Research in Medical Education. 2022:13 (4); 25-34 Journal Homepage: http://rme.gums.ac.ir

The Effect of Bayesian Reasoning Training on the Results of Clinical Reasoning Tests of Interns

Yazdani Sh[1], Mardani S[2], Hoseiniabardeh M[3], Habibi A[4*]

1. *Virtual School, Medical Education and Management, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
2. *School of Medicine, Shahrekord University of Medical Sciences, Shahrekord, Iran*
3. *PhD Medical Education, National Center for Strategic Research in Medical Education, Tehran, Iran*
4. *Masters Student of Medical Education, School of Medicine, Shahrekord, Iran*

Article Info

Article Type:
Research Article

Article History:
Received: 2021/05/10
Accepted: 2021/08/09

Key words:
Clinical Reasoning
Bayesian Reasoning
Workshop

***Corresponding author:**
Habibi A, Masters Student of Medical Education, School of Medicine, Shahrekord, Iran
afsaneh.habibi90@yahoo.com

©2022 Guilan University of Medical Sciences

ABSTRACT

Introduction: Clinical reasoning includes a range of thinking about clinical medicine at all stages of patient evaluation. Bayesian theory can be used to refute or confirm differential diagnoses in the clinical reasoning process. In this way, by learning the basic mathematical language of probability in medicine, we can change our beliefs according to new evidence. The aim of this study is to investigate the effect of holding a workshop about familiarity with Bayesian reasoning on the promotion of clinical reasoning in medical interns.

Methods: This is a quasi-experimental reseach using non-equivalent dependent variable design (NEDV). To do this 57 interns of Shahrekord Hajar Hospital participated in the pre-test of SC type as a case and KFP test as a control, Then, a three-hour workshop on clinical reasoning and Bayesian was held. After 2 weeks of pre-test, post-test was held with a confidence interval of 0.95, their results were compared and analyzed with SPSS using paired sample T-test.

Results: The results of the study showed a significant increase in interns' scores in both KFP and SC tests. The rate of application of clinical reasoning for trainees in SC post-test was about 55%, which was 3.5% higher than SC pre-test, and this rate was 46% in KFP post-test, which was 3% higher than that of pre-test.

Conclusion: SC test is not a suitable evaluation method to show the effect of Bayesian reasoning training workshop on clinical reasoning and holding a Bayesian reasoning workshop has not a significant effect on improving the clinical reasoning situation of interns.

How to Cite This* Article*: *Yazdani Sh, Mardani S, Hoseiniabardeh M, Habibi A. The Effect of Bayesian Reasoning Training on the Results of Clinical Reasoning Tests of Interns. RME 2022;13(4): 25-34.*

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]

[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

تاثیر آموزش استدلال بیزین بر نتایج آزمون‌های استدلال بالینی دانشجویان دوره کارورزی دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد

شهرام یزدانی[۱]، سعید مردانی[۲]، مریم حسینی ابرده[۳]، افسانه حبیبی[۴*]

۱. دانشکده مجازی،آموزش پزشکی و مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شهرکرد، ایران
۳. دکترای تخصصی آموزش پزشکی، مرکز ملی تحقیقات راهبردی آموزش پزشکی، تهران، ایران
٤. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش پزشکی، دانشکده پزشکی، شهرکرد، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخچه:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۱۸

کلید واژه‌ها:
استدلال بالینی
استدلال بیزین
کارگاه آموزشی

***نویسنده مسئول:**
افسانه حبیبی، دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش پزشکی، دانشکده پزشکی، شهرکرد،ایران
afsaneh.habibi90@yahoo.com

چکیده

مقدمه: استدلال بالینی شامل محدوده‌ای از تفکر در باره طبابت بالینی است که در تمام مراحل ارزیابی بیمار حضور دارد. از تئوری بیزین می‌توان برای رد یا تایید تشخیص‌های افتراقی در فرایند استدلال بالینی کمک گرفت. به این صورت که با یادگیری زبان پایه ریاضی احتمال در پزشکی بتوانیم باورهای خود را با توجه به شواهد جدید عوض کنیم. هدف: بررسی تاثیر برگزاری کارگاه آموزشی آشنایی با استدلال بیزین بر ارتقاء استدلال بالینی در کارورزان پزشکی بود.

روش‌ها: این پژوهش یک مطالعه نیمه تجربی است و از نوع طراحی متغیر وابسته نابرابر (NEDV) می‌باشد، برای انجام آن ۵۷ نفر از کارورزان بیمارستان هاجر شهرکرد در سال ۱۳۹۸ در پیش‌آزمون از نوع SC به‌عنوان مورد و آزمون KFP به‌عنوان شاهد، شرکت کرده و نتایج آزمون‌ها به‌صورت نمرات جداگانه برای هر نوع سوالات مشخص گردید. سپس کارگاه آموزشی سه ساعته استدلال بالینی و بیزین برگزار شد و بعد از ۲ هفته از برگزاری پیش‌آزمون، پس‌آزمون برگزار و با فاصله اطمینان ۰/۹۵ نتایج آن‌ها با هم مقایسه و با نرم‌افزار SPSS و با استفاده از آزمون Paired Sample T-test تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج مطالعه افزایش معنی‌دار نمرات کارورزان در هر دو نوع آزمون KFP و SC را نشان داد. میزان کاربرد استدلال بالینی برای کارورزان در پس‌آزمون SC حدود ۵۵ درصد بود که نسبت به پیش‌آزمون SC ۳/۵ درصد افزایش داشت و این میزان در پس‌آزمون KFP برابر ۴۶ درصد بود که نسبت به پیش‌آزمون آن ۳ درصد افزایش داشت.

نتیجه‌گیری: آزمون SC روش ارزیابی مناسبی برای نشان دادن تاثیر کارگاه آموزش استدلال بیزین بر استدلال بالینی نیست و برگزاری یک کارگاه استدلال بیزین تاثیر چشمگیری بر بهبود وضعیت استدلال بالینی کارورزان نخواهد داشت.

مقدمه

استدلال بالینی روند تفکری است که پزشک را به برداشتن قدم‌های عاقلانه در تشخیص و درمان بیماران رهنمون می‌کند. در تمام مراحل ارزیابی بیمار از مراحل اولیه گرفتن شرح حال تا کامل کردن درمان بیمار و پیگیری آن حضور دارد. در این روند ابتدا داده‌های بیمار، اطلاعات معنی‌دار تولید می‌کنند. سپس این اطلاعات با دانش و تجربه پزشک در هم می‌آمیزند و پزشک با یاری گرفتن از آن‌ها دست به اقدامات تشخیصی و درمانی می‌زند. از این رو استدلال بالینی یکی از مهارت‌های مهم و حیاتی در طب و یک عامل اصلی و عمده برای خود مختاری پزشکان است (۱). استدلال بالینی شامل استفاده مدبرانه و همیشگی از ارتباطات، دانش، مهارت‌های فنی، احساسات، ارزش‌ها و انعکاس آن در طبابت روزمره، به نفع افراد و خدمت به جامعه است. استدلال بالینی فرایندی پیچیده است که اجزایی از دانش و مهارت چند بعدی را به منظور دستیابی به مراقبت‌های موثر گرد هم می‌آورد. استدلال بالینی بخشی از صلاحیت اصلی پزشک را تشکیل می‌دهد (۲).

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]
[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

یکی از راه‌هایی که جهت بازنگری و اصلاح احتمال بیماری در مرحله متمایز کردن تشخیص‌های افتراقی از مراحل استدلال بالینی می‌توان بکار برد، استفاده از تئوری بیزین می‌باشد.

تئوری بیز که اولین بار توسط توماس پیر در قرن ۱۸ مطرح شد، روشی بر پایه احتمالات برای استنتاج کردن است. قضیه بیز روشی برای دسته‌بندی پدیده‌ها، بر پایه احتمال وقوع یا عدم وقوع یک پدیده‌است. با استفاده از این قضیه می‌توان احتمال یک پیشامد را با مشروط کردن، نسبت به وقوع یا عدم وقوع یک پیشامد دیگر محاسبه کرد. در بسیاری از حالت‌ها، محاسبه احتمال یک پیشامد به صورت مستقیم دشوار است. با استفاده از این قضیه و مشروط کردن پیشامد مورد نظر نسبت به پیشامد دیگر، می‌توان احتمال مورد نظر را محاسبه کرد (۴، ۳). تئوری بیز یک فرمول ریاضی ارائه می‌دهد که شخص احتمالات شرطی را با استفاده از احتمالات اولیه مثل شیوع یک بیماری خاص در یک جمعیت خاص و حساسیت و ویژگی تست تشخیصی برای محاسبه احتمال ثانویه بکار می‌برد. در تئوری بیز برای درک استدلال تشخیصی لازم است ابتدا زبان پایه ریاضی احتمال در طب پزشکی آموزش داده شود و آن قانونی است که توضیح می‌دهد چگونه باید باورهای موجود را با توجه به شواهد جدید عوض کرد (۵).

برای این‌کار احتمالاتی که به‌عنوان استدلال تشخیصی بکار برده می‌شوند، یک معیار از قدرت باور شخص از یک حادثه در رنج صفر تا یک در نظر گرفته می‌شوند و با استفاده از شانس (odds) و نسبت درست‌نمایی (LR= likelihood ratio) و نتایج پیش آزمون می‌توان با استفاده از تئوری بیز پس آزمون را محاسبه کرد. قضیه بیز بیشترین بیان را در استفاده از نسبت‌های احتمال نسبت درست‌نمایی دارد. خوشبختانه نسبت درست‌نمایی برای بسیاری از یافته‌های فیزیکی در دسترس است اگرچه از لحاظ کیفیت متفاوت هستند. شانس، کسری از احتمال وقوع یک پیامد به احتمال عدم وقوع آن می‌باشد.

نسبت درست‌نمایی درصدی از موارد بیمار یا سالم است که نتایج تست مشابه دارند (۶). برای این‌که بتوانیم احتمال بعدی یک بیماری را با استفاده از احتمال اولیه محاسبه کنیم از فرمول‌های زیر استفاده می‌کنیم: ابتدا با استفاده از احتمال اولیه، شانس اولیه را بدست می‌آوریم:

$$\text{شانس اولیه} = \frac{\text{احتمال اولیه}}{\text{احتمال اولیه} - ۱}$$

سپس شانس ثانویه یا بعدی را محاسبه می‌کنیم:

شانس ثانویه = نسبت درست‌نمایی * شانس ثانویه

و در آخر احتمال بعدی یا ثانویه را بدست می‌آوریم:

$$\text{احتمال ثانویه} = \frac{\text{شانس ثانویه}}{۱ + \text{شانس ثانویه}}$$

عملکرد تست تشخیصی با استفاده از یک استاندارد طلایی برای طبقه‌بندی افراد به‌عنوان داشتن یا نداشتن بیماری مورد ارزشیابی قرار می‌گیرد .در این وضعیت ما با تئوری بیز احتمال مثبت یا منفی بودن بیماری را پیش‌بینی کردیم (۷،۸). هم اکنون استدلال بالینی در آموزش پزشکی کشور مغفول مانده است. هم از آن جهت که به آموزش آن توجه شایانی نمی‌شود و هم از آن رو که در ارزیابی‌های رسمی مورد سنجش قرار نمی‌گیرد. آزمون‌هایی که اکنون برای ارزیابی دانشجویان پزشکی برگزار می‌شود بیشتر محفوظات آن‌ها را می‌سنجد و سطوح بالای یادگیری و استدلال سنجیده نمی‌شود، شواهد بسیاری در مورد انواع آزمون‌هایی که استدلال بالینی را می‌سنجد، وجود دارد و آزمون‌های ویژگی‌های کلیدی (key feature problem = KFP) و تطابق شرح‌نامه (script concordance =SC) و سناریوهای بالینی (Clinical Reasoning Problem =CRP) و اداره بیمار (patient management problem=PMP) را جهت سنجش آن پیشنهاد کرده‌اند که هر کدام یکی از مولفه‌های استدلال بالینی یا ترکیبی از آن‌ها را شامل جمع‌آوری اطلاعات، ساخت فرضیه‌ها، ارزیابی فرضیه‌ها و حل مسئله را می‌سنجند (۸،۹).

Andreas Eichler و همکاران در سال ۲۰۱۹ مشاهده کردند که با یک آموزش ۳۰ دقیقه‌ای با استفاده از استدلال بیزین توانایی تجسم دانشجویان به میزان قابل توجهی افزایش پیدا کرده است (۹). استراتژی تجسم اطلاعات آماری در یک وضعیت بیزی علاوه بر استفاده از احتمالات آماری برخورد با مشکلات را تسهیل می‌کند (۱۱، ۱۰).

پزشکان روزانه در فعالیت‌های بالینی خود با موقعیت‌هایی که استدلال بیزین نامیده می‌شود، روبرو می‌شوند. به‌طور مثال آن‌ها باید دقیقاً بدانند که نتیجه مثبت یک آزمایش برای یک بیماری چقدر احتمال دارد که نشان‌دهنده آن بیماری باشد . قبلاً مشخص شده که پزشکان و دانشجویان پزشکی در برآورد صحیح احتمال بیماری‌های خاص با استفاده از نتایج آزمایشات مقدماتی مستعد اشتباه هستند (۱۲). یک بررسی در سال ۲۰۱۶ نشان داد که دستیاران پزشکی در تشخیص مشکل بیمار تمایل دارند، بیماری که شیوع بیشتری دارد را در لیست تشخیص افتراقی خود قرار دهند (استفاده از تئوری بیز) و

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]
[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

به‌طورکلی نسبت به باور خود در مورد شیوع بیماری در زمان تشخیص حساس هستند هر چند ممکن است شیوع واقعی با شیوعی که در بیمارستان وجود دارد تفاوت داشته باشد ولی با توسعه دقیق و صحیح باورهای آن‌ها در مورد شیوع بیماری‌ها می‌توان به بهبود وضعیت تشخیصی بیماران کمک کرد (۱۳). استفاده از استدلال بیزی در فعالیت‌های بالینی روزانه باعث بهبود درستی و کارائی عملکرد شده و باعث کاهش اوردیاگنوز می‌شود که بر کاهش هزینه‌ها و افزایش ایمنی بیمار موثر است (۱۴). علاوه بر این سایر رویکردهای آموزشی مثل اصلاح و بازخورد ساختاری می‌توانند زمان مورد نیاز برای تشخیص را کاهش دهند (۱۵). اگرچه ممکن است وقت گذاشتن برای بیمار مطلوب باشد ولی این با کار کردن در شرایط واقعی ممکن نیست. قبلاً مشخص شده که کارایی تشخیصی که حاصل تقسیم تعداد کیس‌های درست تشخیص داده شده بر زمان مورد نیاز برای تشخیص می‌باشد، یکی از جنبه‌های صلاحیت پزشکان است (۱۶). تأکید بر آموزش مهارت‌های استدلال بالینی در بسیاری از دانشکده‌های پزشکی و برنامه-های دستیاری در سال‌های اخیر کاهش یافته است (۲۰-۱۷). چندین روند ملی ممکن است مسئول این امر باشد: افزایش فشارهای اقتصادی بر بسیاری از سیستم‌های بهداشتی که ارائه‌دهندگان را مجبور به افزایش بهره‌وری و کارائی بالینی کرده است (۲۱) یا استفاده گسترده از سوابق الکترونیکی سلامت بیماران که باعث افزایش زمان صرف شده با رایانه به جای بیماران شده است (۲۲). همچنین یک جوی در دانشکده‌های پزشکی ایجاد شده است که بر دستیابی به آزمون‌ها و مجوزهای سطح بالای پزشکی ایالات متحده (USMLE) تاکید دارد. هزینه همه این‌ها از بین بردن زمان اختصاص داده شده به آموزش مهارت‌های بالینی و استدلال تشخیصی می‌باشد (۲۴، ۲۳).

از آنجایی‌که براساس این روش برای هر کمیتی یک توزیع احتمال وجود دارد و با مشاهده یک داده جدید می‌توان در مورد توزیع احتمال آن تصمیمات بهتری اتخاذ کرد، یادگیری آن در دانشجویان پزشکی برای استفاده از نتایج آزمایشات و همچنین تجویز آن‌ها در تشخیص بیماری اهمیت بسزایی دارد و دانشجو را وادار به تفکر و استدلال در مورد داده‌های قبلی و داده‌های جدید در رسیدن به تشخیص بیماری می‌نماید. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر آموزش استدلال بیزین بر نتایج آزمون‌های استدلال بالینی دانشجویان کارورز دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد می‌باشد.

روش‌ها

پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه‌تجربی و از نوع طراحی متغیر وابسته نابرابر است. جامعه آماری آن شامل کلیه کارورزان رشته پزشکی شاغل به تحصیل در سال ۱۳۹۸ (۶۰ نفر) در بیمارستان آموزشی-درمانی هاجر وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد بود. فرایند نمونه‌گیری به صورت سرشماری انجام پذیرفت. معیار ورود کلیه کارورزان مشغول به تحصیل در بیمارستان هاجر که بخش‌های ماژور به‌ویژه بخش داخلی را گذرانده باشند و تمایل به شرکت در مطالعه را نیز داشتند و معیار خروج کارورزانی که به علت مشکلات پیش آمده یا عدم تمایل، حاضر به ادامه مشارکت نبودند.

برای انجام مطالعه، ابتدا طرح درکمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و با شناسه IR.SBMU.SME.REC.1400.002 مورد تایید قرار گرفت. سپس هماهنگی‌های لازم با مسئولین آموزش به‌عمل آمد و مدیران گروه‌های آموزشی بیمارستان در این زمینه توجیه شدند تا برای شرکت کارورزان در طرح همکاری کنند. زمان انجام پره تست، کارگاه آموزشی و پست تست به کارورزان اطلاع رسانی شد. پره تست شامل آزمون‌های تطابق شرح‌نامه و ویژگی‌های کلیدی بود. که نمرات آن برای هر دو نوع آزمون با روش‌های مربوطه و به‌صورت جداگانه مشخص شد .

بعد از یک هفته کارگاه آموزشی ۳ ساعته که یک و نیم ساعت آن به آموزش استدلال بالینی و یک و نیم ساعت به آموزش استدلال بیزین اختصاص یافت، برگزار شد و جزوه آموزشی حاوی اطلاعاتی در مورد استدلال بیزین به کارورزان داده شد تا بمدت ۱ هفته آن‌را مطالعه و تمرین کنند و در طی این مدت مدرسین کارگاه در دسترس آن‌ها بودند تا دانشجویان بتوانند سوالات خود را بپرسند و مجدداً بعد از یک هفته پس آزمون برگزار شد و پس از تعیین نمرات با نتایج پیش‌آزمون مقایسه و تحلیل صورت گرفت.

در طی این فرایند نمرات و مشخصات کارورزان محرمانه ماند و به آن‌ها اطمینان داده شد که نمرات آزمون‌ها در ارزشیابی بخش و نمرات پایانی بخش آن‌ها تاثیری نخواهد داشت و هر زمانی که تمایل داشته باشند، می‌توانند از تحقیق خارج شوند. ابزارهای مورد استفاده شامل دو آزمون تطابق شرح‌نامه و ویژگی‌های کلیدی است و با این فرض که آزمون تطابق شرح‌نامه استدلال بیزین را می‌سنجد ولی آزمون ویژگی‌های کلیدی استدلال بیزین را نمی‌سنجد و برگزاری کارگاه استدلال بیزین باعث ارتقاء استدلال بالینی می‌شود با برگزاری پیش‌آزمون و پس‌آزمون از نوع ویژگی‌های کلیدی شامل ۲۰ کیس در مدت یک ساعت انجام شد و پیش‌آزمون و پس‌آزمون

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]
[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

تطابق شرح‌نامه نیز شامل ۶۰ کیس در مدت زمان یک ساعت برگزار شد. سوالات پیش‌آزمون و پس‌آزمون از بین سوالات المپیادهای علمی دانشگاه‌های علوم پزشکی در حیطه استدلال بالینی برای دانشجویان پزشکی انتخاب شد که روایی و پایایی آن‌ها آزمون شده است (۸). نمرات آزمون‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون هر دانشجو با روش استاندارد نمره‌دهی مربوط به هر آزمون به‌طور جداگانه مشخص شد و پس از تعیین نمرات با نتایج پیش‌آزمون مقایسه و تحلیل شدند. زمان برگزاری آزمون ۴ ساعت در نظر گرفته شد تا کارورزان کشیک نیز بتوانند به نوبت در آن شرکت کنند. تعداد ۳ نفر از کارورزان به علت عدم شرکت در پیش‌آزمون یا کارگاه آموزشی از مطالعه خارج شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون paired Sample T- test و از طریق نرم افزار آماری SPSS.Ver.22 انجام شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد که ازمجموع ۵۷ نفر کارورز ۳۶ نفر از آن‌ها دختر و ۲۱ نفر پسر و در محدوده سنی ۲۴ تا ۲۸ سال بودند. حداکثر نمره آزمون‌ها که توسط پانل متخصصین بدست آمد برای KFP برابر ۸۰ و برای SC برابر ۳۱/۶۴ بود. در مقایسه با میانگین نمرات دانشجویان که برای KFP در آزمون پره تست برابر ۳۴/۱۴ و در آزمون پست تست افزایش یافت و برابر ۳۶/۸۸ و با P <۰/۰۰۰۱ معنی‌دار بود. برای SC میانگین در پیش‌آزمون برابر ۱۶/۵۸و با مقداری افزایش در پس‌آزمون به ۱۷/۵۷ رسید و با p =۰/۲۳ معنی‌دار بود. جدول شماره یک نتایج آزمون‌های KFP و SC کارورزان را نشان می‌دهد. همچنین نتایج آزمون‌ها در جدول شماره یک نشان داد که افزایش نمرات SC برای کارورزانی که در پره تست نمره کسب کرده‌اند نسبت به آن‌هایی که نمرات پائین گرفته‌اند کم‌تر است.

جدول ۱: نمرات کارورزان در آزمون‌های KFP و SC

ردیف	A1	A2	B1	B2	ردیف	A1	A2	B1	B2	ردیف	A1	A2	B1	B2
۱	۳۴	۳۸	۱۸/۹۳	۱۸/۸۲	**۲۰**	۳۳	۳۴	۱۷/۴۳	۱۶/۴۸	**۳۹**	۲۹	۴۲	۱۶/۲۵	۱۵/۹۲
۲	۴۰	۴۲	۱۸/۹۸	۲۰/۴۳	**۲۱**	۳۵	۳۳	۱۲/۶۵	۱۵/۹۸	**۴۰**	۳۳	۳۹	۱۵/۱۹	۱۷/۸۲
۳	۴۳	۴۶	۱۷/۹۸	۱۸/۴۹	**۲۲**	۲۹	۳۲	۱۷/۳۲	۱۶/۷۶	**۴۱**	۳۲	۳۲	۱۷/۸۲	۱۷/۴۳
۴	۳۳	۳۷	۱۱/۵	۱۸/۳۲	**۲۳**	۲۳	۳۳	۱۷/۰۹	۱۵/۵	**۴۲**	۳۳	۴۲	۱۵/۳۳	۱۷/۰۸
۵	۳۵	۳۶	۱۵/۵	۱۴/۷۶	**۲۴**	۴۴	۴۲	۱۶/۲۵	۲۰/۴۸	**۴۳**	۳۷	۴۲	۱۶/۷۵	۱۸/۱۶
۶	۲۷	۳۱	۱۶/۰۳	۱۶/۳۶	**۲۵**	۳۵	۴۰	۱۶/۱۱	۱۷/۹۳	**۴۴**	۳۷	۳۴	۱۴/۳۳	۱۴
۷	۱۴	۳۶	۱۸/۴۱	۱۵/۷۶	**۲۶**	۳۰	۳۵	۱۹/۰۸	۱۷/۹۹	**۴۵**	۲۵	۳۰	۱۲/۲۵	۱۴/۲۵
۸	۳۱	۳۷	۱۴/۵۹	۱۷/۴۳	**۲۷**	۳۴	۴۲	۱۶/۴۸	۱۹/۴۸	**۴۶**	۲۸	۲۸	۱۹/۸۶	۲۰/۶۹
۹	۳۶	۳۸	۲۰/۴۳	۱۹/۰۸	**۲۸**	۳۲	۳۸	۱۳/۸۲	۱۶/۴۹	**۴۷**	۴۹	۴۹	۱۹/۳۵	۱۸/۱۱
۱۰	۳۵	۳۸	۱۶/۶۹	۱۶/۰۹	**۲۹**	۳۷	۳۴	۱۶/۵۹	۱۹/۵۱	**۴۸**	۳۴	۳۹	۱۹/۴۸	۱۹/۴۸
۱۱	۴۰	۴۰	۱۵/۷۴	۱۷/۳۲	**۳۰**	۳۳	۴۰	۱۶/۶۸	۱۶/۸۳	**۴۹**	۳۳	۳۳	۱۸/۱۵	۱۷/۶۶
۱۲	۴۰	۴۲	۱۹/۳۲	۱۷/۱۶	**۳۱**	۳۸	۴۲	۱۶/۱۸	۱۴/۴۱	**۵۰**	۳۳	۳۶	۱۹/۴۶	۱۸/۷۶
۱۳	۳۵	۳۸	۱۵/۶	۱۶/۷۶	**۳۲**	۳۴	۳۴	۱۷.۸۱	۱۶/۳۱	**۵۱**	۳۵	۳۹	۱۸/۱۵	۱۸/۴۹
۱۴	۴۲	۳۴	۱۹/۳۲	۱۸/۶۶	**۳۳**	۳۴	۳۷	۱۵/۰۸	۱۷/۸۲	**۵۲**	۳۲	۳۳	۱۶/۸۱	۱۵/۶۵
۱۵	۳۵	۴۰	۱۵/۲۵	۱۸/۴۲	**۳۴**	۳۰	۳۰	۱۴/۱۹	۱۳/۵	**۵۳**	۲۹	۳۱	۱۶/۴۲	۱۷/۶۵
۱۶	۳۸	۴۰	۱۶/۳۳	۱۶/۴۳	**۳۵**	۳۹	۳۵	۱۴/۱۵	۲۰/۶۸	**۵۴**	۳۹	۳۵	۱۷/۴۲	۱۷/۲۴
۱۷	۳۰	۳۵	۱۳/۴۲	۱۹/۹۳	**۳۶**	۳۹	۳۶	۱۵/۴۱	۱۷/۸۱	**۵۵**	۳۹	۳۸	۱۸/۵۹	۱۸/۴۹
۱۸	۳۲	۳۹	۱۸/۹۹	۱۵/۴۲	**۳۷**	۳۶	۳۲	۱۵/۷۶	۲۰/۲۵	**۵۶**	۲۸	۲۸	۱۲/۷۶	۱۸/۶۵
۱۹	۳۷	۴۰	۱۶/۷۵	۱۷/۸۳	**۳۸**	۳۴	۳۹	۲۰/۸۳	۲۰/۸۳	**۵۷**	۳۵	۳۷	۱۲/۴۹	۱۷/۴۹

A1= نمرات آزمون پره تست KFP B1= نمرات آزمون پره تست SC A2= نمرات آزمون پست تستKFP B2= نمرات آزمون پست تست

جدول شماره دو نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آزمون KFP تفاوت معنی‌داری وجود دارد (P<۰/۰۰۰۱). همچنین نتایج نشان داد که بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون SC نیز تفاوت

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]
[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

معنی‌دار وجود دارد (P=۰/۲۳). کارورزان در پیش آزمون نوع SC به‌طور میانگین ۵۲/۴۳ نمره کل آزمون و در پست تست به‌طور میانگین ۵۴/۵۳ نمره را کسب کردند. برای آزمون KFP قبل از انجام آموزش، ۴۲/۶۷ درصد نمره و بعد از انجام آموزش ۴۶/۱ درصد نمره را کسب و این افزایش نمرات برای هر دو نوع آزمون معنی‌دار بود.

جدول ۲: مقایسه میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون KFP و SC

پره تست KFP	پست تست KFP	سطح معنی‌داری	پره تست SC	پست تست SC	سطح معنی‌داری
۳۴/۱۴	۳۶/۸۸	p value= ۰/۰۰	۱۶/۶۶	۱۷/۵۶	p value =۰/۲۳
۴۳ درصد نمره کل	۴۶ درصد نمره کل		۵۰ درصد نمره کل	۵۵ درصد نمره کل	

جدول۳: مقایسه میانگین و انحراف معیار پیش آزمون و پس آزمون KFP و SC

	میانگین	Std. Deviation	درصد نمره میانگین از کل آزمون	P value
پیش‌آزمون KFP	۳۴/۱۴	۵/۴۱	۴۲/۶۷	P<۰/۰۰۰۱
پس‌آزمونKFP	۳۶/۸۸	۴/۳۱	۴۶/۱	
پیش‌آزمونSC	۱۶/۵۸۸	۲/۱۹	۵۲/۴۳	P=۰/۰۲۳
پس‌آزمونSC	۱۷/۵۷	۱/۷۶	۵۵/۵۳	

جدول شماره سه نشان می‌دهد که انحراف معیار در پس آزمون هر دو نوع آزمون کاهش و در حالی‌که میانگین نمرات افزایش یافته است.

بحث و نتیجه‌گیری

فرآیند استدلال بالینی، روندی چرخه‌ای است که عناصر اصلی آن در تعاملی پویا با یکدیگر مانند پردازشگر عمل می‌کنند و شرایط اولیه بیمار را به شرایط مطلوب تبدیل می‌نمایند. این روند با مراجعه بیمار به پزشک آغاز و تا زمان بهبودی و ترخیص وی ادامه می‌یابد.

اولین رکن استدلال بالینی جمع‌آوری اطلاعات درست، دقیق و قابل اعتماد از بیمار است پزشک سعی دارد از میان انبوهی از اطلاعات بیمار، اطلاعات مفید و مرتبط را بدست آورد و با کمک دانش و تجربه خود، از آن‌ها فرضیه‌های تشخیصی بسازد. پس از آن پزشک، فرضیه‌های خود را ارزیابی می‌کند که برای این کار نیازمند اطلاعات جدیدی است. اگر پزشک موفق شد به نحوی مشکل بیمار را صورت‌بندی کند و به تشخیص برسد، وارد روند تدبیر بالینی می‌شود. در صورتی که به‌هر دلیلی مشخص شد که فرضیه‌های تشخیصی ساخته شده، نادرست هستند، این روند از ابتدا آغاز می‌شود. گاهی لازم نیست برای شروع استدلال تدبیری به تشخیص نهایی برسیم؛ در این حالت فرایند استدلال تشخیصی را در همان مرحله رها کرده تدبیر بالینی بیمار را آغاز می‌نماییم. بدین ترتیب، اگر تدبیر ما پاسخ مورد نظر را نداد، در روند تشخیصی تردید می‌کنیم و دوباره روند استدلال تشخیصی شروع می‌شود. بنابراین روند استدلال تشخیصی و تدبیری، ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر دارند و مکمل هم هستند و مجموعاً استدلال بالینی را شکل می‌دهند (۸). برای انجام استدلال بالینی معتبر و مورد اطمینان نیاز به یک پیش‌نیاز یا مهارت‌هایی برای حل مشکل بالینی احساس می‌شود، به این معنی که برای ادغام داده‌های جدید بیمار با دانش قبلی نیاز به توانایی‌هایی داریم. به نظر می‌رسد استدلال بیزین روش مناسبی برای این هدف باشد (۲۵). ارزیابی استدلال بالینی با آزمون‌های مهارتی و دانشی متفاوت است و هدف آن سنجش توانایی فرد در حل مسئله است. براساس شواهد آزمون ویژگی‌های کلیدی برای ارزیابی جمع‌آوری اطلاعات و آزمون تطابق شرح‌نامه برای سنجش مهارت ارزیابی فرضیه‌ها و حل مسئله مناسب تشخیص داده شده‌اند (۸).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که نمرات دانشجویان در پست تست‌های هر دو نوع آزمون به‌طور معنی‌داری افزایش داشته، به‌طوری‌که میانگین نمرات در آزمون تطابق شرح‌نامه حدود ۳ درصد و برای آزمون ویژگی‌های کلیدی حدود ۳/۵ درصد افزایش یافته و مشخص گردید که برگزاری کارگاه آموزشی استدلال بیزین هم باعث ارتقاء نمرات آزمون تطابق شرح‌نامه و هم ارتقاء نمرات آزمون ویژگی‌های کلیدی به‌طور معنی‌داری شد.

Herrle در سال ۲۰۰۸ در یک مطالعه مقطعی مبتنی بر وب نشان داد که استفاده از استدلال بیزین تاثیر مثبتی بر بهبود عملکرد کارورزان، دستیاران و متخصصین داخلی بعد از انجام استدلال تشخیصی در آن‌ها دارد (۲۵). اگر آزمون‌های تطابق

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]

[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

شرح‌نامه و ویژگی‌های کلیدی استدلال بالینی را بسنجند که استدلال تشخیصی جزیی از آن می‌باشد، در مطالعه حاضر نیز آموزش استدلال بیزین منجر به افزایش معنی‌داری در میزان یادگیری استدلال بالینی شد که تائیدکننده آن می‌باشد .

نتایج مطالعه Gill و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان داد که زمانی‌که ارزیابی بالینی در جای مناسب خود انجام شود در تصمیم‌گیری‌های بالینی تاریخچه و معاینه در تقدم قرار گیرد و استدلال بالینی بدرستی انجام شود، این تصمیم‌گیری اساساً بیزی محسوب می‌شود و هر کدام از سوالات مربوط به تاریخچه و معاینه یک تست تشخیصی هستند، اگر چه حساسیت و ویژگی آن‌ها بندرت دقیقاً شناخته می‌شوند. به عبارتی استدلال بالینی صحیح منجر به استفاده از استدلال بیزین می‌گردد (۴). نتایج مطالعه حاضر نیز بیانگر تاثیر آموزش استدلال بیزین بر کاربرد استدلال تشخیصی بود که اگر آزمون‌ها استدلال بالینی را بسنجند، تائیدکننده این مطالعه می باشد . چرا که ما در آموزش استدلال بیزین گفتیم که اگر هر کدام از سوالات تاریخچه و معاینه را یک تست تشخیصی محسوب کنیم، باعث می‌شود که در فرایند تصمیم‌گیری برای بیمار از استدلال بالینی استفاده کنیم و نشان می‌دهد که هر دو این فرایندها بر هم تاثیرگذار هستند.

James bateman و همکاران در سال ۲۰۱۴ طی یک مطالعه فاکتوریل تصادفی ۲*۲ با یک مداخله کوتاه مدت و ارائه ۴ کیس که دوتای آن با استدلال ساختارمند بوده و دوتا بدون آن با کلیه اطلاعات لازم و بدون هیچ دانش قبلی و یک سوال استدلال بیزین، برای بررسی روش‌های مختلف آموزشی نشان دادند که استدلال بیزین در هنگام تفسیر آزمایش‌های بالینی، آزمایشگاهی و رادیولوژیک بویژه در پزشکی موسکولواسکلتال بسیار مهم است و همچنین نشان دادند که استدلال بیزین یک مهارت مجزایی است که توسط دانشجویان پزشکی بطور خیلی ناچیز استفاده می‌شود و این مداخله استفاده آنان را از استدلال بیزین ارتقاء داد (۲۶). این مطالعه بر خلاف مطالعه ما که این دو فرایند را موثر بر هم می‌داند، استدلال بیزین را یک مهارت مجزا دانسته که نیاز به آموزش آن برای دانشجویان پزشکی می‌باشد بنابراین نیاز به مطالعه بیشتر در این زمینه می‌باشد.

Kurzenhauser و hoffrage در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که در آموزش پزشکی نیاز به یاددهی استدلالات آماری نیز می‌باشد. در این بررسی این رویکرد در یک کلاس یک ساعته اجرا شد و با یک روش سنتی مقایسه شد بعد از ۲ ماه توانایی دانشجویان در حل یک مسئله با استنتاج بیزین ارزیابی شد و در حالی‌که هر دو روش عملکرد را بهبود بخشیدند روش استدلال بیزین تقریباً سه برابر مفید بوده و دانشجویان از آن استفاده بردند ولی بحث کردند که برای آموزش به زمان بیشتری نیاز است و زمان بیشتر و زمان‌بندی بهتر حدود ۷۵ تا ۱۲۰ دقیقه بهتر است (۲۷). با توجه به اینکه در مطالعه ما زمان کارگاه ۳ ساعت بود که یک و نیم ساعت آن به آموزش استدلال بیزین اختصاص یافت، افزایش معنی‌دار در افزایش نمرات دانشجویان نشان‌دهنده تائید مطالعه و نیاز به زمان حدود ۲ ساعت برای آموزش می‌باشد.

Kreiter هم در سال ۲۰۱۷ پیشنهاد کردند که یک ارزیابی استدلال بالینی قابل اعتماد و معتبر که شامل یک معیار پیش نیاز یا مهارت‌های سازنده باشد یرای حل یک مشکل بالینی نیاز است. به این معنی که توانایی ادغام کردن داده‌های جدید بیمار با ساختارهای موجود دانش پزشکی بعنوان احتمالات بیزین به روز شده یک پیش نیاز مهم برای استدلال بالینی کارآمد است (۷).

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن بود که اگر آزمون تطابق شرح‌نامه استدلال بالینی را بسنجد، آموزش استدلال بیزین که ترکیب دانش پیشین و داده‌های جدید است، باعث ارتقاء استدلال بالینی نمی‌شود و نتایج حاصل این مطالعه را رد می کنند.

Coryn و Hobson در سال ۲۰۱۱ مثال‌های عملی در استفاده از بررسی NEDV برای کاهش تهدیدات اعتبار داخلی آورده و بیان کردند که NEDV ها همراه با طراحی‌های دیگر مثل گروه‌های مقایسه یا کنترل– چند پره تست یا پست تستی و درمان‌های رفع‌کننده نیز یک مفهوم قوی برای بهبود قابل اعتماد نتیجه‌گیری‌های علت و معلول در بررسی‌های غیرتصادفی دارند. علاوه بر این می‌توانند جوابگوی همه انواع تحقیقات باشند و فقط محدود به طرح‌های بین موضوعی، داخل موضوعی، تک موضوعی، درمان‌های رفع‌کننده و طراحی‌های سری زمانی نمی‌شوند (۲۸).

در حالی‌که مطالعه ما نیز یک NEDV می‌باشد ولی نتایج یکسان در هر دو آزمون در جهت رد این مطالعه می‌باشد، ممکن است سازه‌های ما برای سنجش استدلال بیزین مناسب نباشد و نیاز به بررسی بیشتر در این مورد می‌باشد.

McKillip و Baldwin در سال ۱۹۹۰ در یک NEDVD تاثیر یک کمپین آموزشی ۸ هفته‌ای چندرسانه‌ای در مورد بیماری‌های مقاربتی طی ۸ هفته بطوری‌که پوشش رسانه‌ای و

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]
[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

مصاحبه‌های تلفنی در مورد مباحث بهداشتی مصرف کاندوم و مصرف متوسط الکل و ورزش منظم بود در حالی‌که در طول یک هفته کمپین و سه هفته بعد از آن استفاده از کاندوم بیشتر مورد بحث قرار گرفت و عقاید حمایتی بیشتری برای آن مطرح شد و نتایج نشان داد که در مدت کمپین آموزشی نگرش‌ها در مورد کاربرد کاندوم افزایش بیشتری داشت و نتیجه‌گیری کردند که این نوع طراحی برای تغییر نگرش در مورد متغیر هدف موثر می‌باشد (۲۹). باتوجه به اینکه مطالعه ما نیز از نوع NEDVD می‌باشد و باعث افزایش توانایی در حل مسئله توسط کارورزان بطور معنی‌داری شد در جهت تائید این مطالعه می‌باشد.

به‌طور کلی نتایج مطالعه حاضر نشان داد که برگزاری کارگاه استدلال بیزین برای کارورزان باعث ارتقاء نمرات آزمون‌های تطابق شرح‌نامه و نهایتاً منجر به ارتقاء استدلال بالینی خواهد شد. هم‌چنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که این دو آزمون دو سازه متفاوت را نمی‌سنجند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که در مورد میزان استفاده و یاددهی اساتید از الگوهای مختلف استدلال بالینی در طبابت بالینی و میزان نگرش آن‌ها نسبت به لزوم استفاده از استدلال بالینی و بیزین و همچنین انتخاب نوع دیگری از آزمون به‌عنوان متغیر شاهد تحقیقات بیشتری انجام شود.

عدم آشنایی اساتید هیات علمی با انواع آزمون‌های سنجش استدلال بالینی از محدودیت‌های موجود در مطالعه حاضر بود که توسط مجریان طرح برطرف شد ولی با توجه به اهمیت موضوع در ارتقاء کیفیت عملکرد بالینی پزشکان نیاز به یک برنامه در این زمینه می‌باشد.

قدردانی

از کلیه مسئولین آموزشی و اساتید و کارورزان دانشکده پزشکی شهرکرد در بیمارستان هاجر که در انجام این تحقیق پژوهشگران را یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Adibi P, Hadadgar A, Hadizadeh F, Monajemi AR, Eftekhari H, Haghjoo Javanmard S, et al. Implementation of the first medical science Olympiad in Iran: A report. Iranian Journal of Medical Education 2011; 10 (5): 1006- 17.

2. SK SA, Monajemi A, Kuhpayehzadeh J, Gholami T, Khajavi M. Evaluation of clinical reasoning of interns and residents of Iran University of Medical Sciences, 2013. RJMS 2015; 22 (132): 19- 25.

3. Holleman DR, Simel DL. Quantitative assessments from the clinical examination: how should clinicians integrate the numerous results? Journal of General Internal Medicine 1997; 12 (3): 165- 71. [DOI:10.1046/j.1525-1497.1997.012003165.x]

4. Gill CJ, Sabin L, Schmid CH. Why clinicians are natural bayesians. Bmj 2005; 330 (7499): 1080-3. [DOI:10.1136/bmj.330.7499.1080]

5. Kassirer JP. Diagnostic reasoning. Annals of Internal Medicine 1989;110 (11): 893-900. [DOI:10.7326/0003-4819-110-11-893]

6. Grimes DA, Schulz KF. Refining clinical diagnosis with likelihood ratios. The Lancet 2005; 365 (9469): 1500- 5. [DOI:10.1016/S0140-6736(05)66422-7]

7. Kreiter CD. A bayesian perspective on constructing a written assessment of probabilistic clinical reasoning in experienced clinicians. Journal of Evaluation in Clinical Practice 2017; 23 (1): 44- 8. [DOI:10.1111/jep.12469]

8. Monajemi A, Adibi P, Arabshahi KS, Arbabi F, Akbari R, Custers E, et al. The battery for assessment of clinical reasoning in the Olympiad for medical sciences students. Iranian Journal of Medical Education 2011; 10 (5) 1-12. [DOI:10.4103/2277-9531.94420]

9. Eichler A, Böcherer-Linder K, Vogel M. From research on Bayesian Reasoning to Classroom Intervention. 3rd International Virtual Congress on Statistical Education. 2019 Feb 21–24; Institute of Mathematics of the University of Granada; 2019.

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]

[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

10. Binder K, Krauss S, Bruckmaier G. Effects of visualizing statistical information- an empirical study on tree diagrams and 2×2 tables. Frontiers in psychology 2015;6:1186. [DOI:10.3389/ fpsyg.2015.01186]

11. Böcherer-Linder K, Eichler A. The impact of visualizing nested sets. An Empirical Study on Tree Diagrams and Unit Squares. Frontiers in psychology 2017;7:2026. [DOI:10.3389/ fpsyg.2016.02026]

12. McDowell M, Jacobs P. Meta-Analysis of the Effect of Natural Frequencies on Bayesian Reasoning. Psychological Bulletin 2017; 143 (12): 1273. [DOI:10.1037/bul0000126]

13. Rottman BM, Prochaska MT, Deaño RC. Bayesian Reasoning in Residents' Preliminary Diagnoses. Cognitive Research: Principles and Implications 2016; 1 (1): 1- 7. [DOI:10.1186/ s41235-016-0005-8]

14. Binder K, Krauss S, Schmidmaier R, Braun LT. Natural frequency trees improve diagnostic efficiency in Bayesian reasoning. Advances in Health Sciences Education 2021: 1- 17. [DOI:10.1007/s10459-020-10025-8]

15. Braun LT, Borrmann KF, Lottspeich C, Heinrich DA, Kiesewetter J, Fischer MR, et al. Scaffolding clinical reasoning of medical students with virtual patients: effects on diagnostic accuracy, efficiency, and errors. Diagnosis 2019; 6 (2): 137- 49. [DOI:10.1515/dx-2018-0090]

16. Braun LT ,Zottmann JM, Adolf C, Lottspeich C, Then C, Wirth S, et al. Representation Scaffolds Improve Diagnostic Efficiency in Medical Students. Medical education 2017; 51 (11): 1118- 26. [DOI:10.1111/medu.13355]

17. Faustinella F, Jacobs RJ. The Decline of Clinical Skills: a Challenge for Medical Schools. International Journal of Medical Education 2018; 9: 195–197. [DOI:10.5116/ijme.5b3f.9fb3]

18. Rousseau M, Könings KD, Touchie C. Overcoming the Barriers of Teaching Physical Examination at the Bedside: More Than Just Curriculum Design. BMC Medical Education 2018; 18 (1): 1- 10. [DOI:10.1186/s12909-018-1403-z]

19. Pennaforte T, Moussa A, Loye N, Charlin B, Audétat M-C. Exploring a new simulation approach to improve clinical reasoning teaching and assessment: randomized trial protocol. JMIR research protocols 2016; 5 (1): e26. [DOI:10.2196/resprot.4938]

20. Mazer LM, Storage T, Bereknyei S, Chi J, Skeff K. A pilot study of the chronology of present illness: restructuring the HPI to improve physician cognition and communication. Journal of general internal medicine 2017; 32 (2): 182- 8. [DOI:10.1007/s11606-016-3928-3]

21. Vanderbilt AA, Jain S, Mayer SD, Gregory AA, Ryan MH, Bradner MK, et al. Clinical records organized and optimized for clinical integration and clinical decision making. International journal of Medical Education 2016; 7: 242. [DOI:10.5116/ijme.576a.fff4]

22. Chen L, Guo U, Illipparambil LC, Netherton MD, Sheshadri B, Karu E, et al .Racing against the clock: internal medicine residents' time spent on electronic health records. Journal of Graduate Medical Education 2016; 8 (1): 39. [DOI:10.4300/JGME-D-15-00240.1]

23. Chen DR, Priest KC, Batten JN, Fragoso LE, Reinfeld BI, Laitman BM. Student perspectives on the "Step 1 climate" in preclinical medical education. Academic Medicine 2019; 94 (3): 302- 4. [DOI:10.1097/ACM.0000000000002565]

24. Peters M, Ten Cate O. Bedside teaching in medical education: a literature review. Perspectives on Medical Education 2014; 3 (2): 76-88.[https://doi.org/10.1007/s40037-013-0083-y]

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]

[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]

25. Herrle SR, Corbett Jr EC, Fagan MJ, Moore CG, Elnicki DM. Bayes' theorem and the physical examination: probability assessment and diagnostic decision-making. Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges 2011; 86 (5): 618. [https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e318212eb00]

26. Bateman J, Allen ME, Kidd J, Parsons N, Davies D. 254. Teaching Bayesian Reasoning in Undergraduate Musculoskeletal Medicine: Results from a Multi-Centre Study. Rheumatology. 2014;53(suppl- 1): i154- i5. [DOI:10.1093/rheumatology/keu121.010]

27. Kurzenhäuser S, Hoffrage U. Teaching Bayesian reasoning: an evaluation of a classroom tutorial for medical students. Medical Teacher 2002; 24 (5): 516-21. [DOI:10.1080/ 0142159021000012540]

28. Coryn CL, Hobson KA. Using nonequivalent dependent variables to reduce internal validity threats in quasi-experiments: Rationale, history, and examples from practice. New Directions for Evaluation 2011; 2011 (131): 31- 9. [https://doi.org/10.1002/ev.375]

29. McKillip J, Baldwin K. Evaluation of an STD education media campaign: A control construct design. Evaluation Review 1990; 14 (4): 331- 46. [https://doi.org/10.1177/ 0193841X 9001400401]

[Downloaded from rme.gums.ac.ir on 2026-01-31]

[DOI: 10.52547/rme.13.4.25]