فاصله‌ی اطمینان گسترده حتی اگر معنی‌دار باشد، ارزش کمی دارد زیرا گستردگی زیاد به معنی دقت پایین آزمون است، در حالی که یک P-value به تنهایی مفهومی از دقت و توان آماری را بیان نمی‌کند. بنابراین بهتر است تا جایی که امکان دارد از فاصله‌ی اطمینان استفاده شود (۲). البته برای بیان فاصله‌ی اطمینان نیاز به نوشتن دو عدد است در حالی که P-value یک عدد است و حجم مطلب کمتر و شاید درک آن برای بسیاری از خوانندگان آسان‌تر باشد. بنابراین در صورت زیاد بودن حجم مطالب در جدول،

است و باید مورد توجه قرار گیرند؛ به‌عنوان مثال بیان یک یا حداکثر دو رقم اعشار کافی است، اعداد کمتر از ده باید با حروف نوشته شوند مگر آن که دارای اعشار باشند، تا حد امکان از آوردن اعداد در ابتدای جملات خودداری نمود و در صورتی که نویسنده مجبور به شروع یک جمله با عدد باشد، بایست عدد مذکور با حروف نوشته شود. البته ده‌ها نکته‌ی کوچک دیگر در این مسیر وجود دارد که بهتر است در نوشتن متن نتایج به آن‌ها توجه شود (۶).

جداول و نمودارها

یکی از راه‌هایی که می‌توان توجه خواننده را به نتایج مقاله جلب نمود، استفاده‌ی صحیح از جداول و نمودارها است که البته برای بیان مطالب در آن‌ها باید نکاتی را رعایت نمود. در این بخش سعی خواهد شد تا با ذکر مثال به نکات مهم در مورد نحوه‌ی ارایه‌ی مناسب نتایج پژوهش اشاره گردد.

برای رسم یک جدول خوب باید سعی شود که از حداقل فضا حداکثر استفاده به عمل آمده، از آوردن هر گونه علامت و جزئیاتی که به درک مطلب کمک نمی‌کند، خودداری شود. تا حد امکان خطوط افقی و عمودی را برداشته و از نوشتن بعضی کلمات به صورت مکرر خودداری گردد. اگر در عنوان یک سطر کلمه یا علامت درصد آورده شده است، نباید در تمام اعداد آن ستون مجدد علامت % تکرار شود. واحد متغیرها باید در عناوین ستون‌ها و سطرها آورده شود و تا حد امکان از آوردن اعشار زیادی خودداری گردد، گذاشتن چندین رقم اعشار نشان‌دهنده‌ی دقت کار نیست بلکه به پیچیده‌تر شدن جداول خواهد انجامید. بهتر است به جای چندین جدول مجزای فراوانی، از یک جدول مرکب استفاده نمود، به عنوان مثال در

مخدوش‌کنندگی برداشت مناسبی را بیابد. البته شرح دقیق تأثیر متغیرهای مخدوش‌کننده در متن نتایج و بحث توصیه شده است (۲).
به جهت روشن‌تر شدن مطالب، به عنوان مثال جدول شماره ۱ از یک مقاله در زمینه‌ی سواد سلامت در پنج استان کشور اقتباس شده است (۸).

برای ساده‌سازی بهتر است P-value آورده شود (۴).
همچنین در صورت استفاده درست از جداول می‌توان نتایج تحلیل‌های ساده و تحلیل‌های چند متغیره را در کنار هم آورد تا بدین وسیله به خواننده این اجازه داده شود که خود در مورد میزان تأثیر تحلیل‌های چند متغیره بر نتایج و درک شدت

جدول ۱. ارتباط نمرات خام و اصلاح شده (adjusted) بین سطح سواد سلامت و متغیرهای دموگرافیک

متغیر	نمره سواد سلامت		اصلاح شده (adjusted)*	
	اختلاف	P	اختلاف	P
سن	-۱/۲۴	/۰۰۰۰۱	-۰/۳۷	/۰۰۰۰۱
جنس				
مرد (پایه)	۴۵/۳			
زن	۴۱/۱	۰/۰۵۷	۲/۴	۰/۱۴
تحصیلات (سال)				
بی‌سواد (پایه)	۰			
۱-۸	۱۸	۰/۰۰۰۱	۱۲/۳	۰/۰۰۰۱
۹-۱۱	۵۹/۱	۰/۰۰۰۱	۵۰/۲	۰/۰۰۰۱
۱۲	۷۳/۱۵	۰/۰۰۰۱	۶۲/۲	۰/۰۰۰۱
>۱۲	۸۱/۴	۰/۰۰۰۱	۶۹/۶	۰/۰۰۰۱
وضعیت اشتغال				
بیکار (پایه)	۵۶			
شاغل	۴۸/۴	۰/۰۲	۲/۹	۰/۱۴
خانه‌دار	۳۲/۹	۰/۰۰۰۱	-۲/۳	۰/۳
دانشجو/ دانش‌آموز	۷۶/۶	۰/۰۰۰۱	-۰/۸۵	۰/۷۴
سایر	۳۹/۵	۰/۰۰۱	۳/۵	۰/۲۴
وضعیت تأهل				
دارای همسر (پایه)	۳۵/۷			
مطلقه/ همسر فوت شده	۲۱/۵	۰/۰۰۰۱	-۱/۶	۰/۴۷
مجرد	۶۵	۰/۰۰۰۱	-۱/۹	۰/۳
محل زندگی				
روستا (پایه)	۵۳/۴			
شهر	۳۱/۵	۰/۰۰۰۱	۰/۶۴	۰/۶۸
وضعیت اقتصادی				
خیلی ضعیف (پایه)	۲۳			
ضعیف	۳۲/۶	۰/۰۰۵	۱/۶	۰/۴۴
متوسط	۳۹/۶	۰/۰۰۰۱	۰/۷	۰/۷۶
خوب	۵۴	۰/۰۰۰۱	۴/۶۵	۰/۰۵۴
خیلی خوب	۶۹	۰/۰۰۰۱	۷/۶	۰/۰۰۴

*اختلاف اصلاح شده (adjusted) با استفاده از مدل خطی رگرسیون محاسبه گردیده است.

نباید باعث دشوار شدن درک نمودار شود. البته انواع نمودارهای رایج در تحلیل‌های آماری و کاربردهای آن‌ها یکی از مباحث مهم و جذاب محسوب می‌شود که بیان مبسوط آن از حوصله‌ی این نوشتار خارج است.

نکته‌ی مهم دیگر آن است که می‌بایست از بیان کردن مباحث و اصطلاحات پیچیده‌ی آماری که اکثر مخاطبان آن را درک نمی‌کنند، خودداری شود. در قسمت روش کار مقاله، می‌بایست در مورد روش تحلیل، بسیار تخصصی بحث شود تا یک متخصص و یا داور با خواندن آن متوجه صحیح بودن روش تجزیه و تحلیل آماری شود. اما در قسمت نتایج همان طور که پیشتر اشاره شد تا جایی که ممکن است باید مطالب بسیار ساده و قابل درک بیان شوند. اگر به هر دلیل بیان مطالب پیچیده آماری ضروری باشد، تا حد امکان نباید آن‌ها را در متن مقاله و یا به صورت جداول پیچیده بیان نمود. در چنین شرایطی اگر حجم مطالب پیچیده کم باشد، بهتر است به صورت پا نویسی در زیر جداول یا به صورت پاورقی در پایین صفحه نوشته شود (منظور همان توضیحات فنی است که در پایین جداول می‌نویسند و توجه خوانندگان عادی را زیاد به خود جلب نمی‌کند؛ جدول شماره‌ی ۱ مثالی از این دست است) اما اگر توضیحات فنی و پیچیده زیاد هستند یک راه حل خوب آوردن آن‌ها در قالب پیوست در انتهای مقاله است (۴). این کار باعث می‌شود خواننده‌ای که با مباحث آماری آشنا نیست، به دلیل پیچیده بودن مباحث فنی از خواندن مقاله منصرف نشود و از طرفی اگر یک خواننده‌ی حرفه‌ای علاقمند به آشنایی بیشتر با مباحث پیچیده‌ی آماری باشد، از آن محروم نگردد.

بنابراین توجه به این نکته ضروری است که نتایج

همان گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، کمترین استفاده از خطوط جداکننده‌ی افقی و عمودی شده است. مقادیر خام و تعدیل شده در کنار هم آورده شده است. به عنوان مثال این نتایج نشان می‌دهد سواد سلامت خام زنان حدود ۴/۲ واحد کمتر از مردان است ولی بعد از تعدیل این تفاوت تغییر نموده و میانگین تعدیل شده‌ی سواد سلامت زنان حدود ۱/۴ واحد بیش از مردان شده است. این تفاوت قابل ملاحظه در مقدار خام و تعدیل شده، نشان‌دهنده‌ی فاکتورهای مخدوش‌کننده‌ای است که در مقاله به خوبی به آن پرداخته شده است.

در حالی که جداول می‌توانند اطلاعات بسیار زیادی را در یک فضای کم به خواننده نشان دهند، نمودارها ابزار بسیار قوی برای انتقال مطالب و جلب توجه خواننده هستند و اغلب اولین بخش مقاله است که مخاطب را جذب می‌کند. اما باید دقت نمود تا در جای مناسب و به میزان کم از آن‌ها استفاده گردد؛ به عبارتی یک مقاله با نمودارهای متعدد هرگز آن گونه که باید تأثیرگذار نخواهد بود.

نمودارها نیز باید تا حد امکان ساده باشند و خوانندگان با یک نگاه اجمالی بتوانند مفهوم اصلی آن‌ها را درک کنند. بهتر این است که نمودارها را با نرم‌افزارهای ساده مثل MS-excel رسم کرد تا بتوان به راحتی روی آن‌ها تغییرات لازم را انجام داد و به صورت قابل فهم و ساده وارد مقاله نمود. یک نمودار که با نرم‌افزار پیچیده رسم می‌شود، ممکن است بسیار حرفه‌ای باشد و محقق را به نتایج خوبی برساند ولی در اکثر موارد برای خوانندگان عمومی مقاله قابل درک نیست. دقت شود که سادگی و درک آسان پیام نمودار مهم‌ترین اولویت می‌باشد و آرایش و زیباسازی هرگز

باید تا حد ممکن ساده و روان نوشته شود و مطالب تا حد ممکن کوتاه و خلاصه گردد تا به سبب طولانی بودن، خواننده خسته نشده، از خواندن مقاله صرف نظر نکند.

نتیجه گیری

متأسفانه در حال حاضر ایرادهای بسیاری از مقالات و گزارش‌های تحقیقات در قسمت تحلیل آماری نتایج به چشم می‌خورد که دلیل عمده‌ی آن عدم آشنایی کافی و تجربه‌ی عملی محققین در رشته‌های علوم پزشکی با مبانی این موضوع است. پر واضح است که تجزیه و تحلیل آماری، کاری تخصصی است و انتظار نمی‌رود که همکاران متخصص در سایر رشته‌ها به تنهایی و مستقل بتوانند از عهده‌ی این موضوع برآیند. ولی دانش پایه و آشنایی کلی با مبانی این موضوع به ایشان کمک زیادی می‌نماید تا بتوانند از دانش و تخصص افراد صاحب‌نظر در آمار به نحو مناسبی بهره‌مند گردند. همچنین لازم به ذکر است که نوشتن نهایی متن نتایج از جمله وظایف اصلی محققین بوده، همکاران متخصص آمار تنها در انجام فرآیند تجزیه و تحلیل کمک می‌نمایند ولی رسم دقیق نمودارها و جداول و شرح آن‌ها در قسمت نتایج و بحث در مورد آن باید توسط مجریان اصلی تحقیق صورت گیرد و این مهم نیازمند آن است که ایشان خود را به صورت جدی در تحلیل آماری تقویت نمایند.

این مقاله سعی نمود تا به زبانی بسیار ساده و روان و بدون پرداختن به جزئیات و پیچیدگی‌های آماری، متخصصین رشته‌های علوم پزشکی را با گوشه‌ای از مبانی تجزیه و تحلیل آماری آشنا نماید. در این راستا با هدف اصلی بیان شیوه‌ی صحیح برخورد با اطلاعات و قدم‌های تحلیل آماری، بیشتر به زوایایی از کار اشاره

شد که افراد را در نوشتن صحیح نتایج کمک کند. برای یک تحلیل دقیق و خوب ابتدا باید مسیر تحلیل روشن شده، سعی گردد با تمرکز بر اهداف، همبستگی و انسجام درونی نتایج افزایش یابد و از تحلیل‌های ثانویه تا حد امکان خودداری شود. عدم توجه به اهداف در تمامی مراحل و حفظ انسجام تحلیل‌ها، چه در مرحله‌ی انجام و چه در مرحله‌ی نگارش، باعث خواهد شد که محقق در برابر انبوهی از اطلاعات قرار گیرد که به طور قطع اولویت‌بندی و نگارش ساده و روان آن‌ها مشکل‌ساز بوده، خواننده نیز با یک متن به نسبت از هم گسیخته مواجه خواهد شد. به عنوان یک اصل کلی ابتدا باید توصیف دقیق و صحیحی از متغیرها ارایه شود و سپس با استفاده از آزمون‌های آماری صحیح، تحلیل‌های ساده‌ی آماری انجام گیرد و در صورت نیاز از تحلیل‌های چند متغیره استفاده شود. به عبارت دیگر، باید همیشه از تحلیل ساده شروع و در صورت نیاز به آزمون‌های پیچیده روی آورد. دقت گردد که ایرادات جدی اطلاعات با انجام آزمون‌های پیچیده اصلاح نخواهد شد و انجام آزمون‌های پیچیده‌ی اضافی نه تنها ارزش مقاله را بالا نخواهد برد بلکه باعث سردرگمی بیشتر خواننده خواهد شد.

شیوه‌ی نگارش متن و استفاده‌ی صحیح از جداول و نمودارها نیز نکته‌ی بسیار مهمی است. سادگی متن و روش‌های ارایه‌ی نتایج، ساده‌سازی مباحث پیچیده‌ی آماری و نوشتن متن برای مخاطب کمتر آشنا با آمار، از نکات بسیار مهمی است که باید در یک مقاله یا گزارش تحقیق علمی مد نظر باشد. در رسم نمودارها سادگی رکن اصلی بوده، زیبایی و آراستگی تنها در صورتی پذیرفته است که به درک سخت‌تر مطالب منجر نشود.

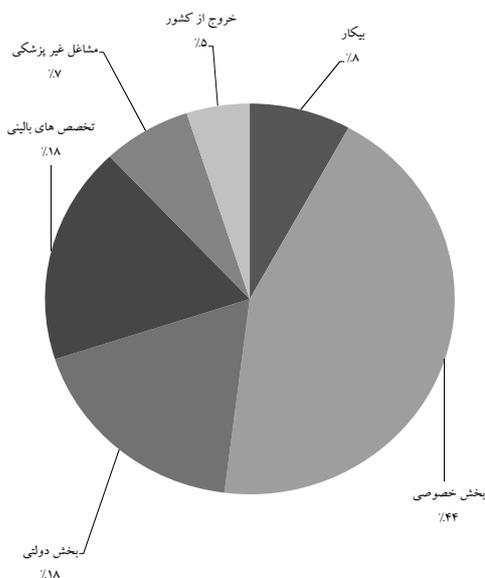
References

1. Carley S, Lecky F. Statistical consideration for research. *Emerg Med J* 2003; 20(3): 258-62.
2. Strasak AM, Zaman Q, Pfeiffer KP, Gobel G, Ulmer H. Statistical errors in medical research--a review of common pitfalls. *Swiss Med Wkly* 2007; 137(3-4): 44-9.
3. Sprent P. Statistics in medical research. *Swiss Med Wkly* 2003; 133(39-40): 522-9.
4. Orav EJ. Statistical presentation. *Int J Qual Health Care* 2001; 13(2): 151-3.
5. Naduvilath TJ, Dandona L. Statistical analysis: the need, the concept, and the usage. *Indian J Ophthalmol* 1998; 46(1): 51-8.
6. Kotze T. Guidelines on writing a first quantitative academic article. 2nd ed. Pretoria: Department of marketing and communication management, University of Pretoria; 2007. p. 55-63
7. Brennan P, Croft P. Interpreting the results of observational research: chance is not such a fine thing. *BMJ* 1994; 309(6956): 727-30.
8. Tehrani banhashemi SA, Amirkhani MA, Haghdoost AA, Alavian SM, Asgharifard H, Baradaran H, et al. Health literacy and the influencing factors: A study in five provinces of Iran. *Journal of Stride in Development of Medical Education* 2007; 4(1): 1-9.

سؤالات طراحی شده جهت مقاله‌ی بازآموزی اصول تجزیه و تحلیل اطلاعات و نحوه‌ی صحیح ارزیابی نتایج

متن زیر را که نتایج مقاله‌ای تحت عنوان وضعیت شغلی دانش‌آموختگان رشته‌های پزشکی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ دانشگاه علوم پزشکی کرمان است با دقت مطالعه نموده، به سؤالات زیر پاسخ دهید. لازم به ذکر است که برای ارزیابی بهتر مهارت شما، نتایج نوشته شده با نتایج واقعی مقاله کمی متفاوت می‌باشد.

البته پس از گذشت سه سال از اتمام تحصیل، این توزیع کمی تغییر نمود، به شکلی که حدود ۱۵ درصد به مشاغل غیر پزشکی روی آورده، یا بی‌کار بودند، حدود ۵ درصد به خارج از کشور عزیمت نموده بودند و نزدیک به ۱۸ درصد در تخصص‌های بالینی مشغول به تحصیل بودند (نمودار ۱).



نمودار ۱. توزیع فعالیت‌های پزشکان فارغ‌التحصیل از دانشگاه علوم پزشکی کرمان بعد از گذشت حداقل ۳ سال از اتمام درس

اگرچه دانش‌آموختگان زن حدود ۵ درصد بیشتر در امتحان دستیاری پذیرفته شده بودند (۱۰ درصد در مقابل ۱۵ درصد از کل دانش‌آموختگان بدون در نظر گرفتن مدت اتمام تحصیل) ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P = 0/1$).

نتایج تحلیل بقاء نشان داد که پزشکان زن در اشتغال به فعالیت‌های حرفه‌ای نسبت به پزشکان مرد

خوشبختانه از تعداد ۵۲۸ دانش‌آموخته‌ی مورد بررسی، دسترسی به ۴۵۴ نفر (۸۶ درصد) امکان‌پذیر شد و طی تماس تلفنی اطلاعات لازم از ایشان اخذ گردید. برای بررسی سوگیری احتمالی و حذف آن، مشخصات دانش‌آموختگان در دسترس با مشخصات دانش‌آموختگانی که به آن‌ها دسترسی حاصل نشد، مقایسه گردید. با انجام این مقایسه مشخص شد که بین این دو گروه از نظر متغیرهای زمینه‌ای و همچنین شاخص‌های موفقیت تحصیلی در دوره‌ی پزشکی عمومی، اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت.

از مجموع کلیه‌ی دانش‌آموختگان، ۲۴۷ نفر (۴۶/۸ درصد) مرد و ۳۳۸ نفر (۶۴ درصد) در بدو ورود به دانشگاه مجرد بودند. میانگین (\pm انحراف معیار) سن ورود به دانشگاه ۱۹/۱۸ ($\pm 1/8$) سال و میانگین مدت زمان تحصیل در کلیه‌ی دانش‌آموختگان ۷/۶ سال بود. جدول شماره‌ی یک اطلاعات کلی وضعیت تحصیلی دانش‌آموختگان را نشان می‌دهد.

جدول ۱. توصیف وضعیت تحصیلی دانش‌آموختگان رشته‌ی پزشکی

بین سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶	
متغیر	حداقل حداکثر میانگین انحراف معیار
سن (در زمان مطالعه)	۰/۲۶ ۴۳ ۳۰/۱۲۴ ۲/۶
معدل دوران پزشکی	۱۲/۸۱ ۲۸/۴۵۴ ۱۵/۵۱۶ ۱/۰۵۱
نمره‌ی آزمون پیش‌کاروری*	۸۲ ۱۷۸ ۱۱۴/۵ ۱۷/۴۷۱

* از مبنای ۲۰۰ محاسبه شده است.

نتایج نشان داد که در کل بیش از ۸۵ درصد از دانش‌آموختگان به حرفه‌ی پزشکی روی آورده بودند که اغلب اشتغال آن‌ها در درمانگاه‌ها، در دوره‌ی طرح و سربازی و یا در مطب شخصی بود.

استفاده شد که نتایج آن‌ها در جدول ۲ آورده شده است. نتایج این جدول نشان داد که با افزایش هر یک سال سن در بدو ورود به دانشگاه شانس اشتغال به مشاغل حرفه‌ای به طور تقریبی ۲۰ درصد و همین طور شانس قبولی در امتحان دستیاری نیز ۳۰ درصد کم می‌شود که از نظر آماری این مقادیر کاهش، معنی‌دار نبود. گرچه با افزایش معدل دوران پزشکی و نمره‌ی آزمون پیش‌کارورزی، شانس پذیرفته شدن در امتحان دستیاری افزایش می‌یافت ($P = 0/001$)، اما شدت افزایش در مورد معدل دوران پزشکی بیشتر بود. شانس اشتغال به حرفه‌های پزشکی نیز تنها رابطه‌ی آماری معنی‌دار با نمره‌ی پیش‌کارورزی داشت.

در کل زنان نسبت به مردان از نظر فعالیت در مشاغل حرفه‌ای و همچنین قبولی در امتحان دستیاری به ترتیب حدود ۱۲ و ۱۷ درصد موفق‌تر بودند که البته از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین تأهل در بدو شروع به تحصیل نیز یک عامل منفی در اشتغال به حرفه‌های پزشکی و قبولی در دستیاری بود که باز از نظر آماری معنی‌دار نبود.

موفق‌تر بوده‌اند. خانم‌ها نه تنها بیشتر بلکه سریع‌تر نیز به کارهای پزشکی مشغول شده‌اند (میانگ برآورد شده توسط مدل تحلیل بقا برای خانم‌ها و آقایان به ترتیب $3/8$ و $4/5$ سال می‌باشد؛ $P = 0/009$).

سرعت و درصد قبول شدن پزشکان زن نسبت به پزشکان مرد در امتحان پذیرش دستیاری بیشتر است (میانگ برآورد شده توسط مدل تحلیل بقا برای خانم‌ها و آقایان به ترتیب $6/2$ و 6 سال است؛ $P = 0/07$) که البته این تفاوت از نظر آماری در حد بینابینی معنی‌دار شد.

درصد قبولی تجمعی تا ۶ سال پس از اتمام تحصیل در پزشکان زن به عددی بیش از ۹۰ درصد رسیده است. لازم به ذکر است که با افزایش فاصله بین اتمام تحصیل تا زمان مطالعه، تعداد نمونه‌ها به شدت کاهش می‌یابد و دامنه‌ی اطمینان اعداد مربوط به سال‌های آخر وسیع‌تر خواهد بود.

برای بررسی میزان تأثیر متغیرهای زمینه‌ای، معدل پزشکی و نمره‌ی افراد در امتحان پیش‌کارورزی در قبولی در امتحان دستیاری و همچنین اشتغال به فعالیت‌های پزشکی از مدل رگرسیون لاجیستیک

جدول ۲. بررسی اثر متغیرهای زمینه‌ای و موفقیت تحصیلی در طول دوران پزشکی بر اشتغال به فعالیت‌های پزشکی و قبولی در امتحان دستیاری، نسبت‌های شانس، تصحیح شده (Adjusted OR) و از مدل رگرسیون لاجیستیک چند متغیره استخراج شده است.

متغیرهای زمینه‌ای	نسبت شانس (Odds ratio) برای اشتغال به فعالیت‌های پزشکی (حدود اطمینان ۹۵ درصد)	نسبت شانس (Odds ratio) برای اشتغال به دستیاری (حدود اطمینان ۹۵ درصد)
سن شروع به تحصیل پزشکی*	۰/۷۹(۰/۶۳-۱/۹۹)	۰/۷(۰/۵۴-۱/۰۶)
معدل کل دوره‌ی پزشکی*	۱/۰۱(۰/۷۲-۱/۴)	۱/۹(۱/۳-۲/۸)
نمره‌ی آزمون پیش‌کارورزی*	۰/۹۷(۰/۹۵-۰/۹۹)	۱/۰۲(۱/۰۱-۱/۰۶)
جنس	۱	۱
مرد		
زن	۱/۱۲(۰/۶۳-۱/۹۹)	۱/۱۷(۰/۶-۲/۳)
وضعیت تأهل	۱	۱
متأهل		
مجرد (در شروع تحصیل)	۱/۴(۰/۸-۲/۴)	۱/۶(۰/۸۶-۳/۱)

* اثر عوامل مذکور به شکل خطی می‌باشد.

لطفاً بر اساس برداشتتان از شکل ارایه مطالب و رعایت اصول مربوط، مشخص نمایید که هر گزینه چه مزیت یا ضعفی برای مقاله بوده است.

گزینه	نقطه‌ی قوت	نقطه‌ی ضعف	مصادق ندارد
شکل و محتوای نگارش مطالب جدول یک و توضیحات آن در متن			
شیوه‌ی ارایه‌ی مطالب در نمودار یک			
تناسخ مطالب متن و نمودارها و جداول			
بحث‌های کم ارتباط در متن نتایج			
پیچیده بودن شکل نتایج مدل بقاء و درک سخت مطالب نوشته شده بدون نمودار بقاء			
استفاده از دامنه‌ی اطمینان در جدول دو			
عنوان طولانی جدول شماره‌ی دو			
نوشته نشدن P-value در جدول دو			
انسجام مطلب			
پرداختن به سؤالاتی که کمتر به موضوع تحقیق مرتبط بوده است			