

ارزیابی شیوع درک غلط مفاهیم احتمال در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک

محمد رفیعی^۱، معصومه کلانتری^۲

^۱دانشیار، دکترای آمار زیستی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

^۲مرکز مطالعات و آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اراک، اراک، ایران

نویسنده مسئول: محمد رفیعی، اراک، میدان بسیج، دانشگاه علوم پزشکی اراک، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی. تلفن: ۰۸۶۱-۴۱۷۳۵۰۳-۰۸۶۱، پست الکترونیک:

dr.rafeie@arakmu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۲؛ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۸

مقدمه و اهداف: درک غلط، مدل‌های ذهنی از مفاهیمی می‌باشند که با مدل‌های علمی مستند مغایرت داشته باشند. سنجش درک غلط آماری می‌تواند در آموزش بهتر این درس کمک بسیار خوبی نماید. احتمال یکی از مهم‌ترین مفاهیم آمار می‌باشد. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی و ارزیابی شیوع درک غلط مفاهیم احتمال در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ بوده است. **روش کار:** این مطالعه یک بررسی توصیفی-تحلیلی می‌باشد که بر روی یک نمونه تصادفی طبقه‌بندی شده از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ انجام گرفته است. حجم نمونه ۲۶۷ فرد بود. پرسشنامه‌های سنجش درک غلط احتمال توسط دانشجویان این دانشگاه در سال فوق مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون‌های آنالیز واریانس یک طرفه، کای اسکور، رگرسیون لجستیک، آزمون کروسکال والیس و آزمون یک نسبت مورد آنالیز قرار گرفتند. **نتایج:** نتایج نشان داد که میانگین نمرات درک مفاهیم احتمال در دانشجویان مورد بررسی ۱۰/۴۶ با انحراف معیار ۳/۴۷ بوده است. میزان شیوع درک غلط در مفاهیم احتمال در دانشجویان مورد بررسی ۲۶/۲ درصد بدست آمد. همچنین ارتباط آماری معناداری بین میزان شیوع درک غلط احتمال با رشته تحصیلی دانشجویان مشاهده شد. **نتیجه گیری:** درک نادرست از مفاهیم احتمال یکی از مشکلات آموزش درس آمار می‌باشد و توجه به آن می‌تواند مشکلات این مفاهیم را تا حدودی حل نماید، با مطالعات تکمیلی باید به بررسی علل این مفهوم پرداخت. **واژگان کلیدی:** درک غلط احتمال، دانشگاه علوم پزشکی اراک

مقدمه

متون آمار استنباطی درک غلط مفاهیم باعث می‌شود که مدرس نتواند کاربرد اصلی هر مفهومی را بیان نماید (۶). دلیل انتخاب درک غلط در مفاهیم احتمال نیز به این دلیل است که این قسمت از آمار عملاً پایه و اساس آمار استنباطی و بالطبع آنالیز تحقیقات پزشکی می‌باشد (۷). اصولاً درک غلط دانشجویان می‌تواند ناشی از دو علت اصلی تجربیات شخصی فراگیران در طول زندگی روزمره خود و مطالب تدریس شده توسط مدرس باشد. درک غلط بیشتر در علوم فیزیک و شیمی مورد بررسی قرار گرفته است. در علم فیزیک معین شده است که در هر زمینه، درک غلط از محیط وارد ذهن دانشجو می‌شود و یا در اثر استنباط غلط از دروس تدریس شده در دانشگاه این درک غلط ایجاد شده است. امروزه اهمیت احتمال به اندازه‌ای است که آموزش آن در جوامع پیشرفته در دوره‌های بسیار مبتدی آموزش حتی قبل از دبستان نیز آغاز گشته

از سال ۱۹۷۰ به بعد، تحقیقات بسیار کاملی در خصوص چگونگی فهمیدن مطالب و مفاهیم احتمال در دانشجویان انجام گرفته است. یکی از ابعاد این تحقیقات مفاهیم مربوط به درک غلط احتمال جهت فراگیران بوده است (۴-۱). در تحقیقات آموزشی، عبارت درک غلط مفاهیم زیادی دارد. تعاریفی همچون تفاوت در مدل ذهنی خاص دانشجو با مفهوم واقعی یک عبارت، تعاریفی پذیرفته شده می‌باشند (۵). در تمامی مقاطع تحصیلی، دانشجویان با مدل‌های ذهنی خاص خود در مورد مفاهیم علمی به کلاس درس وارد می‌شوند. درک دانشجویان در مورد بسیاری از مفاهیم احتمال آسیب‌پذیر است. به این معنا که در مورد بسیاری از پدیده‌هایی که مدرس می‌خواهد آن‌ها را بیاموزد، فراگیر دارای مدل‌های ذهنی غلطی می‌باشد. این نوع مشکلات در درک مفاهیم علمی نیز اغلب به عنوان درک غلط مورد بحث قرار می‌گیرند. در

احتمال دچار درک غلط می‌باشند (۲۰-۱۷). بدلیل وجود این درک غلط پیشنهاد شده است که روش های آموزش آمار باید مورد بازنگری قرار گیرد و دانشجویان در دروس دانشگاهی خود باید بیشتر با پژوهش آشنا و آن را به کار ببندند (۲۲-۲۱). مطالعات تکمیلی دیگری نیز در خصوص درک غلط مفاهیم احتمال در ایجاد فاصله اطمینان ها صورت گرفته که این مطالعات نیز بیانگر این مطلب بوده است که اصولاً در بیان مفاهیم احتمالی فاصله اطمینان‌ها درک غلط صورت گرفته و می‌گیرد (۲۳). به غیر از مطالعه پالیزوان و همکاران وی، مطالعه‌ای دیگر در خصوص درک غلط مفاهیم در ایران انجام نشده است (۲۷-۲۴). در مطالعه فوق‌الذکر که بر روی دانشجویان رشته های علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اراک و دانشگاه اراک در سال ۱۳۸۸ انجام شده، ۷۳/۹۳ درصد دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک درک غلطی در مورد مقایسه برون ده بطن چپ و راست داشته‌اند.

همچنین در مطالعه‌ای که توسط Jun بر روی دانشجویان دانشگاه‌های چین به منظور بررسی درک غلط در احتمال صورت گرفت معین شد که دانشجویان در سطوح مختلف یادگیری دچار درک غلط بوده‌اند و ۵۰ درصد دانشجویان به صورت کلی دچار درک غلط مفاهیم احتمال بوده‌اند (۲۸). در بررسی مروری سیستماتیکی که توسط Castro در سال ۲۰۰۷ انجام گرفته است، عبارت درک غلط آماری در مطالعات مختلف به مفاهیم مختلفی همانند پیش برداشت، سوءتعبیر، استفاده غلط و تفسیر غلط استفاده شده است، ولی به صورت محدودتر به عنوان تعبیر غلط و یا سوء تعبیر از آن در آموزش درس آمار یاد می‌شود (۲۹). در بررسی جامع دیگری که توسط Hirsch بر روی دانشجویان رشته‌های مختلف انجام گرفت نشان داده شده که ۵۵ درصد دانشجویان مورد بررسی در مفاهیم احتمال که توسط یک آزمون استاندارد مورد بررسی قرار گرفته است دچار درک غلط مفاهیم احتمال بوده‌اند، و در دانشجویانی که حداقل دو ترم تحصیلی را گذرانده بودند ۳۷/۵ درصد درک غلط آماری در مطالب احتمال داشته‌اند (۱۰).

لذا این تحقیق بر آن است تا شیوع درک غلط در خصوص مفاهیم احتمال در دانشجویان را مورد بررسی قرار داده و این موضوع را در دانشجویان رشته‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی اراک مورد مقایسه قرار دهد.

است، علت این موضوع نیز این می‌باشد که حتی این دانش آموزان باید مهارت‌های آماری را که برای تصمیم‌گیری‌های مهم زندگی نیاز دارند، در سطوح سنی بسیار پایین بیاموزند. در زمینه فهم عمومی از احتمالات، با این که فهم پایه‌ای آمار و احتمالات- یعنی درس‌های مربوط به احتمالات- برای تصمیم‌گیری در مورد سلامت، پول و حتی تحصیلات بسیار مهم است، اما این موارد به طور قابل ملاحظه‌ای حتی در برنامه درسی ملی کشورهای پیشرفته و همچنین دیگر نظام‌های آموزشی مورد بی توجهی واقع شده است. امروزه هر چه دستیابی به اطلاعات از طریق اینترنت تغییر می‌کند، آموزش چگونگی تفسیر اطلاعات به مردم از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. در خصوص درک غلط مطالب احتمال تحقیقات بسیار کمی انجام شده است و لازم است میزان و چگونگی درک غلط این مطالب مورد بررسی قرار گیرد تا فراگیران بهتر بتوانند اصول آمار استنباطی را فراگیرند. بر اساس تحقیقات انجام شده از دهه گذشته نشان داده است که دانشجویان در خصوص اکثر مطالب پایه‌ای بیان شده احتمال دارای درک غلط بوده‌اند (۷). این درک غلط در مفاهیم پایه‌ای احتمال منجر به درک غلط در مفاهیمی مانند توزیع‌های احتمال، آزمون و فرض، فاصله اطمینان و تعیین حجم نمونه شده است (۸-۷). درک غلط در مفاهیم احتمال مربوط به توزیع‌های احتمال و از جمله توزیع نرمال می‌توان باعث بروز اشکالات بسیار جدی در تحلیل‌های آماری و از جمله شرایط آزمون‌های پارامتری شده است. بر اساس تحقیقات فوق ۳۶ درصد دانشجویان در مفاهیم پایه‌ای احتمال دارای درک غلط در مفاهیم بوده‌اند (۹). بر اساس مطالعه Linda در دانشگاه تگزاس آمریکا، نشان داده شد که فقط ۳۵/۴ درصد دانشجویان دارای درک غلط مطالب احتمال نبوده‌اند (۱۰). بر اساس نتایج مطالعات انجام گرفته درک غلط در احتمال در تمام رشته‌های غیر مرتبط با آمار نیز رخ می‌دهد (۱۱). بر اساس بررسی‌های دیگر، درک مفاهیم غلط در دانشجویان منجر به تصحیح این مفاهیم هم نزد فراگیر و هم نزد مدرس شده است (۱۲). بر اساس مطالعات جدیدتر با اینکه روز به روز بر توان و سادگی نرم افزارهای آماری افزوده می‌شود ولی درک مفاهیم غلط آماری نیز روز به روز افزایش می‌یابد (۷) و باعث نگرانی در کاربرد این مطالب در پژوهش‌ها می‌گردد (۱۵-۱۳). حتی این موضوع باعث شده در برخی از مطالعات صحبت از تغییر کامل و رفورم ارائه درس آمار جهت دانشجویان پزشکی مطرح شود (۱۶). تحقیقات دیگر نشان داده است که همچنان پس از گذراندن واحدهای درسی آمار و احتمال دانشجویان نسبت به مفاهیم

روش کار

نوع مطالعه مقطعی توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری تمام دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ در تمام رشته‌های مختلف این دانشگاه می‌باشند که یکی از درس‌های آمار حیاتی، آمار زیستی، آمار پزشکی و روش تحقیق و آمار حیاتی مقدماتی را گذرانده باشند، در نظر گرفته شد.

با توجه به اینکه تا به حال درصدی از نسبت درک غلط احتمال در دانشجویان در ایران وجود ندارد، جهت تخمین حجم نمونه با پیش فرض‌های $P = 50\%$, $\alpha = 5\%$, $d = 0.048$, $N = 800$ و فرم

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 P(1-P)}{d^2(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 P(1-P)}$$

تعیین حجم نمونه در جوامع محدود حجم مورد نیاز ۲۶۷ نفر از برآورد گردید.

نمونه‌گیری با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده و بر اساس حجم دانشجویان هر رشته انجام گرفت و با استفاده از تخصیص متناسب این تعداد دانشجویان به هر رشته تخصیص داده شد. با توجه به نسبت دانشجویان فوق تعداد ۶۰ دانشجوی پرستاری، ۶۳ نفر مامائی، ۱۰۱ نفر از رشته‌های پیراپزشکی (رشته‌های بهداشت در تمام مقاطع، هوشبری، علوم آزمایشگاهی و اتاق عمل) و ۹۱ نفر از دانشجویان پزشکی انتخاب شدند. تعداد نمونه‌های مورد نظر در هر رشته با توجه به لیست موجود آن‌ها در آموزش دانشگاه، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک انتخاب گردیدند.

جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و سنجش درک غلط مفاهیم احتمال از پرسشنامه استاندارد درک غلط مفاهیم احتمال که در سال ۲۰۰۴ توسط پرفسور Anway در دانشگاه تگزاس تهیه شد، استفاده گردید (۳۰). پرسشنامه فوق که یک ابزار سنجش مفاهیم غلط احتمال می‌باشد در مطالعات مختلف روائی و پایایی بسیار مناسب داشته است (۳۱-۳۲). جهت اطمینان بیشتر، اعتبار (Validity) پرسشنامه فوق قبل از انجام تحقیق در یک نمونه تصادفی محدود مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایجی که از یک نمونه تصادفی ۳۰ نفری بدست آمد، مقدار پایایی بدست آمده با توجه به نوع سئوال‌ها با استفاده از ضریب کودر- ریچاردسون ۰.۲۰، ۹۱/۱۵ درصد بوده که درصد بسیار مناسب و بالا و قابل قبولی است، همچنین جهت سنجش روائی سازه با استفاده از تحلیل عاملی تمام سئوال‌ها مورد بررسی قرار گرفتند که با توجه به ۳ مؤلفه تعریف شده با درصد تبیین ۷۳/۱۳ درصد پراکندگی تمام سئوال‌ها به کار برده شده در این پرسشنامه از روائی سازه مناسب

برخوردار بودند و هیچ سئوالی حذف نگردید. دانشجویان بر اساس رشته تحصیلی و سال ورودی آن‌ها به صورت تصادفی انتخاب شده پس از تکمیل فرم رضایت آگاهانه مصوب کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه، پرسشنامه فوق که بدون نام و نام خانوادگی بود توسط دانشجویان انتخاب شده تکمیل گردید و سپس با توجه به اینکه جهت هر سئوال تنها یک پاسخ صحیح وجود داشت، نتایج مورد تحلیل قرار گرفت. پرسشنامه مورد بررسی حاوی ۱۸ سئوال در حیطه مختلف یادگیری مفاهیم احتمال بوده است. در پرسشنامه فوق تنها یکی از گزینه‌ها به عنوان پاسخ صحیح در نظر گرفته شده است. نمره هر سئوال ۱ نمره بوده و جمعاً نمره کل پرسشنامه ۱۸ را دارا خواهد بود. نمره گزینه‌های نادرست صفر در نظر گرفته شده است. میزان درک غلط احتمال هم به صورت سئوال به سئوال و هم بصورت کلی مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از آمار توصیفی شامل جداول و نمودارها و شاخص‌های توصیفی و آزمون‌های مقایسه میانگین‌های دو و چند گروه، روش‌های ANOVA و تحلیل ناپارامتری کروسکال والیس مورد تحلیل قرار گرفتند.

این تحقیق با کد ۴-۷۷-۸۹ در شورای اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اراک در مورخ ۱۳۸۸/۱۲/۲۳ تصویب رسیده است و محققین در تمام مراحل انجام تحقیق ملزم به رعایت تمامی کدهای اخلاقی مصوب وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی بوده‌اند و آن‌ها را اجرا نموده‌اند.

یافته‌ها

در این مطالعه تعداد ۲۶۷ دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به نسبت دانشجویان در رشته‌های مختلفی که دارای درس آمار حیاتی یا پزشکی و یا آمار زیستی می‌باشند، تعداد ۴۱ نفر (۱۵/۴ درصد) از رشته پزشکی، ۴۶ نفر (۱۷/۲ درصد) از رشته علوم آزمایشگاهی، تعداد ۴۹ نفر (۱۸/۴ درصد) از رشته بهداشت، ۴۲ نفر (۱۵/۷ درصد) رشته پرستاری، ۳۵ نفر (۱۳/۱ درصد) رشته مامائی، ۲۶ نفر (۹/۷ درصد) رشته هوشبری و تعداد ۲۸ نفر (۱۰/۵ درصد) از رشته اتاق عمل مورد بررسی قرار گرفتند.

از کل نمونه‌های مورد بررسی ۱۶۶ نفر (۶۲/۲ درصد) دارای جنسیت مؤنث و ۱۰۱ فرد (۳۷/۸ درصد) مذکر بودند که حدوداً منطبق با نسبت جنسی دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک بوده‌اند. میانگین سنی دانشجویان در رشته پزشکی ۲۰/۴ ± ۲۲/۷۱، در رشته علوم آزمایشگاهی ۱/۳۴ ± ۱۹/۶۷، در

به اینکه جمع نمرات ۱۸ می‌باشد و در صورتی که بر اساس دستورالعمل پرسشنامه مورد استفاده، نمرات کمتر از ۹ را به عنوان نمرات دانشجویانی که دچار درک غلط آماری در مفاهیم احتمال شده‌اند، در نظر بگیریم، میزان شیوع درک غلط مفاهیم احتمال ۲۶/۲ درصد بوده است و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت این نسبت (۰/۳۱۵ و ۰/۲۰۹) خواهد بود.

رشته بهداشت $\pm 0/83$ ، در رشته پرستاری $\pm 1/61$ ، در رشته مامائی $\pm 1/09$ ، در رشته هوشبری $\pm 1/06$ و در رشته اتاق عمل $\pm 0/94$ سال بدست آمده است. در صورتی که به گزینه‌های درست هر سؤال نمره یک منظور شود، توزیع نمرات درک درست مفاهیم احتمال در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. بر اساس پرسشنامه استفاده شده، با توجه

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی نمرات درک درست مفاهیم احتمال جهت سنجش میزان درک غلط مفاهیم احتمال در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹

نمره درک درست مفاهیم احتمال	تعداد	درصد	درصد تجمعی
۱/۰۰	۳	۱/۱	۱/۱
۲/۰۰	۴	۱/۵	۲/۶
۳/۰۰	۲	۰/۷	۳/۴
۴/۰۰	۹	۳/۴	۶/۷
۵/۰۰	۸	۳/۰	۹/۷
۶/۰۰	۹	۳/۴	۱۳/۱
۷/۰۰	۱۸	۶/۷	۱۹/۹
۸/۰۰	۱۷	۶/۴	۲۶/۲
۹/۰۰	۲۱	۷/۹	۳۴/۱
۱۰/۰۰	۳۱	۱۱/۶	۴۵/۷
۱۱/۰۰	۳۶	۱۳/۵	۵۹/۲
۱۲/۰۰	۲۶	۹/۷	۶۸/۹
۱۳/۰۰	۳۲	۱۲/۰	۸۰/۹
۱۴/۰۰	۲۲	۸/۲	۸۹/۱
۱۵/۰۰	۱۴	۵/۲	۹۴/۴
۱۶/۰۰	۱۲	۴/۵	۹۸/۹
۱۷/۰۰	۱	۰/۴	۹۹/۳
۱۸/۰۰	۲	۰/۷	۱۰۰
کل	۲۶۷	۱۰۰	

۸/۰۰ = چارک اول نمرات
۱۳/۰۰ = چارک سوم نمرات

۱۰/۴۷ = میانگین نمرات
۱۱/۰۰ = میانه نمرات
۱۱/۰۰ = نمای نمرات
-۰/۴۹ = ضریب کجی نمرات

است و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت این نسبت (۰/۶۰۶ و ۰/۲۴۰) بدست آمده است و پس از آن به ترتیب در رشته‌های بهداشت با ۳۴/۷ درصد و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت آن (۰/۴۸۰ و ۰/۲۱۴)، مامایی با ۳۱/۴ درصد و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای آن (۰/۴۶۸ و ۰/۱۶۰)، اتاق عمل با

درخصوص میزان شیوع درک غلط در دانشجویان رشته‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی اراک، نتایج وقوع درک غلط مفاهیم احتمال بر اساس رشته‌های مختلف در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. بر اساس جدول فوق، بیشترین نسبت وقوع درک غلط مفاهیم احتمال در رشته هوشبری با نسبت ۴۲/۳ درصد رخ داده

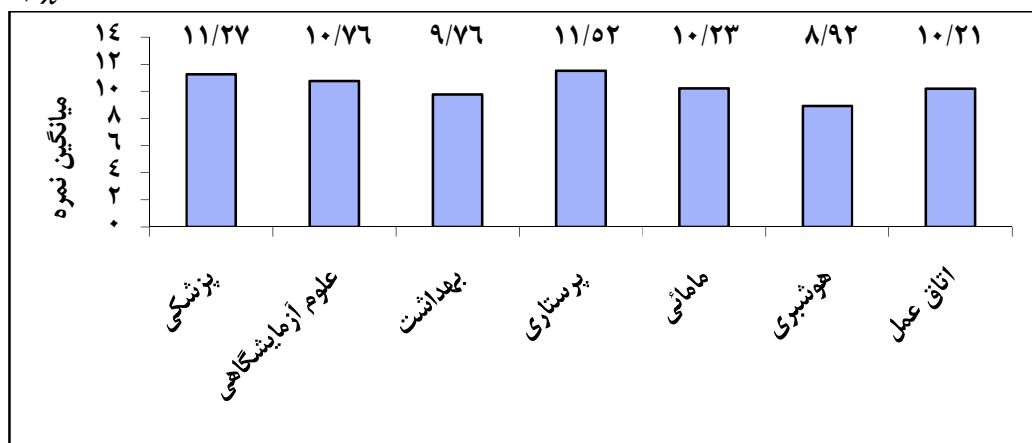
با استفاده از آزمون χ^2 توزیع سطوح ایجاد درک غلط آماری در رشته های مختلف تحصیلی یکسان نبوده است و به بیان دیگر ارتباط آماری معناداری بین ایجاد درک غلط در مفاهیم احتمال با رشته تحصیلی وجود داشته است ($P=0/024$). بنابراین نتایج بدست آمده بیانگر اختلاف آماری معناداری بین میزان شیوع درک غلط مفاهیم احتمال در رشته های مختلف دانشگاه علوم پزشکی اراک بوده است.

۲۸/۳ درصد و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای این نسبت (۰/۱۱۶ و ۰/۴۵۰)، علوم آزمایشگاهی با ۲۸/۳ درصد و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت این مقدار نیز (۰/۱۵۳ و ۰/۴۱۳)، پزشکی با ۱۲/۲ درصد و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت این نسبت (۰/۰۲۲ و ۰/۲۲۲) و برای رشته پرستاری با ۱۱/۹ درصد با فاصله اطمینان ۹۵ درصدی جهت نسبت فوق (۰/۰۲۱ و ۰/۲۱۷)، دچار درک غلط در مفاهیم احتمال بوده اند.

جدول شماره ۲- توزیع فراوانی شیوع درک غلط مفاهیم احتمال در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ بر اساس رشته تحصیلی

رشته	تعداد	وقوع درک غلط	
		درک غلط	عدم درک غلط
پزشکی	۴۱	۵	۳۶
	درصد	%۱۲/۲	%۸۷/۸
علوم آزمایشگاهی	۴۶	۱۳	۳۳
	درصد	%۲۸/۳	%۷۱/۷
بهداشت	۴۹	۱۷	۳۲
	درصد	%۳۴/۷	%۶۵/۳
پرستاری	۴۲	۵	۳۷
	درصد	%۱۱/۹	%۸۸/۱
مامایی	۳۵	۱۱	۲۴
	درصد	%۳۱/۴	%۶۸/۶
هوشبری	۲۶	۱۱	۱۵
	درصد	۴۲.۳%	۵۷.۷%
اتاق عمل	۲۸	۸	۲۰
	درصد	%۲۸/۶	%۷۱/۴
کل	۷۰	۱۹۷	۱۹۷
	درصد	%۲۶/۲	۷۳.۸%

$P=0/024, \chi^2 = 14/59$



نمودار شماره ۱- میانگین نمرات درک درست احتمال بر اساس رشته تحصیلی در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹

دانشجویان رشته‌های پزشکی، پرستاری، مامائی، بهداشت (حرفه‌ای، خانواده و مبارزه با بیماری‌ها)، علوم آزمایشگاهی، هوشبری و اتاق عمل انتخاب شدند. میزان شیوع درک غلط در مفاهیم احتمال در کل دانشجویان ۲۶/۲ درصد بدست آمد، این میزان با مطالعه انجام شده در دانشگاه‌های کشور کانادا در سال ۲۰۰۲ که آن را ۳۶ درصد اعلام نموده است (۹)، از لحاظ آماری معنادار است ($P=0/0008$) و نسبت شیوع درک غلط در فهم مفاهیم احتمال در بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک از لحاظ آماری کمتر از این شاخص در بین دانشجویان مورد مطالعه در دانشگاه‌های کانادا در سال مورد بررسی بوده است. البته باید در نظر داشت که مطالعه انجام گرفته در کانادا در سال ۲۰۰۲ بوده است.

بر اساس مطالعه دیگر در دانشگاه تگزاس آمریکا نیز ۶۴/۶ درصد دانشجویان این دانشگاه دچار درک غلط در مفاهیم احتمال بوده‌اند (۱۰)، این نسبت نیز از لحاظ آماری بسیار بیشتر از نسبت فوق در دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ بوده است ($P<0/0001$). در ایران جهت مقایسه نتایج این مطالعه با مقادیر آن تا به حال تحقیقی که به بررسی درک غلط مفاهیم آماری و یا احتمالی بپردازد انجام نگرفته است ولی در مفاهیم فیزیولوژی که ارتباطی به آمار و احتمال ندارد این میزان از ۶۹ الی ۹۲ درصد متغیر بوده است (۲۳-۲۰).

با توجه به مقدار درصد شیوع درک غلط مفاهیم احتمال که در این مطالعه ۲۶/۲ درصد برآورد گردیده است و مطالعات انجام شده دیگر درصد فوق در این دانشگاه مقدار زیادی نمی‌باشد ولی باز هم قابل تأمل می‌باشد.

در این بررسی ارتباط آماری معناداری بین شیوع درک غلط مفاهیم احتمال با رشته تحصیلی در سطح خطای ۵ درصد وجود داشته است ($P=0/024$). به بیان دیگر در رشته‌های تحصیلی مختلف شیوع درک غلط مفاهیم احتمال از لحاظ آماری متفاوت است. این شیوع در رشته‌های پرستاری و پزشکی کمترین و در رشته‌های هوشبری و بهداشت بیشترین مقدار بوده است. در متون تخصصی درک غلط مفاهیم آماری رشته تحصیلی یکی از متغیرهای تأثیر گذار بر ایجاد درک غلط می باشد (۸،۳۳). در صورتی که از نمرات اخذ شده درک غلط مفاهیم احتمال استفاده کنیم ترتیب میانگین و انحراف معیار نمرات بترتیب در رشته‌های مختلف به صورت زیر بوده است: در رشته پرستاری $11/52 \pm 2/71$ ، رشته پزشکی $3/69 \pm 11/27$ ، رشته علوم آزمایشگاهی $3/52 \pm 10/76$ ، رشته مامائی $2/99 \pm 10/23$ ،

در صورتی که از نمرات اخذ شده درک درست مفاهیم احتمال استفاده کنیم، میانگین و انحراف معیار نمرات فوق در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. میانگین نمرات اخذ شده ۱۰/۴۷ بدست آمده است و یک فاصله اطمینان ۹۵ درصد جهت میانگین نمرات اخذ شده (۱۰/۸۹ و ۱۰/۰۵) محاسبه شده است. با توجه به حجم نمونه و با فرض اینکه تعداد نمونه‌ها به اندازه کافی بزرگ می‌باشد، اگر از آنالیز واریانس یک طرفه جهت مقایسه میانگین نمرات درک درست مفاهیم احتمال در رشته‌های تحصیلی مختلف بهره گیریم، اختلاف آماری معناداری بین میانگین نمرات درک درست مفاهیم احتمال در رشته‌های تحصیلی مختلف در سطح خطای ۵ درصد معنادار است ($P=0/028$). در صورتی که از مقایسه‌های چندگانه جهت بدست آوردن اختلاف بین رشته‌ها از آزمون شفه استفاده شود، تنها اختلاف بین رشته هوشبری و پزشکی و پزشکی و بهداشت در سطح خطای ۵ درصد، از لحاظ آماری معنادار است.

ولی با استفاده از آزمون کلموگروف اسمیرنوف توزیع نمرات درک درست مفاهیم احتمال دارای توزیع احتمال نرمال نمی‌باشند ($P=0/005$). بنابراین جهت مقایسه میانگین نمره درک درست مفاهیم احتمال در ۶ رشته تحصیلی مورد مطالعه بایستی از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس استفاده نمود، با استفاده از این آزمون اختلاف آماری معناداری بین میانگین نمرات فوق در رشته‌های تحصیلی بررسی شده وجود ندارد ($P=0/057$).

جهت بررسی نقش متغیرهای مخدوش کننده مانند سن و جنس در بررسی ارتباط بین درک غلط با رشته تحصیلی در صورتی که از مدل رگرسیون لجستیک استفاده کنیم، سن یک متغیر تأثیر گذار بر روی درک غلط آماری نمی‌باشد ($P=0/883$ و $B=0/044$)، جنس نیز به صورت همزمان با سن بر روی نسبت درک غلط تأثیر ندارد ($P=0/610$ و $B=-0/164$).

بحث

در این بررسی تعداد ۲۶۷ نفر از دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی اراک در سال ۱۳۸۹ جهت بررسی میزان شیوع درک غلط در مفاهیم ارائه شده احتمال مورد بررسی قرار گرفتند. درک غلط در مفاهیم احتمال منجر به عدم درک درست مفاهیم آمار استنباطی و در نتیجه عدم کاربرد درست آن‌ها در آمار تحلیلی می‌شود که در ارائه نتایج یک تحقیق عملی بسیار می‌تواند مؤثر باشد. در تحقیق حاضر دانشجویان بر اساس نسبت آن‌ها و با استفاده از نمونه‌گیری طبقه‌بندی و تخصیص متناسب از

داده است. بنابراین به نظر می‌رسد که درک غلط مفاهیم آمار بیشتر در سطوح بالاتر یادگیری رخ می‌دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به میزان شیوع درک غلط مفاهیم احتمال در سطوح بالای یادگیری توجه جدی به این موضوع می‌تواند منجر به کاربرد بهتر آمار استنباطی در عمل و در تحقیقات کاربردی شود. همچنین با توجه به اینکه در برخی رشته‌های تحصیلی شیوع درک غلط مفاهیم احتمال و آماری بیشتر است، در ابتدای طراحی طرح درس مطلب فوق را باید مورد نظر داشت و طراحی طرح درس باید با در نظر گرفتن مطلب فوق صورت گیرد.

در صورتی که الگوهای عدم ایجاد درک غلط در تدریس مطالب آماری را به صورت درست اعمال شود، می‌توان انتظار داشت که ترس دانشجویان از این درس کاربردی کمتر شده و آن‌ها به استفاده درست این درس در عمل آشناتر شوند. این مفهوم با مطالعات کامل‌تر و تخصصی‌تر باید مورد بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله قسمتی از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اراک به شماره ۴۳۶ می‌باشد، نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی صمیمانه خود را از کلیه پرسنل معاونت آموزش و تحقیقات و همچنین تمامی دانشجویان محترم دانشگاه علوم پزشکی اراک که دلسوزانه در این طرح شرکت کرده‌اند، را اعلام می‌دارند.

رشته اتاق عمل $2/82 \pm 10/21$ ، رشته بهداشت $3/67 \pm 9/76$ و در رشته هوشبری $4/30 \pm 8/92$ بوده است. با فرض زیاد بودن حجم نمونه و استفاده از آزمون‌های پارامتری و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف آماری معناداری بین میانگین نمرات درک مفاهیم احتمال در رشته‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی اراک وجود دارد ($P=0/028$). ولی با توجه به عدم توزیع نرمال نمرات فوق با استفاده از آزمون کروسکال والیس اختلاف آماری معناداری بین میانگین نمرات درک درست مفاهیم احتمال در رشته‌های تحصیلی مختلف وجود نداشت ($P=0/057$). لازم به ذکر است که اشاره شود نمرات فوق از ۱۸ بر اساس الگوی پرسشنامه استفاده شده استخراج شده‌اند، بنابراین در بالاترین نمرات میانگین درک مفاهیم احتمال ۱۱ بوده است که با نمره ۱۸ حدوداً اختلاف زیادی دارد. ظاهراً درست است که شامل درک غلط مفاهیم احتمال نشده ولی مقدار آن با نقطه برش یعنی ۹ اختلاف کمی دارد.

نکته بسیار مهم دیگری که باید به آن اشاره شود این است که تفاوت میانگین نمرات درک درست مفاهیم احتمال در رشته‌های مختلف، صرفاً آماری است و باید توجه داشت که به لحاظ آموزشی تفاوتی بین آن‌ها نیست، زیرا آموزش دروس آمار، صرف نظر از سطح علمی دانشجویان و با توجه به سرفصل‌های مصوب جهت تمام آن‌ها یکسان است.

به صورت کلی تنها $2/26$ درصد دچار درک غلط بوده‌اند که درصد زیادی به توجه به متون انجام شده نمی‌باشد. سنوالاتی که درصد درک غلط احتمال در آن‌ها در پرسشنامه مورد استفاده بالا می‌باشد به سطح پیشرفته‌تر یادگیری همانند ارزشیابی، تجزیه و ترکیب پرداخته است. در سطوح پائین یادگیری، درک غلط کم رخ

منابع

1. Kahneman D, Slovic P, Tversky A. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases 1982. Cambridge University Press.
2. Konold C. Informal conceptions of probability. *Cognition and Instruction* 1989, 6, 59-98.
3. Konold C. Understanding Students' Beliefs About Probability, in *Radical Constructivism in Mathematics Education*, ed. E. von Glasersfeld. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991.
4. Shaughnessy JM. Research on students' understandings of probability, A research companion to principles and standards for school mathematics, In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.). Reston: National Council of Teachers of Mathematics, 2003.
5. Carla Galavotti M. Philosophical Introduction to Probability. *Erkenntnis* 2008; 68: 299-303.
6. Psillos S. "Probability" in *Philosophy of Science A-Z*, Edinburgh University Press 2007.
7. Castro Sotos AE, Vanhoof S, Van den Noortgate W, Onghena P. Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review* 2007; 2: 98-113.
8. Huck SW. *Statistical Misconception*. Psychology Press: London, 2009.
9. Callaert H. Understanding Statistical Misconceptions, ICOTS6 2002: Callaert.
10. Hirsch LS, O'Donnell AM. Representativeness in Statistical Reasoning: Identifying and Assessing Misconceptions. *Journal of Statistics Education* 2001; 9: 1-24.
11. Konold "Issues in Assessing Conceptual Understanding in Probability and Statistics," *Journal of Statistics Education* 1995, [Online], 3(1). (<http://www.amstat.org/publications/jse/v3n1/konold.html>).

12. De Lisi R, and Golbeck S, "The Implications of Piagetian Theory for Peer Learning," in *Cognitive Perspectives on Peer Learning* 1999, eds. A. M. O'Donnell and A. King, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 3-37.
13. Batanero C. Controversies around the role of statistical tests in experimental research. *Mathematical thinking and learning* 2000 (An international journal); 2(1 and 2): 75-97.
14. Gliner JA, Leech NL, Morgan GA. Problems with null hypothesis significance testing (NHST): What do the textbooks say? *The Journal of Experimental Education* 2002; 71: 83-92.
15. Haller H, Krauss S. Misinterpretations of significance: A problem students share with their teachers? *Methods of Psychological Research* 2002; 7: 1-20.
16. Moore DS. New pedagogy and new content: The case of statistics. *International statistical review* 1997; 65: 123- 165.
17. González GM, Birch MA. Evaluating the instructional efficacy of computer-mediated interactive multimedia: Comparing three elementary statistics tutorial modules. *Journal of Educational Computing Research* 2000; 22: 411-36.
18. Chance B, delMas RC, Garfield J. Reasoning About Sampling Distributions. In D. Ben-Zvi and J. Garfield (eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.
19. Scheines R, Leinhardt G, Smith J, Cho K. Replacing lecture with web-based course materials. *Journal of Educational Computing Research* 2005; 32: 1-26.
20. delMas RC. *Sampling SIM (Version 5)* [Computer software], 2001.
21. Shaughnessy JM. Research on statistics learning and reasoning. In F.K. Lester Jr. (ed.). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957-1009). Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc. and Charlotte, NC: NCTM, 2007.
22. Innabi H. Students' judgment of the validity of societal statistical generalization. In Alan Rogerson (ed.), *Proceedings of the International Conference on Mathematics Education into the 21st Century: Societal Challenges, Issues and Approaches*. Cairo, 1997.
23. Haller H, Krauss S. Misinterpretations of significance: A problem students share with their teachers? *Methods of Psychological Research* 2002; 7: 1-20.
24. Jand A, Palizvan MR, Tahere Nejad MR, Shafaat O, Rafiei M. Prevalence of Students' Misconceptions in Cardiovascular Physiology in Medical student, and the Role of Taking Physiology Courses. 10th National Congress on Medical Education, 5-7 May 2009, Shiraz, Iran.
25. Tahere Nejad MR, Palizvan MR, Shafaat O, Jand A, Rafiei M. Prevalence of Students' Misconceptions in Cardiovascular Physiology in Nursing student, and the role of current teaching Courses. 10th National Congress on Medical Education, 5-7 May 2009, Shiraz, Iran.
26. Shafaat O, Palizvan MR, Tahere Nejad MR, Jand A, Rafiei M. Prevalence of Students' Misconceptions in Cardiovascular Physiology in Biology student, and the role of current Courses in their removal. 10th National Congress on Medical Education, 5-7 May 2009, Shiraz, Iran.
27. Palizvan MR, Jand A, Tahere Nejad MR. Misconceptions in half life and concentration of insulin hormone in students of Arak University of Medical Sciences, 2009. *Arak Medical University Journal* 2010; 12 (Suppl.4): 9-14.
28. Jun L, Pereira-Mendoza L. MISCONCEPTIONS IN PROBABILITY. *ICOTS6 2002*: 1-5.
29. Castro Sotos AE, Vanhoof S, Noortgate WVD, Onghena P. Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review*, 2, 98-113.
30. Anway D. Common Misperceptions in Probability among Students in an Elementary Statistics Class. ARTIS Roundtable Conference on Assessment in Statistics held at Lawrence University, August 1-4, 2004.
31. Khazanov L. An Investigation of Approaches and Strategies for Resolving Students' Misconceptions about Probability in Introductory College Statistics. *Proceedings of the AMATYC 31st Annual Conference*, San Diego, California, 2005, pp. 40-48. American Mathematical Association of Two Year Colleges, <http://www.amatyc.org/>.
32. Diaz C, Fuente DI. Assessing psychology students' difficulties with conditional probability and Bayesian reasoning. *Proceeding of ICOTS-7*, Salvador (Bahia): International Association for Statistical Education, 2006.
33. Spierer HF, Spierer L, Jaffe AJ. *Misused Statistics*, Second Edition; University of Connecticut at Stamford; 2000.

Original Article

Evaluation of Misconception about Probability among Arak Medical University Students

Rafiei M ¹, Kalantari M ²

1- Department of Biostatistics and Epidemiology, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

2- Education development Center, Arak University of Medical Sciences, Arak, Iran

Corresponding author: Rafiei M., dr.rafeie@arakmu.ac.ir

Background & Objectives: Misconceptions of mental models are phenomena that vary with accepted scientific models. The assessment of misconception in statistics could be very helpful in learning statistics. The probability is one of the important concepts in statistics. The purpose of this study was to assess the misconception about probability in students of Arak University of Medical Sciences in 2011.

Methods: This descriptive-analytical study was carried out on 267 medical sciences students enrolled in Arak University of Medical Sciences during the 2011 year. We used a stratified random method in order to collect data and also a standard questionnaire was employed in this study. The data were analyzed by SPSS software with using ANOVA, Chi-Square test, logistic regression, Kruskal-Wallis Test and on proportion test.

Results: The mean score of perception of probability in students was 10.47 with standard deviation 3.47 respectively. The prevalence of probability misconception was 26.2%. There was a statistically significant relationship between the prevalence of probability misconception and the field of students.

Conclusion: Misconception of (in) probability in teaching biostatistics should be paid more attention in future curriculum development in medical universities.

Keywords: Arak University of Medical Sciences, Misconception in Probability