

رویکردهای نوین آموزشی
دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه اصفهان
سال یازدهم، شماره ۲، شماره پیاپی ۲۴، پائیز و زمستان ۱۳۹۵
ص ۱-۲۶ تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱۲/۱۰

بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر «فعالیت و تمرین» بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه پیام نور اصفهان «در درس آمار»

هوشنگ طالبی، دانشیار گروه آمار دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
بتول بصیری*، دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه اصفهان، مدرس دانشگاه فرهنگیان و دانشگاه پیام نور، اصفهان، ایران
b_basiry@yahoo.com

چکیده

هدف این پژوهش بررسی تأثیر روش تدریس مبتنی بر «فعالیت و تمرین» بر عملکرد تحصیلی دانشجویان در درس آمار است که از نوع پژوهش‌های شبه‌تجربی است. جامعه آماری شامل کلیه دانشجویان دختر دوره کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان در نیمسال اول سال تحصیلی ۹۴-۹۳ است؛ روش نمونه‌گیری نیز تصادفی است. داده‌ها با روش آماری تحلیل کوواریانس بررسی شده‌اند. برای انجام پژوهش، تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان دختر دوره کارشناسی رشته علوم تربیتی به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه ۱۵ نفری تقسیم شده‌اند. آزمودنی‌ها در گروه اول با روش سخنرانی و در گروه دوم با روش فعال آموزش دیده‌اند. برای گردآوری اطلاعات و اندازه‌گیری سطح یادگیری دانشجویان در درس آمار، نخست از هر دو گروه پیش‌آزمون و در پایان آموزش از آنان پس‌آزمون گرفته شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات گروه‌ها تفاوت معنی‌داری هست. در واقع با توجه به اینکه میانگین گروه دوم از گروه اول بیشتر است، آموزش به روش فعال بر عملکرد تحصیلی دانشجویان در درس آمار تأثیر مثبت داشته و توانسته است عملکرد تحصیلی آنان را افزایش دهد و باعث بهبود یادگیری آنان شود ($P=0/001$). بنابراین پیشنهاد می‌شود در کلاس‌های درس آمار در دانشگاه‌ها از روش فعالیت و تمرین برای آموزش مباحث آماری استفاده شود؛ زیرا استفاده از این روش باعث حفظ مطالب درس آمار در ذهن دانشجویان و تثبیت یادگیری در فراگیران می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آموزش آمار، روش تدریس فعال، درس آمار، دانشجویان دختر، یادگیری فعال.

* نویسنده مسؤول

Copyright©2017, University of Isfahan. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), which permits others to download this work and share it with others as long as they credit it, but they cannot change it in any way or use it commercially.

Study the Effect of Activity and Exercise Based Teaching Method on the Academic Performance of Undergraduate Female Students in Statistics Course at Payam Noor University of Isfahan

H. Talebi, Associate professor, Department of Statistics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

B. Basiry, Ph.D. of Curriculum, University of Isfahan, Instructor at Farhangian University and Payame Noor Isfahan, Isfahan, Iran

b_basiry@yahoo.com

Abstract

The main goal of this research was comparing the performances of, active and ordinary methods of teaching on students achievement in statistics, which was done based on an experimental classic psychological research approach. This is a semi experimental research. The population includes all undergraduate female students who study educational sciences in Isfahan campus of Payam Noor University on the first semester of 1393-94. 30 students from this population were selected and split randomly in two groups, each with 15 subjects. The control group were thought ordinary, while the experimental group has taught the active method. The students' scores are gathered through the pre-test and post-test. The data was analyzed by using Anova: Results showed that there is a significant difference between the mean of two teaching methods. That is, the active method did better on the students' achievements in statistics. This means that the active method improves the achievement. Based on the above results, we suggest using the active method in teaching statistics to undergraduate students of educational sciences. This will increase their achievements and hence learning Statistics. So, using the active method is recommended to the instructors who teach descriptive and inferential statistics for such students.

Key words: teaching statistics, active teaching method, research activities, active learning, female students.

مقدمه

علم «آمار» علم جدیدی است که در سده اخیر گسترش فراوان یافته؛ به طوری که کاربرد آن در تمامی شاخه‌های علم ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است (واین و دانیل، ۱۹۷۸). همچنین امروزه افزایش روزافزون استفاده از استدلال آماری در تمامی رشته‌های علوم رواج یافته است. با توجه به ارتباط تنگاتنگ پژوهش‌های علمی با روش‌های آماری، ناآشنایی با این علم مسائل و مشکلاتی را از لحاظ متدولوژی برای پژوهشگران ایجاد می‌کند (امین مظفری، ۱۳۸۹). همچنین تفسیر، تعبیر، تبیین و استنباط از نتایج پژوهش‌ها بدون استفاده از روش‌های آماری امکان‌پذیر نیست. به نظر فیلیپس (۱۹۲۳) «معمولاً دانشجویان واحدهای درسی آمار را به دلیل علاقه به آمار انتخاب نمی‌کنند، بلکه به این علت است که جزء دروس الزامی آنان است؛ ولی در اغلب موارد درس آمار برای دانشجویان دشوار است؛ زیرا دانش پایه آن را ندارند و فهم مفاهیم ساده آماری برای آنان دشوار است». گفتنی است که علم آمار نقش یک ابزار قدرتمند را در تمامی شاخه‌های علوم به عهده دارد؛ بنابراین توجه به آموزش صحیح آن و ارتقای سواد آماری از جمله ضرورت‌های آموزشی در جامعه علمی کنونی است. باید گفت که به تازگی «سواد آماری»^۱ یک هدف مهم در آموزش آمار تلقی می‌شود؛ زیرا در سال ۲۰۰۲ کنفرانس بین‌المللی «آموزش آمار» توسعه سواد آماری را هدف اصلی و در سال ۲۰۰۶ انجمن آمار آمریکا مبحث «سواد آماری» را یکی از اهداف مهم راهبردی خود معرفی کرد و تأکید کرد که کلیه دروس آماری باید تا حد امکان چنان طراحی شوند که سواد آماری در آنها نمایان و با تفکر آماری همراه باشد (آشفته، ۱۳۹۱). به همین دلیل، یکی از راه‌های دستیابی به هدف فوق را می‌توان توجه بیشتر به شیوه‌های آموزش صحیح آمار دانست؛ زیرا یکی از اساسی‌ترین مسائل در تعلیم و تربیت کشور، توجه به شیوه‌های تدریس است و به نظر می‌رسد که چگونگی تدریس از محتوای آن اهمیت بیشتری دارد.

در گذشته معمولاً روش‌های تدریس به معنی انتقال معلومات بود؛ ولی امروزه صاحب‌نظران تعلیم و تربیت بر این باورند که مربی باید روش دانستن را به فراگیران بیاموزد و به آنان کمک کند تا از طریق تجارب خود، مطالب را فراگیرند (جعفرزاده، ۱۳۸۹). در واقع، امروزه شیوه‌های فعال، در یادگیری نقش اساسی را بر عهده دارند؛ به گونه‌ای که فراگیران به جای ذخیره‌سازی اصول و مطالب علمی، درگیر مسائل اصلی زندگی می‌شوند و حل مشکلاتی را که با زندگی واقعی آنان مرتبط است، یاد می‌گیرند. درحقیقت، روش‌های ابتکاری و منطبق با مسائل زندگی، موقعیت آموزشی را جذاب‌تر و رغبت و تلاش فراگیران را در یادگیری بیشتر می‌کند (میرز، ۱۳۷۴). در همین راستا، فتحی آذر (۱۳۸۷) اعتقاد دارد که تصمیم‌گیری معلم در چگونگی انتخاب روش تدریس امر بسیار مهمی است و معلم باید از تجربیات، اصول شناخته‌شده و در نهایت از روش‌های تدریس مناسب استفاده کند.

معمولاً روش‌هایی که در آن معلم فعال است و فرایند آموزش را در کنترل خود دارد و در کل، انتقال مطالب به حالت یک‌طرفه صورت می‌گیرد، روش‌های «معلم‌مدار»^۲ هستند؛ ولی شیوه‌هایی که در آنها به فراگیران نقش بیشتری داده می‌شود تا خود به نتیجه برسند، روش‌های «فراگیرمدار»^۳ گفته‌اند (پلگروم^۴، ۲۰۰۱). در این باره،

1- statistical literacy

2- teacher- centered

3- student- centered

4- Pelgrum

منتقدان بسیاری معتقدند که تدریسی خوب است که بتواند به فراگیران کمک کند تا مطالب کتاب را به صورت مفهومی بیاموزند (بهرنگی، ۱۳۸۱، خوئی نژاد، ۱۳۷۲). بنابراین توفیق در تدریس زمانی حاصل می‌شود که از الگوهای متعدد تدریس استفاده شود. در این زمینه شریعتمداری (۱۳۶۵) به نقل از هوشیار که وی نیز از «کرشن اشتاینر» برگرفته است، اصل فعالیت را جزو اصول تعلیم و تربیت می‌داند و معتقد است «از جمله حقوق ابتدایی و مسلم فراگیر این است که او را راحت بگذارند و به او اجازه دهند که خود امور را آزمایش کند و از نتایج فعالیت خود برخوردار شود». برخلاف روش‌های سنتی، یعنی روش‌های غیرفعال، امروزه موضوع روش‌های تدریس و یادگیرندگان فعال جایگاه ویژه‌ای را در مباحث تربیتی یافته است (کرامتی، ۱۳۸۱). برای مثال «آزوبل» معتقد است یادگیری معنی‌دار، زمانی رخ می‌دهد که فراگیر کاملاً فعالانه، آموخته‌های جدید را به مطالبی که از قبل در ذهنش بوده ارتباط دهد (فتیحی آذر، ۱۳۸۷). ساخت گراها، نیز یادگیرندگان را به گونه‌ای فعال در نظر می‌گیرند؛ به طوری که یادگیرنده در مرکز یادگیری است و معلم نقش راهنما و تسهیل‌کننده را ایفا می‌کند و باید به یادگیرنده اجازه داده شود تا خودش دانش را بسازد (اندرسون و الومی، ۱۳۸۵). واضح است که ارتقای انگیزه فراگیران تا اندازه‌ای به سبک تدریس معلم نیز وابسته است (فلد لافر و همکاران^۱، ۱۹۸۸؛ گودنو،^۲ ۱۹۹۳). در واقع یک معلم فراگیرمحور و منعطف می‌تواند با ایجاد انگیزه در فراگیران، آنان را فعال کرده و به داشتن هسته‌علیت درونی هدایت کند (ریان و گروولنیک^۳، ۱۹۸۶، دچارمز^۴، ۱۹۷۲).

به طور کلی آموزش و یادگیری فعال استفاده از راهبردهایی است که فرصت تعامل را به حداکثر می‌رساند و فراگیران با مشارکت در کارهای گروهی در بروز توانایی‌ها و قابلیت‌های خود توانا می‌شوند (دایر و آذربورن، ۱۹۹۹). شعبانی (۱۳۸۲) در این زمینه معتقد است «انتخاب الگوی تدریس به نوع آگاهی معلم از فلسفه و نگرش او به تعلیم و تربیت بستگی دارد و نگرش‌های او، اساس انتخاب فعالیت‌هایش را در این زمینه تشکیل خواهد داد». در همین زمینه، ایوایی و گلدنبرگ^۵ (۱۹۹۳) معتقدند که «روش‌های دانشجویان در این زمینه تشکیلی خواهد داد». در زیرا محیط آرام و به دور از اضطراب، شرکت همه دانشجویان در بحث، طرح سؤال، تولید دانش و زایش اطلاعات جدید از مواردی است که پیامدهای مثبت روش‌های فعال بر آن تأکید شده است».

با این مقدمه، این سؤال مطرح می‌شود که استفاده از روش‌های تدریس فعال چه تأثیری در کیفیت آموزش آمار خواهد داشت؟ در این زمینه، ایلماز^۶ (۱۹۹۶) معتقد است «در حالت کلی، روش‌های سنتی و غیرفعال در آموزش آمار کارآیی لازم را ندارد؛ زیرا برای ایجاد ارتباط آشکار بین آمار و کاربرد آن در دنیای واقعی با شکست روبه‌رو شده‌اند». البرزی و سیف (۱۳۸۱) نیز معتقدند که چون درس آمار در رشته‌ها و گرایش‌های مختلف تحصیلی تدریس می‌شود و ادامه تحصیل در سطوح تکمیلی هم مستلزم تلفیق دانش نظری و فعالیت‌های پژوهشی است؛ بنابراین افزایش سواد آماری دانشجویان در این زمینه مهم خواهد بود. بانسی و همکاران (۱۳۹۰) هم گفته‌اند که یکی از

1- Feldlaufer
2- Gooddenow
3- Ryan. & Grolnick
4- Decharms
5- Iwasiv & Goldenberg
6- Yilmaz

نقاط ضعف محققان کشور در زمینه علوم تربیتی، ناآشنایی با مفاهیم آماری و شیوه کاربرد مناسب‌ترین روش‌های آماری هنگام تحلیل داده‌هاست.

بنابراین با توجه به اهمیت و ضرورت مسئله، هدف اصلی این مقاله تعیین میزان تأثیر روش تدریس فعال در افزایش عملکرد تحصیلی دانشجویان درس آمار است که البته بر تحقیقات مبتنی بر فعالیت و تمرین متمرکز است؛ چون فعالیت‌های تحقیقی به دانشجویان فرصت همکاری گروهی را می‌دهد تا ایده‌های خویش را بیان کنند، سؤال پرسند و درک خود را از مطلب افزایش دهند و به درک عمیق‌تری از مفاهیم درسی آمار برسند (روزت، ۲۰۰۸ سای و براش^۱، ۲۰۰۴). در واقع افزودن فعالیت و تمرین به واحدهای مقدماتی درس آمار، راهکار جدیدی است که با آن انگیزه، کارایی و عملکرد آماری فراگیران را می‌توان ارتقا بخشید (تامسون^۲، ۲۰۰۰). به دلیل اینکه معمولاً تمرین‌هایی که با همکاری و مشارکت انجام می‌شوند، محیطی فراگیرمحور همراه با کمک و هم‌فکری را فراهم می‌آورند. با این هدف، در این مقاله نیز، هدف آموزش آمار از طریق روش تدریس فعال است تا دست‌آورد دانشجویان در درس آمار بهبود یابد. باید گفت که امروزه انجام پژوهش تقریباً در هیچ‌یک از شاخه‌های علوم بدون استفاده از دانش آمار امکان‌پذیر نیست. به نظر می‌رسد که با وجود اهمیت زیاد آموزش آمار در بسیاری از حوزه‌های تحصیلی، پژوهش‌های کاربردی در این زمینه به‌ندرت انجام می‌شود. البته توجه به نتایج تحقیقات مرتبط می‌تواند زمینه‌ای برای تغییر و اصلاحات آموزشی در زمینه آموزش آمار باشد و بینش وسیعی را در این زمینه به مریان آمار القا کند.

تأمل برانگیز است که «پژوهش» نمی‌تواند راه درست یا بهترین راه تدریس را شناسایی کند؛ اما می‌تواند نوری برای تشخیص این حقیقت بتاباند که کدامین شیوه‌های آموزشی احتمال تحقق نتایج مطلوب را برای کدام نوع از یادگیرندگان و تحت چه شرایطی بیشتر می‌کند. در این راستا نگاهی به پژوهش‌های مرتبط نیز راهگشاست. برای مثال اوستین و همکاران^۳ (۲۰۱۳) معتقدند «اگرچه در استفاده از روش‌های تدریس فعال، استاد از دانشجویان می‌خواهد که نقش فعال‌تری را در کلاس آمار بر عهده بگیرند؛ اما بالاخره فهم بخش‌هایی از تدریس برای دانشجویان چندان راحت نیست و دانشجویان در بخش‌هایی از تدریس، کاربرد روش‌های آموزشی دیگر را مفیدتر ارزیابی کرده‌اند. بنابراین در آموزش آمار، شایسته است از روش تلفیقی استفاده شود و فقط بر یک روش (فعال و یا سنتی) تأکید نشود.

باید گفت که آمار کاربردی^۴ یکی از مهارت‌های اساسی در علم آمار است و معمولاً افزایش واحدهای درسی آمار کاربردی، باعث ارتقای کیفی درس آمار می‌شود. در این زمینه زان^۵ (۲۰۱۲) معتقد است «ارتقای کیفیت مانند سایر پیشرفت‌ها نیازمند تغییر و بازنگری است؛ ولی معمولاً ساختار اغلب مراکز آموزشی به گونه‌ای است که از بروز تغییر جلوگیری می‌کند». وی درباره هزینه‌های ایجاد تغییر می‌گوید: «هزینه‌های شخصی برای ارائه یک نوآوری و تغییر روش تدریس از روش سنتی به روش فعال یعنی استفاده از آمار کاربردی، احتمالاً شامل تغییر در فلسفه

1- Roseth- Saye & Bruch

2- Thompson

3- Autin, Bateiha, Marchiond

4- practical statistics

5- Zahn

آموزش، یعنی تغییر از آموزش سلطه‌گرا^۱ به سوی آموزش مشارکتی^۲ است؛ زیرا در تدریس به‌روش فعال، احتمال اینکه استاد در حین تدریس خود پاسخ بعضی سؤالات را نداند، وجود خواهد داشت. به همین دلیل کاربرد این روش بستگی به استاد درس خواهد داشت که آیا وی تمایل دارد در شرایطی قرار بگیرد که چندان تحت کنترل او نخواهد بود. تجربه نشان می‌دهد با وجود آنکه تدریس پیشه‌اصلی مدرسان و مربیان آمار است؛ اما بیشتر آنان آموزش چندانانی در زمینه تدریس به‌طور عام و همین‌طور تدریس آمار به‌طور خاص ندیده‌اند.

گلمن^۳ (۲۰۱۲) در این رابطه می‌نویسد: «لازم است واحدهای درسی آمار در سطح تحصیلات تکمیلی، برای آموزشگران، به گونه‌ای تنظیم شود که در آن توضیحات آماری، تمرین، تکلیف، بحث درباره راهکارهای تدریس، چگونگی ارائه بازخورد^۴ به دانشجویان و فرایند ارزشیابی در کلاس درس، همگی در کتاب راهنمای تدریس تدوین شوند». در این زمینه، سؤال اصلی بدین گونه مطرح می‌شود که نقش آموزش در ایجاد تغییرات چیست؟ آیا آموزش عامل ایجاد تغییر است یا عاملی است که خود دستخوش تغییر می‌شود؟ پاسخ این است که آموزش باید خود عامل تغییردهنده، مد نظر باشد تا اینکه عاملی باشد که تغییر بر آن واقع بشود. جاستین^۵ (۲۰۱۲) می‌گوید «تغییر رویکردی در طرح کلی برنامه‌های آموزش عالی وجود دارد که از تمرکز بر تدریس، به سوی تمرکز بر یادگیری گرایش دارد. وی هشدار می‌دهد تمرکز بر روش‌های سنتی تدریس و ارزشیابی می‌تواند باعث شود که ارزشیابی از فرایند یادگیری فاصله بگیرد و سبب شود که دانشجویان تنها به حداقل‌های لحاظ‌شده در نتایج یادگیری بسنده کنند».

درباره اثر کاربرد فناوری‌های آموزشی بر یادگیری آمار، نتایج فراتحلیل گیوانی و همکاران^۶ (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که در ۴۵ تحقیق تجربی با ایجاد شرایط کنترل‌شده، آموزش آمار با کمک کامپیوتر، تأثیر معنی‌داری در تثبیت یادگیری فراگیران داشته است. برای بررسی تأثیر آموزش آمار از طریق انجام پروژه، جونز^۷ (۲۰۱۱) در تحقیق خود به این نتایج اشاره می‌کند که «در آموزش واحدهای درسی آمار مقدماتی، بهتر است برای اجرای پروژه‌ها، از پروژه‌های بدون ساختار و سازمان‌دهی نشده استفاده شود. این امر باعث می‌شود دانشجویان، خودشان مشکل را با مطالعه و بررسی، تعیین کنند و داده‌ها را نیز جمع‌آوری و تحلیل کنند و در مراحل مختلف اجرای پروژه نیز بنا به ضرورت، از کامپیوتر هم استفاده کنند». در واقع، استفاده از پروژه‌های بدون ساختار باعث مشارکت بیشتر دانشجویان در کلاس درس، ارتقای یادگیری، افزایش تفکر و ایجاد انگیزه در آنها می‌شود؛ همچنین دانشجویان با این روش به مطالعه، بررسی، تحلیل و نتیجه‌گیری می‌پردازند.

در زمینه جایگاه درس آمار، ورهاون^۸ (۲۰۰۹) معتقد است که هرچند آمار در بین دانشجویان درس چندان پرطرفداری نیست، هنوز تعداد زیادی از دانشجویان این واحد درسی را اخذ می‌کنند؛ زیرا در بسیاری از دانشکده‌ها درس آمار، واحدی الزامی است. بنابراین برای آموزش آن به مهارت زیاد استاد نیاز است، با این هدف، مدرسان

1- authoritarian

2- cooperative

3- Gelman

4- feedack

5- Justin

6-Giovanni. Sosa, Dale. Berger, Saw, and Justin , Mary

7- Johannes

8- Verhoeven

باید از دیدگاه‌های دانشجویان و عوامل اثرگذار بر درس و نتایج حاصل از آن آگاه باشند که یکی از این عوامل، استفاده از روش‌های تدریس فعال است. در همین زمینه، زیس^۱ و همکاران (۲۰۰۱) نیز دریافته‌اند، هرگاه دانشجویان در محیط کلاسی قرار بگیرند که با روش‌های فعال، بتوانند جمع‌آوری، سازمان‌دهی و مدیریت اطلاعات خود را به عهده بگیرند، قدرت یادگیری آمار و اعتماد به نفس کافی در آنها افزایش می‌یابد.

از دیگر روش‌های تدریس فعال، روش همکاری گروهی است که کاربرد آن در آموزش آمار توصیه می‌شود. در تأیید این مطلب گفتنی است که «پوتهاست»^۲ (۱۹۹۹) در آموزش آمار پایه از روش همکاری مشارکتی استفاده کرده است. نتایج نشان می‌دهد که بیشتر دانشجویان از روش همکاری جمعی احساس رضایت داشته‌اند. گفتنی است که تهیه نشریه نیز از جمله فعالیت‌های کلاسی محسوب می‌شود که در روش تدریس فعال کاربرد دارد. برای مثال می‌توان به تحقیق سگوتاس، امک و جانسون^۳ (۱۹۹۸) اشاره کرد. آنان برای دانشجویان آمار یک فعالیت کلاسی مبنی بر تهیه نشریه طراحی کرده‌اند. مقایسه بین گروه گواه و دانشجویانی که نشریه تهیه کرده‌اند، نشان می‌دهد که نگرش مثبت گروه دوم به درس آمار افزایش بیشتری داشته، نمرات پیشرفت کرده، اضطراب کمتر شده و اعتماد به نفس و آرامش آنها افزایش یافته است. پیرو مطالب بالا برخی محققان براساس تحقیقات گسترده خود، بر این باورند که آموزش آمار امر دشواری است و معمولاً دانشجویان در درک آن ضعیف هستند (گارفیلد و الگرتین^۴ ۱۹۸۸). از چند دلیل اساسی که می‌توان درباره مشکلات آموزش آمار برشمرد، دو دلیل آن مشخص‌تر و مهم‌تر از سایر دلایل است. برای مثال گال و گارفیلد^۵ (۱۹۹۷) دلیل اول را متعلق به بی‌نظمی و محدودیت حوزه آموزش آمار دانسته‌اند که از ماهیت دقیق یادگیری‌های مرسوم در حوزه‌های دیگر یادگیری متفاوت است. دلیل دوم، وجود یک نیاز آموزشی در دانشجویان را نشان می‌دهد، مبنی بر اینکه معمولاً دانشجویان توانایی ارائه دلایل، توضیحات، قضاوت‌ها، استدلال‌ها و نظرات خود را درباره داده‌ها ندارند.

در پایان این بخش، این سؤال نیز طرح‌شدنی است که درس آمار چگونه باید آموزش داده شود تا بتوان به اهداف آموزشی بلندمدت آن رسید؟ در پاسخ «ساووی»^۶ (۱۹۹۵) به این نکته تأکید دارد که «در بیشتر مواقع آموزش آمار در دانشگاه‌ها تنها شامل انجام فعالیت‌هایی است که به دانشجویان کمک می‌کند تا از سد ارزشیابی‌ها بگذرد و فقط واحد درسی خود را بگذرانند و این حالت حتی در بین دانشجویان رشته آمار هم دیده می‌شود». وی تأکید می‌کند که «اگر فضای حاکم بر کلاس‌های آموزش آمار به این صورت باقی بماند، آن‌گاه اهداف بلندمدت آموزش و یادگیری این درس مهم و کاربردی، برای مدرسان و دانشجویان دور از دسترس خواهد بود». بر این اساس، «ساووی» توصیه می‌کند: «در آموزش آمار شایسته است توانایی‌هایی چون تفکر کمی، توانایی تجزیه و تحلیل^۷، تمرین عملی^۸ و فعالیت در کلاس درس، از طریق تأکید بیشتر بر روش‌های تدریس فعال، در دانشجویان

1- Zeis & etal

2- Potthast

3- Sogutas- Emch & Johnson

4- Gal & Garfield

5 -Sowey

6- quantitative thinking

7- analysis

8- practice

افزایش یابد. همچنین لازم است استادان درس آمار به دنبال ایجاد یادگیری‌هایی باشند که در بلندمدت در ذهن افراد باقی می‌ماند. پیش‌شرط لازم برای ماندگار کردن درس آمار، درک مفاهیم بنیادی آماری است که برای یادگیری بلندمدت در این درس ضرورت دارد».

بررسی پژوهش‌های داخلی نیز نشان می‌دهد که تاکنون تلاش‌های جدی برای بهبود کیفیت آموزش آمار در مراکز آموزش عالی انجام نشده و تغییر و تحولات چشمگیری نیز برای ارتقای سواد آماری انجام نشده است. به نظر می‌رسد که کم‌توجهی به کیفیت آموزش آمار و نادیده گرفتن روش‌های تدریس فعال در این زمینه، از عواملی هستند که باعث بروز چنین مشکلاتی شده‌اند. با مطالعه نتایج پژوهش‌های مرتبط، مؤید این مطلب است. برای مثال نتایج پژوهش حسینی (۱۳۸۶) نشان داده است: (۱) مهم‌ترین موانع کاربرد روش‌های تدریس فعال ناشی از نوع مدرس شامل جنسیت، کم‌بودن دانش و آگاهی نسبت به موضوع و مهارت‌نداشتن در کاربرد روش‌های فعال تدریس در بین مدرسان است. (۲) مهم‌ترین مانع کاربرد روش‌های فعال تدریس ناشی از نوع امکانات آموزشی شامل به کارنگرفتن وسایل و امکانات آموزشی است، نه ناشی از فقدان آنها. اسدی (۱۳۸۴) نیز ناآشنایی مدرسان با دانش استفاده از روش‌های آموزش فعال را موجب به کارنبستن روش‌های فعال تدریس می‌داند. از نظر او مشکلاتی مانند کمبود وقت، نبود نظارت و راهنمایی مناسب، کمبود مواد آموزشی، چیدمان کلاس و تراکم نیز از جمله مسائلی هستند که مانع به کارگیری مناسب روش‌های فعال تدریس شده‌اند. لیاقتدار و همکاران (۱۳۸۳) هم در پژوهش دیگری نشان داده‌اند که روش تدریس فعال به روش بحث گروهی بر افزایش پیشرفت تحصیلی و نیز مهارت‌های ارتباطی دانشجویان، مؤثرتر از روش سخنرانی است. نتایج جلالی (۱۳۷۴) نیز نشان‌دهنده این مطلب است که استفاده از روش تدریس فعال باعث افزایش پاسخ دانشجویان در سطوح بالای شناختی می‌شود. در یک جمع‌بندی از مجموعه پژوهش‌های ارائه شده می‌توان دریافت که هم‌اکنون رویکرد جدیدی در آموزش عالی دنیا در حال شکل‌گیری است و آن اجرای تدریس فراگیرمحور است که در این روش فراگیران نقش فعال‌تری در فرایند یادگیری بر عهده دارند. چون کاربرد روش‌های تدریس فعال، قدرت یادگیری را در دانشجویان ارتقا می‌بخشد. با توجه به اینکه هدف مقاله حاضر تأکید بر روش‌های تدریس فعال در آموزش آمار است. بنابراین در ادامه توضیحات مختصری در زمینه روش تدریس فعال گفته می‌شود.

مفهوم‌شناسی

کلمه «فعال» از لحاظ لغوی، به معنی ساعی، کنشگر و کاری تعریف شده است (آریانپور، ۱۳۶۶: ۱۸). منظور از یادگیری فعال، آن نوع یادگیری است که با حداقل دخالت عامل خارجی شکل گیرد. به عبارت دیگر، معلم کتاب درسی یا هر وسیله دیگر فقط عوامل تسهیل‌کننده یادگیری باشند و فراگیر فعالانه در عمل یادگیری درگیر باشد و این عمل در کنترل خود او باشد (بلادوین و ویلیام، ۱۹۸۸). در تعریف دیگری، یادگیری فعال آن نوع یادگیری است که وزنه اساسی فرایند یادگیری به طرف یادگیرنده متمایل باشد و خود یادگیرنده کنترل یادگیری را در دست داشته باشد (فتحی و اجارگاه، ۱۳۷۷: ۱۵۰). این نوع یادگیری اغلب حاصل تبادل ایده‌هاست که در پایان باعث

ارتقای دانش افراد می‌شود (پریشانی، ۱۳۹۰، ۴). براساس باور بلادوین و ویلیام رویکردی فعال است که فراگیران فعالانه در فرایند یادگیری درگیر باشند و مسئولیت و کنترل یادگیری بین یادگیرنده و عوامل خارجی (معلم، کتاب درسی و غیره) تقسیم شود و نقش معلم یا هر عامل خارجی دیگر، فقط تسهیل کننده و قادرکننده در یادگیری باشد (فتیحی و اجارگاه، ۱۳۷۷، ۱۵۱).

گفتنی است که «برونر» نیز از صاحب نظرانی است که در توسعه و بهبود یادگیری فعال نقش مهمی را ایفا کرده است. وی توصیه‌های ویژه‌ای را بر مبنای دیدگاه اکتشافی و تدریس اکتشاف-محور خود پیشنهاد کرده است؛ از جمله تأکید بر مشارکت فعال یادگیرنده و برانگیختن او به عمل و استفاده از الگوی سازمان‌دهی ماریچی.

رابطه روش اکتشافی برونر با روش تدریس فعال و آموزش آمار: برونر در نظریه خود دستیابی به ساخت شناختی از طریق اکتشاف را بر عهده خود یادگیرنده واگذار می‌کند. وی یادگیری اکتشافی را نوعی یادگیری می‌داند که در آن موضوع درسی به شکل نهایی‌اش^۱ به دانش آموز ارائه نمی‌شود، بلکه نیازمند این است که یادگیرنده مطالب را سازمان‌دهی کند. برونر فرایند اکتشاف را فرایند یادگیری به وسیله خود^۲ نیز تعریف کرده است (ماسیالاسدس، ۱۹۹۱).^۳ نتیجه اینکه از طریق روش اکتشاف، مدرس نباید اصول و قواعدی را که فراگیران باید یاد بگیرند، به آنان بیاموزد؛ بلکه خود دانشجویان باید برای کشف اصول و قواعد، در یک جریان استقرایی درگیر شوند.

کاربرد SPSS در کلاس درس: دالینسکی^۴ (۲۰۰۱) توصیه می‌کند مدرسان در آموزش واحدهای درسی آمار از راهبردهای یادگیری فعال استفاده کنند. یکی از راهبردهای فراگیری فعال، استفاده مستمر و مفید از برنامه‌های SPSS است. در این روش، کلاس درس در یک سایت کامپیوتر تشکیل می‌شود و واحد درسی طوری برنامه‌ریزی می‌شود که ۱۵ تا ۳۰ دقیقه از هر جلسه ۷۵ دقیقه‌ای، شامل مطالبی باشد که به صورت سخنرانی بیان می‌شود. باقیمانده زمان کلاس به کار با کامپیوتر، کار گروهی، کنفرانس‌های شفاهی، کتبی و ارزشیابی اختصاص می‌یابد و تکالیفی طراحی می‌شود که از دانشجو می‌خواهد مستقلانه اصول آماری را کشف کند. برای مثال در آموزش مفاهیم «گرایش مرکزی»^۵ و یا «واریانس»^۶ با ارائه چند متغیر (مثل سن، جنس، وزن و قد) به دانشجویان، از آنان خواسته می‌شود که این مفاهیم را از طریق SPSS بررسی کنند؛ سپس دانشجویان داده‌های خود را با استفاده از میانگین، میانه، مد و انحراف معیار بررسی کنند و شاخص‌های مرکزی و واریانس را با استفاده از SPSS محاسبه کنند، به این طریق دانشجویان معانی و مفاهیم آماری را نوشته و خودشان تصمیم می‌گیرند که آیا نتایج برآمده از کارشان مطابق با تخمین‌هایی بوده که در آغاز داشته‌اند یا خیر؟

راهبردهای یادگیری فعال: معمولاً دانشجویان درصد زیادی از وقت کلاس درس آمار را صرف تکالیف استدلالی، یعنی از جزء به کل رسیدن می‌کنند. برای مثال، مفهوم «همبستگی»^۷ و رگرسیون از طریق نشان دادن سه

1- final form
2- self-learning
3- Massialasds
4- Dolinsky
5- centrol tendency
6- variance
7- correlation

نمودار پراکندگی^۱ که پیش از کلاس با نرم افزار SPSS آماده شده، آموزش داده می شود؛ چون نمودارها به خوبی همبستگی مثبت، منفی و صفر را نشان می دهند.

با بررسی نمودارها دانشجویان روابط بین متغیرها را توضیح می دهند. در ادامه از آنها درباره چگونگی و علت تفاوت نمودارها سؤال می شود و دانشجویان پاسخ های خود را می نویسند و برای کلاس ارائه می دهند. این تکلیف مقدمه ای برای متغیرهای «پیش بین» و متغیرهای «ملاک»^۲ و «نمودار پراکندگی»^۳ و همین طور انواع مختلف «وابستگی»^۴، همبستگی پیرسون و رگرسیون را فراهم می آورد. پس از تدریس و شرح مفصل این مفاهیم، دانشجویان از سایر مجموعه اطلاعات برای پیش بینی روابط خطی دیگر استفاده می کنند. سایر راهبردهای فعال به کاررفته شامل جلساتی از کلاس است که به پاسخگویی سؤالات تشریحی دانشجویان اختصاص داده می شود (مثلاً اینکه چرا از ANOVA به جای t-test استفاده می شود؟). لازم است در کلاس درس آزمون های مکرر از دانشجویان گرفته شود و از یادگیری موضوعات آموزشی در هر جلسه ارزشیابی شود. این آزمون ها نباید تأثیر چندانی روی نمره نهایی فراگیران داشته باشد و این امکان را ایجاد کند که معلم درس جلسه بعدی را بهتر تهیه و تنظیم کند (دالینسکی، ۲۰۰۱). بنابراین توصیه می شود شیوه های جدید و فعال به گونه ای به کار گرفته شوند که دانشجویان به جای ذخیره سازی اصول و مطالب علمی، درگیر مسائل اصلی زندگی شوند و حل مشکلاتی را یاد بگیرند که با زندگی واقعی آنان مرتبط است. درحقیقت روش های ابتکاری و منطبق با زندگی روزمره، موقعیت آموزشی را جذاب تر و رغبت و تلاش فراگیران را در یادگیری افزایش می دهد.

نمونه هایی از فعالیت های تحقیقی در آموزش مفاهیم آماری^۵

فعالیت های تحقیقی به دانشجویان این فرصت را می دهد که در کلاس به صورت گروهی و فعال عمل کنند، ایده های خویش را بگویند، سؤال کنند و مطلب را بیشتر بفهمند و به درک عمیق تری از مفاهیم درسی آمار دست یابند. معمولاً فعالیت های تحقیقی برای کلاس های آمار با دانشجویان کمتر از ۵۰ نفر مفید هستند و بین ۲۰ تا ۶۰ دقیقه زمان برای انجام هر فعالیت لازم است.

اولین فعالیت تحقیقی ← تأثیر اجتماعی اطلاعات: معمولاً پیش از آغاز این فعالیت، بحث مجملی

درباره تأثیر «خود تحرکی» ارائه می شود. مخصوصاً به دانشجویان گفته می شود که «خود تحرکی» پدیده ای است درباره درک بینایی افراد از یک نقطه ثابت نور که در یک اتاق تاریک، متحرک به نظر می رسد. این پدیده بینایی را اولین بار در سال ۱۷۹۹ یک ستاره شناس^۶ کشف کرد. سپس چارپنتیر^۷ و آبرت^۸ با مطالعات آزمایشگاهی خود در اواخر قرن نوزدهم، این پدیده را «حرکت اتوماتیک یا خود کار»^۹ نامیدند. «ذات غیر عینی»^{۱۰} این پدیده باعث

1- scatterplot

2- criterion

3- scatterplot

4- association

۵- فعالیت های تحقیقی شماره ۱، ۲ و ۳ برگرفته از منبع شماره ۲۱ در منابع انگلیسی اثر (Holmes and Dodd (2012 است که در حد امکان اصلاح و بومی سازی شده است.

۶- Von Humboldt

7- Charpentier

8- Aubert

9- autokinetic

10- subjective

شد که «شریف»^۱ (۱۹۳۷-۱۹۳۵) تأثیرات اجتماعی را بر قضاوت با استفاده از آن توضیح دهد؛ مثلاً اگر فردی ببیند که یک نقطه نور سه اینچ حرکت کرده، ولی از دیگران بشنود که همان نقطه شش اینچ حرکت کرده، او بر اثر کسب این اطلاعات جدید احتمالاً مثل بقیه گزارش خواهد داد که نور در حقیقت شش اینچ حرکت کرده است. در این مقاله نیز اولین فعالیت، معادل توصیف «شریف» الگوسازی شده است. الگوی او درباره توصیفاتی است که «مونت کومری» و «انزی»^۲ (۱۹۷۱) ارائه کرده‌اند و در آن از دانشجویان خواسته‌اند تا «طول زمان بین نوشتن» را تخمین بزنند. برای شروع این فعالیت از دانشجویان خواسته می‌شود تا از ساعت یا ابزار زمان‌سنج دیگری استفاده نکنند. اولین اجرا (مورد ۱) را معلم با گفتن این جمله آغاز می‌کند: من در آغاز کلمه شروع و در انتها کلمه پایان را می‌گویم و شما بنویسید که: (زمان ۳۰ ثانیه را مناسب در نظر می‌گیریم؛ ولی این نکته را به فراگیران اعلام نمی‌کنیم). به نظر شما این فاصله زمانی نوشتن، چقدر طول می‌کشد؟ در پایان این فاصله زمانی، به دانشجویان کمی وقت داده می‌شود تا تخمین خود را روی یک کاغذ سفید بنویسند. سپس معلم کاغذها را جمع می‌کند و این اطلاعات پس از انجام دور دوم روی تابلو نوشته می‌شود. دور دوم مانند دور اول انجام می‌شود. معلم همان ۳۰ ثانیه فاصله زمانی را به کار می‌برد (مجدداً زمان ۳۰ ثانیه اعلام نمی‌شود) و فعالیت با همان کلمات انجام می‌شود (من می‌گویم: آغاز و شما بنویسید که: اگرچه بعد از دومین فاصله زمانی معلم این جمله را می‌گوید، یکی از فراگیرانی که تجربه چنین کاری را داشته، زمان را تخمین می‌زند. در ادامه معلم از آن دانشجو که قبلاً با وی هماهنگ شده بود تا تخمینی بیشتر یا کمتر از ۳۰ ثانیه را بگوید، می‌خواهد تا زمان را تخمین بزند. پس از اینکه آن دانشجو تخمین خود را با صدای بلند اعلام کرد از سایر دانشجویان خواسته می‌شود تا تخمین خود را روی کاغذ بنویسند. مجدداً معلم برگه‌ها را جمع‌آوری می‌کند و داده‌ها روی تابلو به همراه داده‌ای دور اول نوشته می‌شود. سرانجام از دانشجویان خواسته می‌شود تا تأثیر فشار و تأثیر اجتماعی را بر قضاوت خود ببینند. دانشجویان در گروه‌های کوچک درباره تأثیر اجتماعی بر قضاوت خود بحث می‌کنند. معلم فراگیران را تشویق می‌کند تا آمار توصیفی مناسب و صحیح را برای توصیف گرایش مرکزی در نظر بگیرند و شرایط را بر حسب آن (شاخص‌های گرایش مرکزی) توصیف و تحلیل کنند. در حالی که «میانگین»^۳ و «میان»^۴ برای توصیف مرکز توزیع (گرایش مرکزی) مناسب هستند، «دامنه»^۵، «دامنه تغییر بین چارک‌ها»^۶ و «انحراف معیار»^۷ برای توضیح میزان «پراکنش»^۸ در توزیع مناسب هستند. همچنین میانگین و انحراف معیار نیز برای داده‌های به نسبت نرمال مفید و مناسب هستند (گراوتر و والنا، ۲۰۱۱). در ادامه از دانشجویان خواسته می‌شود که یک آزمون فرضیه مناسب انجام دهند، برای تعیین اینکه آیا داده‌ها تفاوت میانگین معناداری را با تخمین زمان در بر دارند یا خیر؛ (برای مثال میانگین‌های دو گروه هم‌بسته را با هم مقایسه کنند). دانشجویان هدف هر یک از تکنیک‌های استنباطی را در نظر می‌گیرند و فرضیه‌های زیربنای

1- Sheriff
2- Enzie
3- mean
4- median
5- range
6- interquartile range
7- standard deviation
8- spread
9- Graveter & Wallnau

هر آزمون و نکات کلیدی مربوط به پژوهش را مانند مقیاس‌های اندازه‌گیری برای سنجش متغیر مستقل و متغیر وابسته، تعداد نمونه‌های به کاررفته در مطالعه، راهبرد تحقیق و طرح و ساختار آن را در نظر می‌گیرند. به این دلیل که ساختار این طرح از نوع مدل «اندازه‌های مکرر»^۱ است، پس «آزمون t زوجی یا t وابسته»^۲ روش مناسبی خواهد بود. این فعالیت تحقیقی با صحبت درباره نظرات افراد مختلف در کلاس به پایان می‌رسد.

دومین فعالیت تحقیقی ← ارتباط کلمات و حافظه: پیشنهاد می‌شود پیش از آغاز نمودن این فعالیت

درباره مطالعات تجربی مرتبط با حافظه بحث شود و به طور خاص برای دانشجویان پیش زمینه‌ای درباره ارتباط بین رابطه کلمه و بازخوانی آن از حافظه بیان گردد. با این توضیح که حافظه با ارتباط دادن یک کلمه به سایر کلمات معنادار، ارتقاء، بهبود و توسعه می‌یابد. همچنین در مورد تحقیق اینگهوس^۳ (۱۸۸۵)، که با کلمات بدون معنی کار نموده، بحث می‌شود. در اینجا کلمات بدون معنی شامل یک حرف صدادار و دو حرف بی‌صدا در دو طرف آن می‌باشد. (CVC) این فعالیت ارتباط کلمات «بی‌معنی» را با کلمات «معنی‌دار» در سطح حافظه و همچنین اثر آن بر افزایش بخاطر سپاری را مورد بررسی قرار می‌دهد. برای شروع این فعالیت دانشجویان به دئو گروه مجزا تقسیم بنده شده، یکی گروه تکرار و دیگری گروه ارتباط کلمات. از دانشجویان که در گروه ارتباط کلمات هستند، خواسته می‌شود که از کلاس بیرون بروند، در حالی که به دانشجویانی که در گروه تکرار هستند، یک لیست از لغات بی‌معنی داده می‌شود (لغات جدول شماره ۲).

پیش از شروع این فعالیت درباره مطالعات تجربی مرتبط با حافظه بحث شود و به طور خاص برای دانشجویان پیش‌زمینه‌ای درباره ارتباط بین رابطه کلمه و بازخوانی آن از حافظه بیان شود. با این توضیح که حافظه با پیوند دادن یک کلمه به سایر کلمات معنادار، ارتقاء، بهبود و توسعه می‌یابد. همچنین درباره تحقیق «ابی...» این نیان این نیتنمتباین فعالی^۴ (۱۸۸۵) که با کلمات بدون معنی کار کرده، بحث می‌شود. در اینجا کلمات بدون معنی شامل یک حرف صدادار و دو حرف بی‌صدا در دو طرف آن است)

جدول ۲: مثال‌هایی از لغات و کلمات بی‌معنی

ردیف	لغات بی‌معنی	ردیف	لغات بی‌معنی
1	KOP	6	REK
2	ZOK	7	CET
3	VAP	8	NUL
4	MIP	9	TOX
5	SEK	10	DAX

در ادامه دستورالعمل زیر که در بالای برگه‌هایشان نوشته شده به آنها داده می‌شود:

دستورالعمل (۱): به شما سه دقیقه زمان داده می‌شود تا کلمات بدون معنی را در جدول بالا یاد بگیرید. برای تسهیل در یادآوری این لغات شما باید این لغات را به صورت بی‌صدا برای خودتان سه مرتبه تکرار کنید. پس از سه

1- repeated measure design

2- paired sample t test

3 - Hermann Ebbinghaus

4- Hermann Ebbinghaus

مرتبه تکرار از شما باید این برگه را به معلم خود برگردانید و روی یک برگه سفید دیگر هر تعداد از این لغات را که به یاد می‌آورید، بنویسید. بعد از اینکه دستورالعمل بلند خوانده شد، به دانشجویان سه دقیقه وقت داده می‌شود تا لغات را یاد بگیرند. پس از سه دقیقه از آنها خواسته می‌شود تا در یک دقیقه هر چه را به یاد می‌آورند، بنویسند. در اینجا برای هر دانشجوی، تعداد لغاتی که به‌طور صحیح به یاد آورده شده است در گروه تکرار روی تابلو نوشته می‌شود؛ سپس از دانشجویانی که در گروه ارتباط لغات هستند خواسته می‌شود تا وارد کلاس شوند و به آنها نیز فهرستی از لغات بدون معنی با دستورالعمل زیر داده می‌شود.

دستورالعمل (۲): به شما سه دقیقه زمان داده می‌شود تا لغات بدون معنی زیر را یاد بگیرید. برای تسهیل در یادآوری لغات باید هر کلمه را به کلمه‌ای که برای شما معنی دار است، مرتبط کنید. مثلاً کلمه SEF را می‌توانید با کلمه SEE مرتبط کنید. سه دقیقه وقت دارید این کار را انجام دهید و بعد از سه دقیقه این برگه را به معلم برگردانده و روی یک برگه سفید دیگر هر تعداد لغت که به خاطر می‌آورید، یادداشت کنید. پس از اینکه دستورالعمل این بخش بلند خوانده شد، به دانشجویان سه دقیقه وقت داده می‌شود تا لغات را یاد بگیرند و سرانجام پس از سه دقیقه از آنها خواسته می‌شود تا لغاتی را که به یاد می‌آورند روی کاغذ بنویسند. در ادامه برای هر دانشجوی، تعداد لغاتی که صحیح به یاد آورده شده، در این گروه نیز روی تابلو نوشته می‌شود و دانشجویان به‌صورت گروهی به این سؤالات پاسخ می‌دهند: ۱- چه آماری برای جمع‌بندی این نتایج مناسب است؟ ۲- آیا تفاوت معنی‌داری در میانگین تعداد یادآوری لغات بدون معنی برای افرادی که در گروه ارتباط کلمات هستند، در برابر افرادی که در گروه تکرار کلمه هستند، وجود دارد؟ دانشجویان برای پاسخگویی به سؤال اول، از آمار توصیفی همچون اندازه‌های «گرایش مرکزی»^۱، پراکندگی و تکنیک‌های گرافیکی و رسم نمودار همچون جدول توزیع فراوانی^۲، نمودار ستونی^۳ و نمودار چندضلعی^۴، برای برآورد تفاوت در داده‌های دو گروه استفاده می‌کنند. در اینجا مانند فعالیت‌های قبلی، میانگین و انحراف معیار برای داده‌های نرمال، البته وقتی متغیر وابسته در مقیاس «فاصله‌ای»^۵ یا «مقیاس نسبی»^۶ محاسبه می‌شود، مفید و مناسب خواهد بود. در مورد سؤال دوم دانشجویان مجدداً درباره اهداف تکنیک‌ها و روش‌های مختلف آمار استنباطی (مثل مقایسه دو میانگین مختلف) یا آزمون‌های آماری مختلف، فرضیه‌های مرتبط و مقیاس‌های اندازه‌گیری و بررسی متغیرهای وابسته و مستقل بحث می‌کنند. در واقع بسته به نوع روش شمارش لغات (روش تداعی لغات در مقابل روش تکرار لغات بی‌معنی) از مقیاس اسمی استفاده شده است و «طول زمان یادآوری» لغات بی‌معنی در مقیاس نسبی اندازه‌گیری می‌شود. همچنین با توجه به دو دسته داده‌های ارائه‌شده که از افراد مختلف هبه‌دست آمده است و نیز با توجه به اینکه افراد به‌صورت تصادفی در دو گروه تقسیم شده‌اند، این تحقیق از نوع مدل «تفاوت بین گروهی»^۷ است. به این ترتیب، آزمون مناسب برای این مورد «آزمون t با گروه

1- central tendency
2- frequency distribution table
3- histogram
4- polygon
5- interval
6- ratio- interual
7- between- subject

نمونه‌های مستقل^۱ مناسب خواهد بود تا تعیین شود که «آیا تفاوت معناداری بین میانگین گروه‌های مختلف بر حسب به‌یادآوری لغات بی‌معنا وجود دارد یا خیر؟»

سومین فعالیت تحقیقی ← **تأثیر ناظر:** پیش از شروع این فعالیت، بحثی خلاصه درباره تأثیر تعداد ناظر ارائه می‌شود. در این روش به دانشجویان گفته می‌شود که براساس نظر «دارلی»^۲ و «لاتان»^۳ با افزایش تعداد افرادی که ناظر یک حادثه اورژانسی را تماشا می‌کنند، احتمال کمک کردن هریک از ناظران به فرد قربانی، کمتر می‌شود. این، عمدتاً به دلیل پراکندگی مسئولیت بین افرادی است که در آن صحنه حاضرند و حس می‌کنند که بقیه کمک خواهند کرد و این امر باعث کاهش حس مسئولیت می‌شود و احتمال کمک را نیز کاهش می‌دهد. برای آغاز این فعالیت دانشجویان به گروه‌های ۳ تا ۵ نفری بر حسب تعداد افراد حاضر در کلاس تقسیم می‌شوند. یک عضو از گروه در نقش قربانی که نیازمند کمک است، عمل می‌کند و یک نفر دیگر از اعضا زمان را ثبت می‌کند که چقدر طول می‌کشد تا شاهدان و ناظران کمک کنند. معلم باید فضای کافی را درون دانشگاه به آنها بسپارد. البته هریک از گروه‌ها شامل یک تا چندین ناظر است. اگر کلاس به اندازه کافی بزرگ باشد، بیشتر از یک فرد مشاهده‌کننده را می‌توان به هر گروه اختصاص داد و اگر تعدادشان کم باشد، می‌توان چندبار این کار را در نقاط مختلف دانشگاه و در روزهای مختلف تکرار کرد. از فردی که نقش قربانی را بازی می‌کند خواسته می‌شود که کتاب‌ها و وسایلش را روی زمین بریزد، به طوری که وسایل وی، جلوی فرد و اطرافش ریخته شود و یک نفر دیگر از گروه، ناظر و مسئول ثبت می‌شود که آیا افرادی که ناظرند و از آنجا عبور می‌کنند، کمک می‌کنند یا خیر و اگر کمک می‌کنند چند ثانیه طول می‌کشد تا پیشنهاد کمک بدهند. این اطلاعات در جدول شماره ۱ ثبت می‌شود.

جدول ۲: برگه خلاصه اطلاعات برای تأثیر ناظران

شماره ناظر	آیا ناظر کمک می‌کند؟	زمانی که لازم است تا ناظر اعلام کمک کند
۱	بله یا خیر	۳ ثانیه
۲	بله یا خیر	۴ ثانیه
۳	بله یا خیر	۲ ثانیه

پس از جمع‌آوری داده‌ها، معلم داده‌های گردآمده از هر گروه را ثبت و مقایسه می‌کند و آن را روی تابلو می‌نویسد. دانشجویان در گروه‌های کوچک به سؤالات پاسخ داده و بحث می‌کنند، برای مثال چه آمار توصیفی مناسب است برای جمع‌بندی میزان زمانی که طول می‌کشد تا افراد در هر شرایطی کمک کنند. چه آماری برای خلاصه کردن رفتار کمک افراد (بله یا خیر) در مورد افراد ناظر مفیدتر است؟ چه نوع آزمونی برای تعیین اینکه آیا رابطه‌ای بین تعداد افراد ناظر و کمک کردن وجود دارد یا خیر مناسب است و چه فرضیه‌ای برای تعیین کفایت

1- independent sample-t- test

2- Darley

3- Latane

داده‌ها برای نتیجه‌گیری درباره معنی‌داری تفاوت میانگین در میزان زمانی که طول می‌کشد تا افراد کمک کنند، مناسب است.

نخست دانشجویان تشویق می‌شوند تا اهداف و مناسب بودن مقیاس‌ها و اندازه‌های مختلفی همچون «گرایش مرکزی»^۱، «پراکندگی»^۲ و «تکنیک‌های نموداری»^۳ را مثل فعالیت پیشین مدنظر بگیرند. در این مورد میانگین و انحراف معیار، شاخص‌های مناسبی هستند برای وقتی که متغیر وابسته به صورت «مقیاس فاصله‌ای»^۴ یا در سطح «مقیاس نسبی»^۵ اندازه‌گیری می‌شود (مثل زمانی که داده‌ها معقولانه نرمال باشند). مانند فعالیت قبل، میانگین و انحراف معیار زمانی محاسبه می‌شوند که به ترتیب هدف بررسی این باشد که میانگین نمره در توزیع چقدر است و اینکه نمرات از میانگین چه مقدار انحراف داشته‌اند؟ در تعیین تعداد افراد ناظری که کمک کرده‌اند، دانشجویان متوجه می‌شوند که رفتار افراد ناظر (بله یا خیر) برحسب «مقیاس اسمی»^۶ اندازه‌گیری شده و غیرپیوسته است. به این ترتیب، این مدل حالت مناسبی برای شاخص‌ها و اندازه‌های مرکزی و نمودار «میله‌ای یا ستونی»^۷ و خلاصه نموداری است که می‌تواند به خوبی تعداد تکرارها (بسامدها) و تعداد هر گروه و طبقه را نشان دهد. وقتی تکنیک و روش استنباطی مناسب تعیین شد، دانشجویان تشویق می‌شوند تا دوباره درباره هدف روش‌های مختلف فکر کنند. همچنین درباره فرضیه‌ها، آزمون‌ها، شاخص‌های اندازه‌گیری، متغیرها، راهبرد، مدل و طرح تحقیق فکر کنند. برای این تحقیق «تعداد افراد ناظر» در مقیاس «ترتیبی»^۸ و «کمک کردن افراد ناظر» در مقیاس «اسمی»^۹ اندازه‌گیری خواهد شد. اگرچه، شرکت کردن به صورت تصادفی به یک ناظر ربط داده شده، هر فردی در دو نوع متغیر جداگانه طبقه‌بندی شده است و فراوانی‌ها (تعداد تکرارها) برای هر موقعیتی شمارش شده است؛ یعنی در یک موقعیت با یک فرد ناظر، پنج نفر پیشنهاد کمک کرده‌اند و ۱۵ نفر خیر). بنابراین «آزمون مجذور کای»^{۱۰} روش مناسب برای تعیین این نکته است که آیا ارتباطی بین تعداد افراد ناظر حاضر و تعداد تکرار (فراوانی) «پیشنهاد کمک» و «پیشنهادنشدن کمک» وجود دارد یا خیر؟ همچنین چون سه دسته داده و اطلاعات از سه گروه افراد مجزا به دست آمده آزمون «آنوا»^{۱۱} تکنیکی مفید برای ارزیابی تفاوت میانگین در بین سه وضعیت متفاوت مربوط به افراد ناظر است. در آخر فعالیت، درباره نتایج حاصل در کلاس درس بحث خواهد شد.

چهارمین فعالیت تحقیقی ← **نوشتن تکالیف آمار به صورت فشرده:** گفتنی است که تمامی تکالیف کلاسی، منزل و امتحانات نیازمند ارائه تفسیر کتبی از داده‌هاست. در برخی از این تکالیف از دانشجویان خواسته می‌شود که معنی و مفهوم داده‌های آماری به دست آمده را تفسیر کنند. برای مثال از فراگیران خواسته می‌شود تا

1- central tendency
2- dispersion
3- graphical techniques
4- interual- level scale
5- ratio- level scale
6- nominal scale
7- bar graph
8- ordinal scale
9- nominal
10- chi-square
11- anova

ایده‌های خود را درباره وضعیت دانشگاه از طریق «فراوانی»^۱ و «توزیع»^۲ تفسیر کنند و توضیح دهند. در سایر سؤالات از دانشجویان خواسته می‌شود تا صحت یک فرضیه را با اجرای عملیات آماری مناسب تعیین کنند؛ مثلاً دانشجویان باید تعیین کنند که آیا زنان بیشتر از مردان به زندگی پس از مرگ اعتقاد دارند یا خیر و آنها این کار را با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام دهند. در اینجا همواره دانشجویان تفاسیر و توضیحات کتبی را برای داده‌ها ارائه می‌دهند. دقت شود که تنها محاسبه پاسخ صحیح، برای رسیدن به یک نمره پذیرفتنی کافی نیست.

شکل دیگری از تکلیف کتبی که از دانشجویان خواسته می‌شود «گزارش تک‌برگی» نامیده می‌شود. با این هدف، پی‌درپی از دانشجویان خواسته می‌شود که مقاله‌ای از یک روزنامه یا مجله علمی- تخصصی و یا یک پایان‌نامه و رساله را که از قبل انتخاب شده، مطالعه کنند؛ سپس با استفاده از اصطلاحات و نمادهای آماری (ترمینولوژی)، محتوای مقاله یا رساله را در یک صفحه خلاصه‌نویسی کنند. لازم است مقاله یا رساله موردنظر، شامل تحلیل‌هایی آماری باشد که به‌تازگی در کلاس یاد گرفته‌اند. این تکلیف به دانشجویان کمک می‌کند که مهارت خواندن، نگارش و مخصوصاً درک آنها از مطالب حرفه‌ای و آماری افزایش یابد. یکی دیگر از انواع تکالیف نوشتنی شامل درک و یادگیری و تهیه گزارش‌های کوتاه از طریق «ارزیابی»^۳ نشریات علمی است. در این تکلیف، دانشجویان باید فرایند یادگیری خود را ارزیابی کنند و هر دو هفته یک بار، حدوداً یک موضوع کلی تعیین شود تا درباره آن بنویسند. موضوعات شامل مواردی همچون احساس آنها نسبت به آمار، تجربه آنها با کامپیوتر، راهبردهای حل مسئله و مطالعه است. توصیه می‌شود نوشته‌ها و مقالات آنها بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کلمه باشد. هدف این تکلیف آن است که فراگیران دانش خود را درباره یادگیری‌ها، نه تنها در درس آمار بلکه در همه دروس، ارتقا دهند. این تکلیف در بررسی اینکه فراگیران واحد درسی را فرا گرفته‌اند یا خیر، مفید خواهد بود و به استاد هم کمک می‌کند تا راهبردهای یادگیری مفیدی را به دانشجویان توصیه کند (دالینسکی، ۲۰۰۱). گفتنی است که متأسفانه تاکنون در آموزش آمار، روش‌های سنتی تدریس نتوانسته‌اند، تأمین‌کننده اهداف آموزشی آن باشند. بنابراین توجه به شیوه‌های نوین تدریس و کاربرد این شیوه‌ها در آموزش آمار، موضوع مهمی است که برای دسترسی به این هدف، در این مقاله برخی از مفاهیم آماری در قالب فعالیت‌های تحقیقی و تمرینی پرداخته آموزش داده می‌شود.

روش پژوهش

هدف اصلی این مطالعه تعیین تأثیر روش تدریس فعال بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی علوم تربیتی در درس آمار است. برای دستیابی به این هدف، فرضیه اصلی به شکل زیر است:

روش تدریس مبتنی بر «فعالیت و تمرین» بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی تأثیر مثبت دارد.

1- frequency
2- crosstab
3- assesment

نوع پژوهش: تحقیق حاضر از نوع تحقیقات شبه آزمایشی است.

جامعه آماری و گروه نمونه: جامعه آماری پژوهش، تمامی دانشجویان دختر رشته علوم تربیتی مقطع کارشناسی دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان در سال تحصیلی ۹۴-۹۳ است. تعداد دانشجویان ۷۲۰ نفر دانشجویی دختر هستند که درس آمار یکی از دروس اصلی آنان محسوب است. گروه نمونه این پژوهش عبارت است از تعداد ۳۰ نفر از دانشجویان دختر دوره کارشناسی رشته علوم تربیتی که به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه ۱۵ نفری (گروه کنترل و گروه آزمایش) تقسیم شده‌اند.

ابزار گردآوری اطلاعات: در این پژوهش از پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای سنجش عملکرد تحصیلی دانشجویان استفاده شده است. به این صورت که دو آزمون پنج‌سؤالی مشابه و با درجه دشواری یکسان، هریک با پنج سؤال تشریحی تهیه شده است؛ یکی برای پیش‌آزمون (با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۵) و دیگری برای پس‌آزمون (با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۳) به هر دو گروه آزمایش و کنترل سپرده شد. همچنین، روایی ابزار را ۵ نفر از استادان گروه‌های آمار و علوم تربیتی تأیید کرده‌اند. به این صورت که سؤالات از فصل‌های مرتبط با محتوای آموزشی و در بردارنده مفاهیم آماری موردنظر در فعالیت‌های تحقیقی نام‌برده در مقاله، طراحی و اجرا شده است.^۱

روش اجرا: در این پژوهش ۳۰ نفر از دانشجویان دوره کارشناسی رشته علوم تربیتی به صورت تصادفی انتخاب شده و به دو گروه ۱۵ نفری (کنترل و آزمایش) تقسیم شده‌اند. ابتدا از هر دو گروه یک پیش‌آزمون گرفته شد؛ سپس به هر دو گروه در سه جلسه آموزشی در قالب کارگاه، مفاهیم آماری موردنظر آموزش داده شد. به این صورت که برای آموزش به گروه کنترل، از روش سنتی سخنرانی و برای گروه آزمایشی از روش تدریس فعال، در قالب فعالیت‌های تحقیقی موردنظر در این مقاله، مفاهیم آماری موردنظر آموزش داده شد. در پایان از هر دو گروه پس‌آزمون گرفته شد و سرانجام نمرات دو گروه با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

مطالب آموزشی جلسه اول: آموزش مفاهیم آماری مانند میانگین و میانه برای توصیف مرکز توزیع، دامنه، دامنه تغییر بین چارک‌ها و انحراف معیار برای توضیح میزان پراکنش در توزیع، مقایسه میانگین‌های دو گروه هم‌بسته، آزمون t زوجی یا t وابسته در قالب اولین فعالیت تحقیقی آموزش داده شده‌اند.

* نمونه سؤال یک: توزیع مقابل در دست است: ۵-۸-۱۰-۱۰-۱۰-۱۱-۱۳-۱۴-۱۴-۱۵

الف) میانگین را محاسبه کنید. ب) میانه و نما را مشخص کنید. ج) اگر به هریک از نمره‌های این توزیع، عدد ۴ را بیفزاییم، میانگین جدید چقدر خواهد شد؟

* نمونه سؤال دو: برای مثال، پژوهشگری علاقه‌مند است تا تأثیر فیلم‌های خشن را بر پرخاشگری پژوهش کند. با این هدف، ۵ دانش‌آموز کلاس پنجم ابتدایی را به صورت تصادفی انتخاب می‌کند. ابتدا با یک آزمون میزان

۱- برای مثال در بخش آمار توصیفی میانگین، میانه، گرایش مرکزی، دامنه، انحراف معیار، پراکنش، تکنیک‌های نموداری، نمودار میله‌ای یا ستونی، مقیاس اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی، آزمون مجدور کای، تعداد تکرار، جدول توزیع فراوانی و در بخش آمار استنباطی تفاوت بین گروهی، میانگین‌های دو گروه هم‌بسته، آزمون t با گروه نمونه‌های مستقل، آزمون t زوجی یا t وابسته، آزمون آنوا، طراحی و اجرا شده است (ر. ک. دلاور، ۱۳۸۶).

پرخاشگری آنها را می‌سنجد، سپس فیلم موردنظر را برای آنها نمایش می‌دهد و در پایان مجدداً میزان پرخاشگری آنها را می‌سنجد. نمره‌های قبل و بعد از نمایش فیلم به صورت زیر است:

قبل از اجرای متغیر (X1): ۱۶، ۷، ۱۹، ۱۱، ۸ بعد از اجرای متغیر (X2): ۲۰، ۲۷، ۳۲، ۳۴، ۱۴

با یک آزمون آماری مناسب و با احتمال ۰/۰۵ این فرض را که میانگین اختلاف در جامعه برابر صفر است آزمون کنید.

مطالب آموزشی جلسه دوم: آموزش مفاهیم آماری همچون گرایش مرکزی، پراکندگی و تکنیک‌های گرافیکی و رسم نمودار مثل جدول توزیع فراوانی، نمودار ستونی، نمودار چندضلعی برای برآورد تفاوت در داده‌های دو گروه، میانگین و انحراف معیار، انتخاب تصادفی در گروه‌ها برای داده‌های نرمال، متغیر وابسته، مقایسه دو میانگین مختلف و آزمون t با نمونه‌های مستقل در قالب دومین فعالیت تحقیقی آموزش می‌شود.

* **نمونه سؤال سه:** برای آزمون این فرضیه که تدریس زبان فارسی به صورت ترکیبی بهتر از نمونه‌ای است، دو گروه دانش‌آموز کلاس اول ابتدایی به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. به یک گروه از آنها (گروه الف) به صورت ترکیبی و به گروه دیگر (گروه ب)، به صورت تجزیه‌ای تدریس شده است. پس از پایان آموزش آزمونی برای اندازه‌گیری پیشرفت دو گروه انجام شده است.

(گروه الف): ۴، ۳، ۶، ۵، ۷، (گروه ب): ۰، ۱، ۲، ۳، ۴

۱- فرض صفر و فرض خلاف مسئله فوق را بنویسید.

۲- مقدار t برای داده‌های جمع‌آوری شده را محاسبه کنید.

۳- آیا نسبت محاسبه شده در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی دار است؟

۴- چه نتیجه‌ای می‌توان گرفت؟

مطالب آموزشی جلسه سوم: آموزش مفاهیم آماری همچون انتخاب تصادفی، فراوانی، گرایش مرکزی، پراکندگی، تکنیک‌های نموداری، نمودار میله‌ای یا ستونی، مقیاس‌های اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبی، میانگین و انحراف معیار، آزمون مجذور کای و آزمون آنوا در قالب سومین فعالیت تحقیقی آموزش داده شده است.

* **نمونه سؤال چهار:** دانشجویان دانشکده‌ای براساس سال تحصیلی مطابق زیر طبقه‌بندی شده‌اند: سال

اول ۳۰ درصد، سال دوم ۱۰ درصد، سال سوم ۴۰ درصد و سال چهارم ۲۰ درصد. نمونه‌ای به اندازه ۵۰ نفر از

دانشجویان این دانشکده به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند؛ از این عدد ۱۷ نفر سال اول، ۸ نفر سال دوم،

۱۵ نفر سال سوم و ۱۰ نفر سال چهارم بوده‌اند. آیا بین نسبت‌های نمونه و جامعه تفاوت معنی‌داری هست؟

* نمونه سؤال پنج: ۴۰ نفر دانش آموز به صورت تصادفی در معرض چهار روش مختلف تصادفی قرار داده شده است. میزان یادگیری چهار گروه پس از آزمون اندازه گیری شده اند. با استفاده از آزمون آماری مناسب تعیین کنید که اختلاف معنی داری بین چهار گروه وجود دارد یا خیر؟

نمرات گروه یک: ۱۰-۹-۶-۷-۵-۳-۲-۲-۱

نمرات گروه دو: ۱۰-۱۰-۱۰-۶-۶-۵-۵-۵-۵

نمرات گروه سه: ۱۵-۱۳-۱۲-۱۰-۶-۶-۵-۳-۲

نمرات گروه چهار: ۱۴-۱۱-۸-۷-۶-۴-۳-۲-۱

روش آماری تحلیل داده‌ها: داده‌ها با استفاده از روش آماری تحلیل کواریانس بررسی شده است. با توجه به تردید در مورد رابطه بین اطلاعات اولیه نهایی که ناشی از متغیرهای مزاحم مثل استعداد، ضریب هوشی و اطلاعات عمومی دانشجویست و تأثیرپذیری نمرات پس از آزمون از نمرات پیش از آزمون برای کواریانس استفاده شده است.

نتایج پژوهش

جدول ۳: مقایسه میانگین و انحراف معیار نمرات آزمون آمار

پس آزمون		پیش آزمون		مرحله	شاخص‌های آماری متغیر
انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین		
۱/۴۱	۱۵/۲۳	۱/۷۴	۱۵/۲۰	کنترل	آزمون آماری
۱/۵۴	۱۷/۱۶	۲/۱۰	۱۵/۴۶	آزمایش	

نتایج آمار توصیفی نمرات دانشجویان در پیش آزمون و پس از آزمون در جدول ۳ نشان می‌دهد که میانگین نمرات پس از آزمون آمار گروه آزمایش از گروه کنترل بیشتر است.

برای استفاده از آزمون‌های پارامتریک برای بررسی تساوی واریانس در دو جامعه از آزمون «لوین» و برای آزمون نرمال بودن نمرات از آزمون «کولموگروف-اسمیرنف» استفاده شده است. نتایج آزمون لوین نشان می‌دهد که برای نمرات، تساوی واریانس‌ها برقرار است. همچنین آزمون کولموگروف-اسمیرنف نرمال بودن نمرات را تأیید می‌کند.

جدول ۴: «تحلیل کواریانس» نمرات درس آمار در گروه‌های مطالعه شده

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	مقدار اتا	توان آماری
پیش آزمون (کواریانس)	۴۰/۲۳۴	۱	۴۰/۲۳۴	۵۱/۶۵۰	۰/۰۰۱	۰/۶۵۷	۱/۰۰۰
گروه	۲۳/۳۲۴	۱	۲۳/۳۲۴	۲۹/۹۴۲	۰/۰۰۱	۰/۵۲۹	۱/۰۰۰

همان گونه که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد بین گروه‌ها تفاوت معنی‌دار هست ($P < 0/001$). بنابراین با توجه به اینکه میانگین نمره آزمون آماری گروه آزمایش از میانگین گروه کنترل بیشتر است، می‌توان نتیجه گرفت که این تفاوت نشان از عملکرد بهتر گروه آزمایش دارد. درحقیقت می‌توان گفت که روش تدریس مبتنی بر فعالیت و تمرین توانسته بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی تأثیر مثبت داشته باشد. به عبارت دیگر، استفاده از روش تدریس فعال در آموزش آمار، سبب شده که نمره دانشجویان گروه آزمایش در درس آمار افزایش یابد؛ پس فرضیه تحقیق مبنی بر اینکه «روش تدریس مبتنی بر فعالیت و تمرین بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی تأثیر مثبت دارد» تأیید می‌شود.

در مجموع، از نتایج جداول فوق می‌توان نتیجه گرفت که دانشجویان از طریق روش فعال (اکتشاف)، به یادگیری پرداخته‌اند. درواقع، از طریق روش اکتشاف، معلم توانسته در چارچوب کلاس درس نوعی سکوی پرتاب را برای یادگیرندگان به وجود آورد و آنان را قادر سازد تا در دنیای ناشناخته‌ها به یادگیری بپردازند و در یادگیری مشارکت فعال داشته باشند. به نظر می‌رسد که در آموزش آمار مدرس نباید اصول و قواعدی را که فراگیران باید یاد بگیرند به آنان بیاموزد؛ بلکه خود دانشجویان باید برای کشف اصول و قواعد، در یک جریان استقرایی درگیر شوند. همچنین روش‌های رفتارگرایی در تدریس (روش‌های سنتی) که اهداف یادگیری آمار را به صورتی از قبل تعیین شده در برنامه‌های آموزشی منظم جای می‌دهد و نتایج یادگیری را فقط در امتحانات کلاسی اندازه‌گیری می‌کند، نمی‌تواند کاربرد این آموخته‌ها را در زندگی روزمره حال و آینده دانشجویان در پی داشته باشد.

درواقع روش یادگیری اکتشافی، یکی از روش‌های فعال تدریس است که در آن فراگیر با مسائلی مواجه می‌شود که باید با کار مستقل یا در جریان کار گروهی و فعالیت تحقیقی راه حل را پیدا کند، این نوع یادگیری یک نوع یادگیری معنی‌دار ماندگار است و نیاز بسیار کمتری به تقویت‌کننده‌های بیرونی دارد. بر این اساس، با توجه به نتایج این پژوهش، گرایش به روش یادگیری اکتشافی در آموزش آمار، به مدرسان این درس توصیه می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

در حالت کلی در آموزش آمار، روش‌های سنتی و غیرفعال کارایی لازم را ندارند؛ زیرا برای ایجاد ارتباط آشکار بین آمار و کاربرد آن در دنیای واقعی با شکست روبه‌رو شده‌اند. امروزه ارتقای کیفیت آموزش در درس آمار مانند سایر پیشرفت‌ها، نیازمند تغییر و بازنگری است و این تغییر شامل تغییر در فلسفه آموزش، یعنی تغییر از آموزش سلطه‌گرا به سوی آموزش مشارکتی است. نتایج تحقیقات پیشین نیز نشان می‌دهد که روش‌های دانشجویمدار از روش‌های استادمدار مؤثرترند؛ زیرا یک معلم فراگیرمحور و منعطف می‌تواند با ایجاد انگیزه در فراگیران، آنان را فعال و به داشتن هسته علیت درونی هدایت کند. درحقیقت، آموزش فعال شامل استفاده از راهبردهایی است که فرصت تعامل را به حداکثر می‌رساند و فراگیران با مشارکت در کارهای گروهی قادر به بروز قابلیت‌های خود می‌شوند. براساس یافته‌ها، محیط آرام و دور از ترس و اضطراب، شرکت همه دانشجویان در بحث، طرح سؤال، تولید دانش و زایش اطلاعات جدید، از مواردی است که برای پیامدهای مثبت روش‌های فعال بر آنها تأکید شده است. پس به‌طور کلی، روش‌های دانشجویمدار از روش‌های استادمدار مؤثرترند.

گفتنی است که هم‌اکنون رویکرد جدیدی در آموزش عالی دنیا در حال شکل‌گیری است و آن اجرای تدریس فراگیرمحور است که در این روش فراگیران نقش فعال‌تری در فرایند یادگیری بر عهده دارند. درواقع هدف از ایجاد یک محیط یادگیری فعال، آن است که دانشجویان وادار شوند تا در فرایند یادگیری خود مشارکت بیشتری داشته باشند و مهارت تفکر تحلیلی (انتقادی) آنان تقویت شود. چون معمولاً تمرین‌هایی که به‌صورت گروهی و با همکاری و مشارکت انجام می‌شوند، محیطی فراگیرمحور، همراه با کمک و هم‌فکری را فراهم می‌آورند که در چنین محیطی دانشجویان درک و توانایی خود را در کاربرد تکنیک‌های آمار توصیفی و استنباطی افزایش می‌دهند. به همین منظور، هدف اصلی پژوهش نیز تعیین میزان تأثیر روش تدریس فعال بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی در درس آمار است که به‌روش شبه‌تجربی با اجرای پیش‌آزمون و پس‌آزمون انجام گرفته است. در همین راستا داده‌های پژوهش نشان می‌دهند که میانگین نمره آزمون گروه آزمایش از میانگین گروه کنترل بیشتر است. بنابراین می‌توان استنباط کرد که استفاده از روش تدریس فعال در آموزش آمار، بر عملکرد تحصیلی دانشجویان دختر دوره کارشناسی در درس آمار تأثیر مثبت داشته است. درحقیقت می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد روش تدریس فعال در آموزش آمار، باعث بهبود سواد آماری دانشجویان شده است. پس به این ترتیب، فرضیه این پژوهش مبنی بر تأثیر روش تدریس فعال در افزایش عملکرد تحصیلی دانشجویان در درس آمار تأیید می‌شود.

باید گفت که این نتیجه با یافته‌های پژوهش حسینی (۱۳۸۶)؛ اسدی (۱۳۸۴)؛ جلالی (۱۳۷۴)؛ اوستین، باتیا و مارچیندا، (۲۰۱۳)، زان و جاستین (۲۰۱۲)؛ گیوانی و همکاران (۲۰۱۱)؛ جونز (۲۰۱۱)؛ سگوتاس، امک و جانسون، (۱۹۹۸)؛ ساووی، ساووی (۱۹۹۵) و ایواسی و گلدنبرگ، (۱۹۹۳)؛ هماهنگ و هم‌راستاست. باید یادآوری کرد که نتایج این محققان نیز نشان می‌دهد که کاربرد روش‌های تدریس فعال در آموزش دروس مختلف از جمله آمار، قدرت یادگیری را در دانشجویان ارتقا می‌بخشد و باعث بهبود دستاورد آنان در کلاس درس می‌شود.

در ادامه مطلب این سؤالات مطرح می‌شود که در آموزش آمار، روش تدریس به‌شیوه فعال چه تأثیری بر یادگیری دانشجویان دارد و یا اینکه روش تدریس مبتنی بر تمرین و فعالیت، چه مزیتی بر روش سخنرانی دارد. در پاسخ می‌توان گفت که هرگاه دانشجویان در محیط کلاسی قرار بگیرند که از طریق روش‌های فعال، قادر به جمع‌آوری، سازمان‌دهی و مدیریت اطلاعات خود پیش از تحلیل و استنتاج آنها باشند، قدرت یادگیری آمار در آنها افزایش می‌یابد. در این روش، اعتماد به نفس کافی در دانشجویان ایجاد می‌شود تا به موفقیت خود در تحقیقات یقین داشته باشند. درواقع، در این پژوهش نیز با توجه به فعالیت دانشجویان در آموزش به‌روش فعال، یادگیری مطالب درسی برای آنان آسان‌تر شده است. این در حالی است که یادگیری دانشجویان شرکت‌کننده در روش سخنرانی بهبود چشمگیری را نشان نداده است. به نظر می‌رسد علت این امر به دلیل تکیه زیاد فراگیران بر حافظه خود باشد که موجب فراموشی مطالب در هنگام امتحان شده است. این نتیجه می‌تواند مؤید این حقیقت باشد که اجرای روش فعال برای افزایش میزان یادگیری و فهم دانشجویان و ارتقای عملکرد تحصیلی آنان تأثیر بسیار زیادی داشته است.

به عبارت دیگر، در روش تدریس فعال از طریق مشارکت جدی‌تر فراگیران و درگیری آنان در فرصت‌های یادگیری، زمینه مناسب‌تری برای درک روابط اجزا و فهم مطالب به دست می‌آید و این امر موجب یادگیری پایدارتر برای دانشجویان شده است. در این زمینه، فراگیران با بهره‌گیری بهتر از قدرت تفکر، تعقل و داوری خود در زمینه موضوعات مطرح‌شده در کلاس، توانسته‌اند دریافت عمیق‌تری از مطالب آموزشی داشته باشند و با این روش مطالب آموزشی برای آنان ماندگارتر شده است.

شواهد نشان می‌دهند که با وجود آنکه تدریس پیشه اصلی مدرسان و مربیان آمار است، آنان در زمینه تدریس به‌طور عام و همین‌طور تدریس آمار به‌طور خاص آموزش‌چندانی ندیده‌اند. به همین دلیل لازم است واحدهای درسی در سطح تحصیلات تکمیلی، برای تدریس استادان آمار، به گونه‌ای تهیه و تنظیم شود که در آن توضیحات آماری، تمرین، تکلیف، بحث درباره راهکارهای تدریس، چگونگی ارائه بازخورد به دانشجویان و فرایند ارزشیابی در کلاس درس، همگی در کتاب راهنمای تدریس تدوین شوند تا مدرسان هنگام تدریس عملی با آرامش بیشتری آموزش صحیح را به دانشجویان خود ارائه دهند. همچنین شایسته است که در آموزش درس آمار، به توانایی‌هایی مانند تفکر کمی، توانایی تجزیه و تحلیل، تمرین عملی، فعالیت در کلاس درس و بالاخره ایجاد تفکر آماری از طریق کاربرد روش تدریس فعال، در فراگیران توجه شود و مدرسان این درس در پی برانگیختن یادگیری‌هایی باشند که در بلندمدت در ذهن دانشجویان باقی خواهد ماند. بنابراین به دلیل اهمیت موضوع، بر کاربرد روش فعال در آموزش آمار توصیه و تأکید می‌شود؛ ضمن اینکه در همین راستا پیشنهادهایی به شرح زیر نیز ارائه می‌شود:

- ۱- به معاونت آموزشی دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که روش تدریس به‌شیوه فعال را به‌صورت کارگاهی، در تمام مراکز آموزش عالی کشور در یک دوره آموزشی معین برای استادان این رشته اجرا کنند.
- ۲- کاربرد روش تدریس فعال در کلاس‌های آموزش آمار در دانشگاه‌ها.
- ۳- برای درس آمار مقدماتی، پروژه درسی بخشی از وظایف در واحدهای عملی در نظر گرفته شود.
- ۴- فعالیت‌های تحقیقی برای کلاس‌های آمار کمتر از ۵۰ نفر و زمان بین ۲۰ تا ۶۰ دقیقه، برای انجام هر فعالیت پیشنهاد می‌شود.
- ۵- ارائه تکلیف برای تثبیت یادگیری در فراگیران و استفاده از آزمون‌های کوتاه درون کلاسی (کوئیز) نیز پیشنهاد می‌شود.
- ۶- استفاده از فناوری در کلاس‌های آمار با کاربرد ماشین حساب و نرم‌افزارهای آماری نظیر SPSS به دانشجویان پیشنهاد می‌شود.
- ۷- با ترغیب دانشجویان به خواندن مجلات علمی در زمینه رشته تحصیلی آنان و نشان دادن کاربرد روش‌های آماری مرتبط با تخصص حرفه‌ای آنها می‌توان نیاز به دانش آمار را برای آنها بیشتر توجیه و تبیین کرد.
- ۸- نتایج حاصل از اجرای این پژوهش فقط در جامعه دانشجویان دختر تعمیم‌پذیر است.

منابع

- آرمند، محمد (۱۳۷۵). روش‌های تدریس فعال و نقش و اهمیت آنها در آموزش و پرورش. *مجله رشد تکنولوژی*، (۱)۱۱، ۵-۱۲.
- آریانپور، عباس و آریانپور، منوچهر. (۱۳۶۶). *فرهنگ انگلیسی به فارسی*، تهران: انتشارات امیر کبیر.
- آشفته، افشین. (۱۳۹۱). *سال جهانی آمار و سواد آماری*، برگرفته از: www.SawadeAmary.com
- اسدی، سید شهرام. (۱۳۸۴). *بررسی مشکلات به‌کارگیری روش‌های تدریس فعال توسط معلمان دوره ابتدایی شهرستان شهرضا، نمایه پژوهشی سازمان آموزش و پرورش استان اصفهان*، جلد هفتم.
- اسدی، سید شهرام. (۱۳۸۱). *بررسی میزان آگاهی و استفاده معلمان دوره‌های ابتدایی و راهنمایی از الگوهای نوین تدریس در شهرستان شهرضا، شورای تحقیقات سازمان آموزش و پرورش اصفهان*.
- البرزی، شهلا و سیف، دیبا. (۱۳۸۱). بررسی رابطه باورهای انگیزشی، راهبردهای یادگیری و برخی از عوامل جمعیتی با پیشرفت تحصیلی گروهی از دانشجویان علوم انسانی در درس آمار، *مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، ۱۹(۱)، پیاپی ۳۷، ۷۴-۸۲.
- امین مظفری، فاروق. (۱۳۸۹). *اصول آمار مقدماتی در علوم رفتاری با کاربرد SPSS*. تهران: جامعه‌شناسان.
- اندرسون، تری و فتی الومی. (۱۹۶۸). *یادگیری الکترونیکی از تئوری تا عمل*، ترجمه بی بی عشرت زمانی و سید امین عظیمی، (۱۳۸۵)، تهران: مؤسسه توسعه فناوری اطلاعات آموزشی مدارس هوشمند.
- بانثی، محمد رضا؛ حاجی مقصودی، سعیده؛ رستگاری، اعظم و محمودی، محمد رضا. (۱۳۹۰). آمار مبتنی بر شواهد: رویکرد مناسب توصیف و تحلیل داده‌های یک پژوهش، *مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی*، ۸(۱)، ۴-۱۳.
- برونر، جروم. اس. (۱۳۷۴). *روش آموزش و پرورش*، ترجمه منوچهر افضل، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- پریشانی، ندا. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش فعال فناورانه (TEAL) در درس زیست‌شناسی بر انگیزه تحصیلی، *مجله مطالعات آموزش و یادگیری*، ۳(۱)، ۱-۱۸.
- جعفرزاده، ربابه. (۱۳۸۹). *بررسی اثربخشی STS در برنامه‌ریزی و آموزش زمینه‌محور مفاهیم*، تهران: انتشارات آبیژ.
- جلالی، محمدرضا. (۱۳۷۶). *بررسی رابطه الگوهای تدریس با تغییر رفتار دانش‌آموز پایه چهارم ابتدایی*، وزارت آموزش و پرورش، سازمان آموزش و پرورش استان مرکزی.
- جویس، بوریس. (۱۹۹۶). *الگوهای جدید تدریس*، ترجمه محمدرضا بهرنگی، تهران: انتشارات تابان.
- حسینی، سید محمد حسین. (۱۳۸۶). *بررسی موانع اجرای روش‌های تدریس فعال در کلاس‌های درسی دوره راهنمایی شهر اصفهان در سال تحصیلی ۸۶-۸۵*، نمایه پژوهشی اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان، جلد هشتم.
- حسینی، زهرا. (۱۳۸۸). یادگیری مشارکتی و تفکر انتقادی، *فصلنامه روان‌شناسان ایرانی*، پیاپی ۱۹، ۱۹۹-۲۰۸.

- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۴). *روانشناسی پرورشی*، تهران: نشر آگاه.
- شریعتمداری، علی. (۱۳۶۵). *اصول تعلیم و تربیت*، چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- شعبانی ورکی، بختیار. (۱۳۷۹). *رویکردهای یاددهی، یادگیری مفاهیم، بنیادها و نظری ها*، مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- شعبانی، حسن. (۱۳۸۲). *روش تدریس پیشرفته و آموزش مهارها و راهبردهای تفکر*، تهران: سمت.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۵). *مهارت‌های آموزشی و پرورشی (روش‌ها و فنون تدریس)*، چاپ سوم. تهران: انتشارات سمت.
- عابدی، احمد (۱۳۷۹). *بررسی میزان آشنایی معلمان دوره ابتدایی با نظریه‌های یادگیری و به‌کارگیری آنها در فرایند تدریس در استان اصفهان*، شورای تحقیقات سازمان آموزش و پرورش استان اصفهان.
- عمید، حسن. (۱۳۶۳). *فرهنگ فارسی عمید*، جلد دوم، تهران: انتشارات امیر کبیر.
- فتحی واجارگاه، کورش. (۱۳۷۷). *اصول برنامه‌ریزی درسی*، تهران: ایران زمین.
- فتحی آذر، اسکندر. (۱۳۸۷). *روش‌ها و فنون تدریس*، تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- فلیس، جان، ال. (۱۹۲۳). *تفکر آماری*، ترجمه کاظم ایزدی (۱۳۷۱)، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.
- کرامتی، محمدرضا. (۱۳۸۱). *بررسی تأثیر یادگیری مشارکتی بر رشد مهارت‌های اجتماعی و یادگیری درس ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی*، پایان نامه دکتری برنامه‌ریزی دانشگاه تربیت معلم.
- گوتک، جرال. ال. (۱۳۸۳). *مکاتب فلسفی و آرای تربیتی*، ترجمه دکتر محمد جعفر پاک سرشت، تهران: سمت.
- ماهر و زاده، طیه. (۱۳۸۳). *فلسفه تربیتی کانت*، چاپ دوم، تهران: سروش.
- میرز، چت. (۱۳۷۴). *آموزش تفکر انتقادی*، ترجمه خدایار ایلی، تهران: سمت.
- واین و دانیل. (۱۹۷۸). *اصول و روش‌های آمار زیستی*، ترجمه محمد تقی آیت اللهی، (۱۳۷۴)، چاپ سوم، تهران: سپهر.

Autin, M, Bateiha, S, & Marchionda, H. (2013). *Power through struggle in introductory statistics*. Taylor and Francis, available at <http://dx.doi.org/10.1080/10511970.2013.820810>.

Bladwin, J. & Williams, H. (1988). *Active learning*. Britain: T, J Press.

Chermak. S. & Weiss, A. (1999). Activity based learning of statistics using practical applications to improve student's learning. *Journal of Criminal Justice Education*, 10(2), 361-372.

Dyer, J, E., and Osborne, E. W. (1999). Effects of student learning styles short and long term retention of subject matter using various approaches, *Journal of Agriculture Education*, 40, 11-18.

Darley, J. M. and Latane, B. (1968). Bystander intervention in emergencies: Diffusion of responsibility. *Journal of Personality and Social Psychology*, 8(4), 377-383.

Decharms, R. (1972). Personal causation training in the schools. *Journal of Applied Social Psychology*, 2, 95-115.

- Demetrulias, D. M. (2010). *Teaching the meanings of statistics*. Taylor and Francis, Available at [http://dx. doi.org/10.1080/00098655.1988.10114039](http://dx.doi.org/10.1080/00098655.1988.10114039).
- Dolinsky, B. (2001). An active learning approach to teaching statistics. *Teaching of psychology*, 18(1), 56-64.
- Ebbinghaus, H. (1885/1913). *Memory: A contribution to experimental psychology*. New York: Columbia University Press.
- Feldlaufer, H, Midgley, C., & Eccles, J. S. (1988). Student, teacher, and observer perception of the classroom environment before and after the transition to junior high school. *Journal of Early Adolescence*, 8, 133-156.
- Gooddenow, C. (1993). Classroom belonging among early adolescent students: Relationship to motivation orientation and academic. *Journal of Early Adolescence*, 13, 21-43.
- Gravetter, F. J. & Wallnau, L. B. (2011). *Essentials of statistics for the behavioral science* (7th edn). Belmont, CA: Wadsworth/ Cengage Learning.
- Guilford, J. P & Dallenbach, K. M. (1928). A study of the out kinetic sensation. *The American Journal of Psychology*, 40(1), 83-91.
- Gal, I, & Garfield, J. B. (1997). Curricular goals and assessment challenges in statistics education. In the assessment challenges in statistics education. *I. Gal and J. B. Garfield*, Netherlands IOS Press, 1-13.
- Gelman, A. (2012). *A course on teaching statistics at the university level*. Taylor and Francis.
- Giovanni W. Sosa, Dale E. Berger, Amanda T. Saw, and Justin C. Mary. (2011). effectiveness of computer-assisted instruction in statistics: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 81(1), 97-128.
- Harrington, D. (1999). Teaching statistics: A comparison of traditional classroom and programmed instruction/ distance learning approaches. *Journal of Social Work Education*, 35(3), 343-352.
- Holmes, K. Y & Dodd, B. A. (2012). Teaching statistics using classic psychology research: An activities-based approach. *Teaching Statistics Trust*, 34(1), 13-17.
- Iwasiw, C. L & D. Goldenberg (1993). Peer teaching among nursing students in the clinical Area: Effects on student learning. *Journal of Advanced Nursing*. Carroll L Iwasiw and Dolly Goldenberg, 18(4), 659-668.
- Justin, R. (2012). *Non satis scire (To know is not enough): the impact of Europe's Bologna process on the development of learning and assessment in the context of a higher education institution in Ireland*. PhD thesis, Dublin City University. Identifier: <http://doras.dcu.ie/17509/1/JRamiVol1%262postviva.pdf>
- Johannes, I. (2011). *Projects in introductory statistics courses*. Taylor and Francis.
- Massialas, B. G. (1991). Discovery and Inquiry Methods. *International encyclopedia of curriculum*.

- Montgomery, R. L. & Enzie, R. F. (1971). Social influence and the estimation of time. *Psychonomic Science*, 22(2), 77-79.
- Potthast, M. J. (1999). Outcomes of using small- group cooperative learning experience in introductory statistics course. *Colleges Student Journal*, 33(1), 45-51.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the intergration of ICT in education; results from a worldwide educational assessment, *Computer and Education*, 37, 163-178.
- Roseth, C. J, Garfield, J. B & Ben-Zvi, D. (2008). Collaboration in learning and teaching statistics. *Journal Statistics Education*, 16(1).
- Ryan, R. M. & Grolnick, W. S. (1986). Origins and pawns in the classroom: Self- report. and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50, 550-558.
- Saye, J. W. & Brush, T. A. (2004). Scaffolding problem- based teaching in a traditional social studies classroom. *Theory and Research in Social Education*, 32(3), 349-378.
- Sherif, M. (1937). An experimental approach to the study of attitudes. *Sociometry*, 1(1/2), 90-98.
- Sgoutas, S. A. & Johnson, C. J. (1998). Is Journal writing and effective method of reducing anxiety toward statistics? *Journal of instructional psychology*, 25, 49-57.
- Sowey, E. R. (1995). Teaching statistics: making it memorable. *Journal of Statistics Education*, 3(2), 87-98.
- Thompson, W. B. (2000). *Making data analysis realistic: Incorporating research into Statistics courses*.
- Verhoeven, P. S. (2009). *Quality in statistics education: Determinants of course outcomes in methods & statistics education at universities and colleges*. Doctoral thesis. Identifier.
- Yilmaz, M. R. (1996). The challenge of tea chiny statistics of non- specialist. *Journal of Statistics Education*, 4(1), 1-9.
- Zahn, D. A. (2012). *The Teaching of Practical Statistics*. Taylor & Francis.
- Zanakis, S. H. & Valenzi, E. R. (1997). Student anxiety and attitudes in business statistics. *Journal of Education for Business*, 73, 10-16.
- Zeis, C., Shah, A., Regassa, H. & Ahmadian, A. (2001). Statistical components of an undergraduate business degree putting the horse before the cart. *Journal of Education for Business*, 7, 83-88.