



## Research Paper

# The Effect of Case-based Learning Method on Medical Imaging Prescription Skills of Radiology Interns: A Quasi-experimental Study



Masoud Mahdavi Rashed<sup>1</sup> , Farzaneh Khoroushi<sup>1</sup>, Majid Khadem Rezaiyan<sup>2</sup>, \*Amir Arefi Eivari<sup>1</sup>

1. Department of Radiology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

2. Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.



**Citation** Mahdavi Rashed M, Khoroushi F, Khadem Rezaiyan M, Arefi Eivari A. [The Effect of Case-based Learning Method on Medical Imaging Prescription Skills of Radiology Interns: A Quasi-experimental Study (Persian)]. *Development Strategies in Medical Education*. 2024; 10(4):238-247. <https://doi.org/10.32598/DSME.10.4.555.1>

<https://doi.org/10.32598/DSME.10.4.555.1>

### Article Info:

Received: 06 Jul 2023

Accepted: 24 Sep 2023

Available Online: 01 Jan 2024

### ABSTRACT

**Background** Medical students in radiology often do not get enough training which can lead to errors and financial costs. The current study aims to determine the effect of case-based learning (CBL) method on the improvement of imaging prescription skills of radiology interns.

**Methods** This quasi-experimental study was conducted on 126 medical students at Mashhad University of Medical Sciences in 2021-2023 who were interns in the radiology departments of Imam Reza and Qaem hospitals in Mashhad, Iran. They were put in two groups of intervention (n=58) and control (n=44). The intervention group participated in two imaging prescription writing classes taught by radiology professors based on the CBL method during the radiology course. The students' knowledge of prescription writing was examined in both groups before and after intervention. The intervention group also completed a satisfaction questionnaire. SPSS v.26 software was used to analyze the data. Student's t-test was used to compare scores. independent t-test was used for quantitative variables, and chi-square or Fisher's test was used to compare qualitative variables in two groups. The significance level was set at 0.05.

**Results** The pre-test score of prescription writing knowledge was  $9.40 \pm 2.36$  in the control group and  $9.74 \pm 2.43$  in the intervention group. The post-test score was  $10.39 \pm 2.32$  in the control group and  $11.34 \pm 2.4$  in the intervention group. The groups were significantly different in the post-test score ( $P=0.047$ ). The satisfaction score was higher than average, indicating the satisfaction of the intervention group with the classes.

**Conclusion** Teaching based on the CBL method can increase radiology interns' imaging prescription writing knowledge.

### Key words:

Radiology, Medical Education, Medical Students, Case Based Learning

### \* Corresponding Author:

Amir Arefi Eivari

Address: Department of Radiology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Tel: +98 (938) 1890331

E-mail: amirfe1375@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s).  
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## Extended Abstract

### Introduction

The process of medical education has changed from traditional teacher-centered methods to more modern learner-centered methods in which students actively participate in the learning process. Case-based learning (CBL) is one of the best methods to enhance student learning. In recent decades, technical and scientific advances in radiology have made imaging technique more important in clinical settings. Consequently, there is a growing need to design an appropriate radiology curriculum. There is evidence of lack of radiology training in students, which can lead to their lack of self-confidence in using radiology tools. Prescribing errors in clinics and misinterpretation of radiology images can impose additional costs on patients and the health system. The current study aims to determine the effect of using CBL technique on the imaging prescription skills of medical interns in Iran.

### Methods

This is a quasi-experimental study on medical students at [Mashhad University of Medical Sciences](#) in 2021-2023 who were interns in the radiology departments of Imam Reza and Qaem hospitals in Mashhad. Of 568 students, 126 were selected using a convenience sampling method. They were divided into two groups of control and intervention. The intervention group participated in two imaging prescription writing classes taught by radiology professors based on the CBL method during the radiology course. The focus of this educational program was on presenting 66 medical scenarios related to common medical complaints where the use of appropriate imaging method was decisive for diagnosing or managing the patient. The education was provided face-to-face during the internship period of students in the radiology department. The students' knowledge of imaging prescription writing were assessed before and after the educational course using a questionnaire with 20 open-ended questions regarding writing an imaging prescription. One point was assigned to each question. The total score ranged from 0 to 20. The students in the intervention group also completed a satisfaction questionnaire. SPSS v.26 software was used to analyze the data. Student's t-test was used to compare scores, independent t-test was used for quantitative variables, and chi-square or Fisher's test was used to compare qualitative variables in two groups. The level of significance was set at 0.05.

### Results

Participants included 58 students in the intervention group (22 males and 36 females) and 44 students in the control group (19 males and 25 females). The mean age of students was  $22.82 \pm 0.683$  in the control group and  $23.58 \pm 1.86$  years in the intervention group. The score of satisfaction with the educational course was higher than the average score. The pre-test score of imaging prescription was  $9.40 \pm 2.36$  in the control group and  $9.74 \pm 2.43$  in the intervention group. The post-test score was  $10.39 \pm 2.32$  in the control group and  $11.34 \pm 2.4$  in the intervention group. The groups were significantly different in the post-test score ( $P=0.047$ ). Considering that the two studied groups had significant differences in some baseline variables, the linear regression model was used to adjust their effects on the difference in post-test scores. Finally, it was found that, after adjusting the effects of age and number of passed internship wards (major and minor) before entering the radiology department, the regression coefficient was not significant.

### Conclusion

Teaching based on the CBL method can increase radiology interns' imaging prescription writing knowledge. Although a significant increase in imaging prescription writing knowledge of interns was found after education in the intervention group, this increase was not significant in the regression model after adjusting the effects of confounders. The main reason can be the lack of matching two groups for the number of passed internship wards (pediatric and emergency wards) which led to the participation of interns with different levels of experience and knowledge. Further studies should be conducted with a larger sample size and in other universities or departments to increase the generalizability of the results.

### Ethical Considerations

#### Compliance with ethical guidelines

This study was approved by the ethics committee of [Mashhad University of Medical Sciences](#) (Code: IR.MUMS.MEDICAL.REC.1399.72).

#### Funding

This study was extracted from a PhD thesis in General Medicine, funded by [Mashhad University of Medical Sciences](#).



### Authors' contributions

Conceptualization: Masoud Mahdavi Rashed and Amir Arefi Eivari; Methodology: Majid Khadem Rezaian; Validation: Masoud Mahdavi Rashed, Farzaneh Khoroushi and Amir Arefi Eivari; Data analysis: Masoud Mahdavi Rashed and Majid Khadem Rezaian; Resources and writing initial draft: Amir Arefi Eivari; Editing & review: Majid Khadem Rezaian and Amir Arefi Eivari; supervision, project administration: Masoud Mahdavi Rashed; Investigation: All authors.

### Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

### Acknowledgments

The authors would like to thank the Vice-Chancellor for Research of by [Mashhad University of Medical Sciences](#) for their financial support and all the students who participated in this study for their cooperation



مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر یادگیری مبتنی بر مورد در آموزش نسخه‌نویسی رادیولوژی در کارآموزان پزشکی: یک مطالعه نیمه تجربی قبل و بعد از مداخله

مسعود مهدوی راشد<sup>۱</sup>، فرزانه خروشی<sup>۱</sup>، مجید خادم رضائیان<sup>۲</sup>، امیر عارفی ایوری<sup>۱</sup>

۱. گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

۲. گروه پزشکی اجتماعی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.



**Citation** Mahdavi Rashed M, Khoroushi F, Khadem Rezaiyan M, Arefi Eivari A. [The Effect of Case-based Learning Method on Medical Imaging Prescription Skills of Radiology Interns: A Quasi-experimental Study (Persian)]. *Development Strategies in Medical Education*. 2024; 10(4):238-247. <https://doi.org/10.32598/DSME.10.4.555.1>

**doi** <https://doi.org/10.32598/DSME.10.4.555.1>

چکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۵ تیر ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۲ مهر ۱۴۰۲

تاریخ انتشار: ۱۱ دی ۱۴۰۲

**مقدمه** دانشجویان پزشکی در رادیولوژی آموزش کافی نمی‌بینند و این منجر به درخواست‌های غیرضروری در آینده و مخاطرات سلامتی و مالی ناشی از آن خواهد شد. مطالعه کنونی با هدف تعیین تأثیر یادگیری مبتنی بر مورد در نسخه‌نویسی رادیولوژی به صورت مستقل بر ارتقای این مهارت در دانشجویان پزشکی مقطع کارآموزی انجام شد.

**روش‌ها** این مطالعه به صورت مداخله نیمه‌تجربی در سال‌های تحصیلی ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ در دانشگاه علوم پزشکی مشهد و در میان کارآموزان بخش رادیولوژی انجام شد. تمامی کارآموزان این بازه (گروه کنترل، دانشجویان کارآموز ۳ دوره اول و گروه آزمایش، کارآموزان ۳ دوره بعدی) نمونه مطالعه را تشکیل دادند. مداخله توسط برگزاری ۲ کلاس نسخه‌نویسی براساس شیوه یادگیری مبتنی بر مورد با تدریس اساتید رادیولوژی در طول دوره رادیولوژی و اخذ پیش‌آزمون و پس‌آزمون ابتدا و انتهای هر دوره جهت سنجش دانش نسخه‌نویسی دانشجویان انجام پذیرفت. در گروه‌های آزمایش، پرسش‌نامه رضایت‌سنجی نیز اخذ شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. برای مقایسه نمرات از آزمون تی دانشجویی، برای متغیرهای کمی از آزمون تی مستقل و برای مقایسه متغیرهای کیفی در ۲ گروه از آزمون کای‌دو یا فیشر استفاده شد. سطح معناداری در تمامی آزمون‌ها کمتر و مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

**یافته‌ها** نتایج حاصل از تکمیل فرم رضایت‌سنجی، نشان‌دهنده نمره بیشتر از حد متوسط و رضایت از برگزاری کلاس‌ها بود. نمره پیش‌آزمون در گروه کنترل برابر ۲۲/۳۶±۹/۴۰ و در گروه آزمایش ۲۲/۴۳±۹/۷۴ بود. نمره پس‌آزمون نیز در گروه کنترل برابر ۲۲/۳۲±۱۰/۳۹ و در گروه آزمایش برابر ۲۲/۴±۱۱/۳۴ بود. ۲ گروه در نمره پس‌آزمون اختلاف معناداری داشتند (P=۰/۰۴۷). به دلیل اختلاف معنادار ۲ گروه در برخی متغیرهای زمینهای، پس از تعدیل متغیر سن و تعداد بخش‌های گذرانده‌شده، پس از استفاده از مدل رگرسیون خطی، ضریب رگرسیونی گروه معنی‌دار نبود.

**نتیجه‌گیری** برگزاری کلاس آموزش نسخه‌نویسی برپایه شیوه یادگیری مبتنی بر مورد می‌تواند با افزایش رضایت کارآموزان از دوره کارآموزی رادیولوژی همراه باشد. پیشنهاد می‌شود مطالعات بعدی با حجم نمونه بیشتر و با در نظر گرفتن مشوق‌هایی برای جلوگیری از ریزش دانشجویان انجام شود.

کلیدواژه‌ها:

رادیولوژی، آموزش پزشکی، دانشجوی پزشکی، آموزش مبتنی بر مورد

\* نویسنده مسئول:

امیر عارفی ایوری

نشانی: مشهد، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده پزشکی، گروه رادیولوژی.

تلفن: ۱۸۹۰۳۳۱ (۹۳۸) +۹۸

پست الکترونیکی: amirffe1375@gmail.com



Copyright © 2024 The Author(s);

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC-BY-NC: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode.en>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and is not used for commercial purposes.

## مقدمه

اشتباهات نسخه‌ای در کلینیک‌ها از یک‌سو و تفسیر اشتباه تصاویر پزشکی از سوی دیگر باعث تحمیل هزینه‌های اضافی بر بیماران و نظام سلامت می‌شود. نظر به اهمیت تصویربرداری پزشکی در تشخیص و مدیریت بیماران و ارائه نامطلوب مهارت‌های لازم در این حوزه در طول دوره کارآموزی، بر آن شدیم تا مطالعه‌ای با هدف تعیین تأثیر آموزش نسخه‌نویسی رادیولوژی به صورت مستقل بر ارتقای این مهارت در دانشجویان پزشکی مقطع کارآموزی انجام دهیم.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه به صورت مداخله نیمه‌تجربی در سال‌های تحصیلی ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۲ در دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شد. محیط و جامعه پژوهش را تمام دانشجویان مشغول به تحصیل در مقطع کارآموزی در بازه اجرای طرح (دی ماه سال ۱۴۰۰ لغایت اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۲) در بیمارستان‌های امام رضا و قائم شامل ۵۶۸ نفر تشکیل دادند که ۱۲۶ نفر از آن‌ها در قالب نمونه در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود به مطالعه، شامل تحصیل در مقطع دکترای حرفه‌ای، کارآموزی در بخش رادیولوژی در طی بازه انجام مطالعه و امکان حضور در تمامی جلسات آموزشی بودند. تکمیل ناقص بیش از ۲۰ درصد سؤالات پرسش‌نامه، عدم شرکت در هر کدام از آزمون‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، انصراف از گذراندن بخش رادیولوژی، دانشجویان مهمان بودن، سابقه مردودی در دوره رادیولوژی و عدم رضایت به شرکت در مطالعه، معیارهای خروج از مطالعه بودند. در طی بازه انجام طرح، ۸ دوره کارآموزی برگزار شد و برای جلوگیری از انتقال اطلاعات میان دانشجویان، کارآموزان حاضر در ۳ دوره اول به عنوان گروه کنترل و کارآموزان ۵ دوره بعدی به عنوان گروه آزمایش انتخاب شدند. هدف از انجام مطالعه برای تمامی شرکت‌کنندگان در طرح توضیح داده و قبل از جمع‌آوری اطلاعات رضایت آگاهانه کتبی گرفته شد.

در طی ۳ دوره اول، آموزش‌های کارآموزان گروه کنترل به صورت کلاس‌های تئوری حضوری با تدریس اعضای هیئت‌علمی گروه رادیولوژی به صورت کنفرانس و اسلاید ارائه شدند. این مباحث تئوری برای گروه‌های آزمایش نیز به صورت مشابه ارائه شدند. مداخله به صورت برگزاری کلاس‌های آموزشی مستقل در حیطه نسخه‌نویسی در رادیولوژی حاوی ۶۶ سناریوی پزشکی<sup>۲</sup> در مورد شکایات‌های شایع در مورد مباحث قفسه سینه، پستان، شکم، مغز و اعصاب، اطفال، سر و گردن، ادراری تناسلی و عضلانی اسکلتی در قالب یک جلسه کلاس ۲ ساعته با تدریس ۲ نفر از اعضای هیئت‌علمی گروه رادیولوژی برگزار شد. تمرکز این محتوای آموزشی بر شکایات شایع پزشکی و اورژانس‌هایی بود که در قسمتی از فرایند تشخیص یا مدیریت بیمار یا استفاده از

فرایند آموزش پزشکی طی ۲ دهه گذشته از روش‌های سنتی معلم‌محور به روش‌های مدرن‌تر دانشجویان فعالانه در یادگیری خود مشارکت دارند. یادگیری مبتنی بر مورد<sup>۱</sup> یکی از بهترین روش‌ها برای ارتقای یادگیری دانشجویان است. در دهه‌های اخیر، پیشرفت‌های فنی و علمی در رادیولوژی، تصویربرداری را با اهمیت فزاینده‌ای در جایگاه بالینی همراه کرده است. در نتیجه، نیاز روزافزونی برای طراحی برنامه درسی معقول فارغ‌التحصیلی پزشکی با آموزش مناسب رادیولوژی وجود دارد [۱]. یکی از سطوح مهم آموزش عالی، آموزش نیروی متخصص حوزه سلامت است و نقشی اساسی در کاهش مرگ‌ومیر انسان‌ها ایفا می‌کند [۲، ۳]. امروزه تلاش در جهت بهبود آموزش پزشکی پدیده‌ای جهانی است و یکی از اجزای اساسی آن تغییر در برنامه‌ریزی آموزشی است. کارآموزی مقطعی کلیدی در آموزش دانشجویان پزشکی است که در آن دانشجویان با بیماران واقعی به صورت عملی «آموزش» می‌بینند و برنامه‌ریزی مناسب در این دوره و ارزیابی هدفمند دانشجویان نقش بسزایی در توسعه سطح دانش عملی و نظری آنان دارد [۴، ۳].

مطالعات قبلی نشان داده‌اند کارآموزی رادیولوژی نظر دانشجویان پزشکی را در مورد نقش رادیولوژی بهبود می‌بخشد. در یک مطالعه اخیر، طی کردن دوره کارآموزی ۴ هفته‌ای در بخش رادیولوژی نشان داد تمایل دانشجویان برای مشارکت رادیولوژیست در روند تشخیصی و درمانی بیمار افزایش می‌یابد [۵]. در مطالعه‌های دیگر، دانشجویانی که در معرض برخی از کلاس‌های پیش‌بالینی توسط رادیولوژیست‌ها قرار داشتند، به مقدار کمتری کلیشه‌های رادیوگرافی را به اشتباه تفسیر کردند [۶]. همچنین در یک مطالعه سیستماتیک با هدف مشخص کردن وضعیت آموزش نسخه‌نویسی منطقی در دوره پزشکی از طریق سنجش میزان رضایت دانشجویان و آزمون‌های مهارتی، آموزش مباحث رادیولوژی به دانشجویان اثربخش‌تر گزارش شد [۷]. با وجود این اطلاعات در متون علمی، در طی دوره‌های رادیولوژی برگزار شده در سطح بسیاری از دانشگاه‌های کشور، از جمله مشهد، برنامه آموزشی اختصاصی و مجزایی برای پرداختن به آموزش مهارت‌های تفسیر تصاویر پزشکی وجود نداشته است. در عوض، به این مهارت‌ها به صورت پراکنده و حین تدریس مباحث مختلف از شاخه‌های دیگر پزشکی پرداخته می‌شود. علاوه بر این، طی دهه‌های گذشته شواهدی مبنی بر عدم آموزش کافی رادیولوژی به دانشجویان پزشکی وجود داشته است که منجر به عدم اطمینان آن‌ها به توانایی‌های خود در استفاده از ابزارهای رادیولوژی شده است [۸].

1. Case Base Learning (CBL)

2. Case presentation



جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی دانشجویان تحت مطالعه

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار / تعداد (درصد)		P
	گروه آزمایش	گروه کنترل	
سن (سال)	۲۳/۵۸ $\pm$ ۱/۸۶	۲۲/۸۲ $\pm$ ۰/۶۸۳	۰/۰۰۸
جنسیت	۲۲ (۳۷/۹)	۱۹ (۴۳/۲)	۰/۶۸
	۳۶ (۶۲/۱)	۲۵ (۵۶/۸)	
رتبه کنکور کشوری زیر ۲۰۰	۳۳ (۵۶/۸۹)	۳۰ (۶۸/۱۸)	۰/۴۸
معدل	۲۳ (۴۱/۸)	۱۷ (۴۳/۶)	۰/۹۸
	۲۶ (۴۷/۳)	۱۸ (۴۶/۲)	
	۶ (۱۰/۹)	۴ (۱۰/۳)	
	۰	۰	
		۱۷ بالای	
		۱۷-۱۵	
		۱۵-۱۳	
		زیر ۱۳	

زنان و زایمان بود. همچنین، سوابق گذراندن بخش‌هایی که دانش مربوط به آن‌ها در افزایش توانمندی نسخه‌نویسی رادیولوژی افراد مؤثر بود نیز به‌عنوان متغیر زمینه‌ای بررسی شدند. این بخش‌ها شامل بخش‌های داخلی، جنرال داخلی، جراحی، کودکان، ارتوپدی و طب اورژانس بودند.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد. برای مقایسه نمرات از آزمون تی دانشجویی، برای متغیرهای کمی از آزمون تی مستقل<sup>۴</sup> و برای مقایسه متغیرهای کیفی در ۲ گروه از آزمون کای دو<sup>۵</sup> یا فیشر<sup>۶</sup> استفاده شد. سطح معناداری در تمام آزمون‌ها کمتر و مساوی ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

جمعیت نمونه شامل ۵۸ نفر در گروه آزمایش (۲۲ نفر مرد و ۳۶ نفر زن) و ۴۴ نفر در گروه کنترل (۱۹ نفر مرد و ۲۵ نفر زن) بود. سن شرکت‌کنندگان در گروه کنترل برابر با ۲۲/۸۲  $\pm$  ۰/۶۸۳ و در گروه آزمایش ۲۳/۵۸  $\pm$  ۱/۸۶ سال بود. مجموعاً تعداد ۹۰ نفر (۸۸ درصد) از شرکت‌کنندگان رتبه کنکور سراسری خود را بیان کرده بودند. ۳۰ نفر (۶۸/۱۸ درصد) از گروه کنترل و ۳۳ نفر (۵۶/۸۹ درصد) از گروه آزمایش رتبه کشوری زیر ۲۰۰ کنکور سراسری داشتند. همچنین ۹۴ نفر (۷۴/۶ درصد) از شرکت‌کنندگان معدل خود را اعلام کرده بودند که معدل شرکت‌کنندگان در ۴ بازه بالای ۱۷، ۱۵ تا ۱۷، ۱۳ تا ۱۵ و زیر ۱۳ بررسی شد. از گروه کنترل ۳۵ نفر (۹۰ درصد) معدل بالای ۱۵ و ۱۷ نفر (۴۴ درصد) معدل بالای ۱۷ داشتند. در گروه آزمایش این مقادیر به ترتیب ۴۹ (۸۹ درصد) و ۲۳ (۴۲ درصد) بودند (جدول شماره ۱).

روش مناسب تصویربرداری تعیین‌کننده است. روایی سناریوهای مطرح‌شده در کلاس پس از تدوین ابتدایی، توسط ۳ نفر از اعضای هیئت‌علمی گروه رادیولوژی براساس مطالب ارائه‌شده در منابع علمی رادیولوژی انتخابی از سوی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (کتاب رادیولوژی - تصویربرداری تشخیصی - ویرایش هفتم<sup>۳</sup>) بررسی شد. کلاس‌ها به شکل حضوری در طی دوره کارآموزی دانشجویان در بخش رادیولوژی برگزار شدند.

در ابتدای شروع هر دوره کارآموزی رادیولوژی، آزمونی به شکل پیش‌آزمون و برای ارزیابی دانش پیشین دانشجویان نسبت به مبحث نسخه‌نویسی صورت گرفت. در انتهای دوره نیز پس‌آزمون به شیوه‌ای مشابه انجام پذیرفت. طراحی سؤالات پیش‌آزمون و پس‌آزمون مبتنی بر سنجش دانش نسخه‌نویسی دانشجویان بود. آزمون‌ها شامل ۲۰ سؤال تشریحی کوتاه‌پاسخ به‌صورت موقعیت‌بالینی و درخواست پاسخ تشریحی در قالب نوشتن نسخه و نحوه برگزاری بر روی کاغذ و حضوری بود. طراحی سؤالات توسط ۲ نفر از اساتید گروه رادیولوژی و براساس مطالب ارائه‌شده در منبع علمی رادیولوژی یادشده صورت گرفت. نمرات آزمودنی‌ها در بازه (۰) تا (۲۰) بود و به هر سؤال یک امتیاز تعلق گرفت. نمرات این آزمون‌ها از ۲۰ به‌عنوان متغیر وابسته مورد سنجش قرار گرفتند. متغیرهای سن، جنسیت، رتبه کشوری کنکور سراسری، معدل کل دوره پزشکی عمومی تا زمان ورود به پژوهش، تعداد بخش‌های گذرانده‌شده پیش از ورود به بخش رادیولوژی، تعداد بخش‌های مازور گذرانده‌شده پیش از ورود به بخش رادیولوژی و تعداد بخش‌های مینور گذرانده‌شده پیش از ورود به بخش رادیولوژی به‌عنوان متغیرهای زمینه‌ای مورد سنجش قرار گرفتند. منظور از بخش‌های مازور، بخش‌های بیماری‌های داخلی، جنرال داخلی، بیماری‌های قلب و عروق، جراحی، اطفال و بیماری‌های

4. Independent Samples T-Test

5. Chi-squared test

6. Fishers exact test

3. Diagnostic Imaging 7th Edition

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون در ۲ گروه آزمایش و کنترل

P	میانگین $\pm$ انحراف معیار	متغیر	
۰/۴۷۶	۹/۴۰ $\pm$ ۲/۳۶	کنترل	پیش‌آزمون
	۹/۷۴ $\pm$ ۲/۴۳	آزمایش	
۰/۰۴۷	۱۰/۳۹ $\pm$ ۲/۳۲	کنترل	پس‌آزمون
	۱۱/۳۴ $\pm$ ۲/۴	آزمایش	

پیش از ورود به بخش رادیولوژی و نیز سابقه گذاردن بخش بیماری‌های کودکان و طب اورژانس تفاوت معنی‌دار میان فراوانی در گروه کنترل و آزمایش دیده شد ( $P=0/008$  در مورد سن،  $P<0/001$  در مورد بقیه متغیرهای ذکر شده).

باتوجه به اینکه ۲ گروه مورد مطالعه در برخی متغیرهای زمینه‌ای اختلاف معناداری با یکدیگر داشتند، از مدل رگرسیون خطی برای تعدیل اثرگذاری متغیرهای زمینه‌ای بر روی تفاوت نمرات پس‌آزمون استفاده شد. اطلاعات حاصل از این بررسی در جدول شماره ۴ قابل مشاهده است. در نهایت مشخص شد پس از تعدیل متغیر سن و تعداد بخش‌های گذرانده شده، ضریب رگرسیونی گروه معنی‌دار نبود.

### بحث

آموزش پزشکی به صورت کلی این گونه ارائه می‌شود که استاد در یک کلاس آموزشی، سرفصل‌های از پیش تعیین شده را در قالب ارائه یک طرفه آموزش می‌دهد. هدف از انجام این مطالعه، ارائه روش جدید آموزشی به صورت آموزش مبتنی بر مورد جهت آموزش نسخه‌نویسی در رادیولوژی بود.

نتایج مطالعه نشان داد، آموزش مبتنی بر مورد می‌تواند رضایت دانشجویان را از یادگیری نسخه‌نویسی افزایش داده و تأثیرات مثبت آموزشی را به همراه داشته باشد. در مطالعه‌ای که توسط گاسیم و همکاران در سال ۲۰۲۴ انجام شد، ۱۷۱ دانشجوی سال آخر پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج مطالعه آن‌ها در تأیید یافته‌های ما نشان داد آموزش مبتنی بر مورد، رضایت ۹۲/۴ درصد از دانشجویان را به همراه داشته است [۹]. در مطالعه‌ای که توسط ژن و همکاران در سال ۲۰۲۱ انجام شد، ۹۳۹ دانشجوی

7.Cen

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار
محیط تحصیل	۳/۴۶ $\pm$ ۰/۷۲
ارزیابی پیشرفت تحصیلی	۳/۵۲ $\pm$ ۰/۷۳
ارتقا و پیشرفت تحصیلی در من	۳/۲۹ $\pm$ ۰/۸۶

تفاوت نمرات ۲ گروه در پیش‌آزمون معنی‌دار نبود ( $P=0/476$ ). اما ۲ گروه در نمره پس‌آزمون با یکدیگر اختلاف معناداری داشتند ( $P=0/047$ ) (جدول شماره ۲). ۳۱ نفر (۵۳ درصد) از شرکت‌کنندگان گروه آزمایش به پرسش‌نامه رضایت‌سنجی از کلاس پاسخ دادند. جدول شماره ۳ نتایج حاصل از تکمیل فرم رضایت‌سنجی را نشان می‌دهد. در هر سه حیطه مورد بررسی، دانشجویان نمره‌ای بیشتر از حد متوسط به کلاس داده‌اند. همچنین نمره کسب‌شده در بخش ارزیابی پیشرفت تحصیلی با میانگین  $\pm$  انحراف معیار برابر با  $3/52 \pm 0/73$  بود (جدول شماره ۳).

۴ گروه کنترل به ترتیب تعداد ۷، ۸، ۹ و ۱۲ بخش بالینی کارآموزی را قبل از ورود به بخش رادیولوژی گذرانده بودند و این مورد در ۴ گروه آزمایش تعداد ۱۰، ۱۲ و ۱۴ بخش کارآموزی بود. تعداد بخش‌های ماژور و مینور گذرانده شده پیش از ورود به بخش رادیولوژی نیز به صورت مجموع در گروه‌های آزمایش بیش از گروه‌های کنترل بود. تمامی گروه‌های وارد شده در طرح، بخش‌های بیماری‌های داخلی، جنرال داخلی، جراحی و ارتوپدی را گذرانده بودند. در گروه کنترل ۲۵ درصد شرکت‌کنندگان بخش بیماری‌های کودکان را گذرانده بودند و در گروه آزمایش این میزان ۸۰/۷ درصد بود. در مورد گذاردن بخش طب اورژانس در گروه‌های کنترل و آزمایش این میزان‌ها به ترتیب ۲۵ درصد و ۱۰۰ درصد بود.

براساس آنالیز داده‌ها، فراوانی جنسیت در ۲ گروه آزمایش و کنترل بدون تفاوت معنادار بود ( $P=0/684$ ) همچنین تفاوتی در زمینه فراوانی شرکت‌کنندگان در ۲ گروه برحسب بازه رتبه کشوری کنکور سراسری و معدل پزشکی عمومی یافت نشد (به ترتیب  $P=0/488$  و  $P=0/984$ ). در زمینه متغیرهای سن، مجموع تعداد بخش‌ها و نیز تعداد بخش‌های ماژور و مینور گذرانده شده جدول ۳. میانگین و انحراف معیار نمرات رضایت‌سنجی در گروه آزمایش و کنترل

جدول ۴. اطلاعات متغیرهای مورد بررسی در مدل رگرسیون خطی

متغیر	ضریب رگرسیون	دامنه اطمینان (۹۵٪)	P
گروه (مرجع = کنترل)	۰/۲۱۵	-۱/۸۲۶ - ۱/۳۹۵	۰/۷۹۱
تعداد بخش	۰/۱۵۵	-۰/۱۴۶ - ۰/۴۵۶	۰/۳۰۸
سن	- ۰/۲۷	-۰/۳۶۳ - ۰/۳۱۰	۰/۸۷۶

پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند. یافته‌های آنان نشان داد توانایی حل مسئله در افرادی که به شیوه مبتنی بر مورد آموزش دیده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ( $P < 0.001$ ) [۱۰].

مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۲۰ توسط مونقی و همکاران انجام شد. در این مطالعه که در میان ۶۰ رزیدنت رادیولوژی انجام گرفت، ۸۲/۷ درصد از شرکت‌کنندگان از نحوه آموزش به‌وسیله یک مورد بیمار رضایت داشتند [۱۱]. به‌طور کلی نتایج مطالعات نشان می‌دهد تغییر روش تدریس از حالت سخنرانی یک طرفه به آموزش مبتنی بر مورد، رضایت دانشجویان را افزایش می‌دهد. این مسئله می‌تواند به دلیل تنوع ایجاد شده در فرایند آموزش و درگیر شدن دانشجو در آن باشد. روش مبتنی بر مورد شکاف موجود بین آموزش مبتنی بر سخنرانی و دنیای واقعی را پر می‌کند و دانشجویان کارکرد مطالب آموزشی را در دنیای واقعی بهتر درک می‌کنند. از این رو این مسئله می‌تواند مهم‌ترین عاملی باشد که در افزایش رضایت دانشجویان مؤثر است. با این حال تأثیر روش مبتنی بر مورد بر یادگیری دانشجویان همچنان مورد بحث است. کونور و همکاران در مطالعه خود نتایج مثبت آموزش فعالانه مبتنی بر بیمار را در مقایسه با روش‌های سخنرانی سنتی در آموزش رادیولوژی نشان دادند. در مطالعه آنان نمرات گروه آزمایش ۱۰/۵ درصد در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بود. همچنین در مطالعه آنان میزان رضایت دانشجویان از این روش بالاتر بود [۱۲].

لینگ لینگ جی<sup>۸</sup> نیز در یک مطالعه متاآنالیز نشان داد شیوه‌های جدید آموزش مبتنی بر مورد در مقایسه با روش سخنرانی سنتی به‌طور معنی‌داری عملکرد نظری، مهارت‌های عملی، رضایتمندی دانش‌آموزان، توانایی کار تیمی، یادگیری و تأمل خودراهبر و تثبیت دانش دانشجویان رادیولوژی را بهبود بخشیده است [۱۳]. بهبود عملکرد دانشجویان در شیوه آموزش مبتنی بر مورد تنها مختص درس رادیولوژی نیست. کوان و همکاران در مطالعه خود نشان دادند، دانشجویان کارآموزی طب داخلی که در دوره آزمایشی شرکت کردند، اعتماد به نفس بیشتری در شناسایی و مدیریت آسیب‌شناسی‌های مرتبط با حمله حاد قلبی و آریتمی نشان دادند. همچنین رضایت دانشجویان از این شیوه بیشتر بود و مایل به جلسات آموزشی اضافی بودند [۱۴].

8. Lingling Ge

در مطالعه ما اگرچه افزایش معنی‌داری در نمرات گروه آزمایش یافت شد، با این حال بعد از استفاده از مدل‌های رگرسیون این افزایش معنی‌دار نبوده است. مهم‌ترین عامل عدم معنی‌داری افزایش نمرات گروه آزمایش در مطالعه حاضر فقدان یکسان‌سازی گروه‌های تحت مطالعه از نظر بخش‌های گذرانده بود، بدین صورت که دانشجویان از نظر گذراندن ۲ بخش اصلی، یعنی کودکان و طب اورژانس با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشتند. این مسئله سبب تفاوت در میزان دانش و تجربه دانشجویان تحت مطالعه بود. از این رو ۲ گروه کنترل و آزمایش با دانش و تجربه یکسانی وارد مطالعه نشده بودند. این مسئله از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر بود که با توجه به برنامه‌های آموزشی دوره کارآموزی امری غیرقابل اجتناب بود. در واقع چنانچه قصد یکسان‌سازی در این زمینه را داشتیم می‌بایست ۱ سال دیگر برای ورود دانشجویان جدید با بخش‌های گذرانده مشابه صبر می‌کردیم. هر چند تصور می‌شود با افزایش حجم نمونه می‌توان اثرات این شیوه آموزش را بهتر سنجید. همچنین می‌شود به‌صورت گذشته‌نگر، نمرات گروه آزمایش را با گروه‌های مشابه در سال قبل نیز سنجید.

واچمن و همکاران در مطالعه مشابه از چنین شیوه‌ای بهره جستند و دانشجویان رادیولوژی سال قبل (ورودی ۲۰۱۸) را به‌عنوان گروه کنترل در نظر گرفتند. آنان نشان دادند تغییر شیوه آموزش به‌صورت آموزش مبتنی بر مورد می‌تواند نمرات دانشجویان را به‌طور چشمگیری افزایش دهد [۱۵]. هر چند این شیوه مطالعه نیز چالش‌هایی به همراه دارد و نمی‌تواند مطرح‌کننده یافته‌های دقیق باشد. یکی از این چالش‌ها سخت بودن همسان‌سازی سؤالات پایان بخش ۲ گروه است. در واقع در صورت تکرار سؤالات مشابه گروه قبل (کنترل)، به دلیل افشای سؤالات، گروه آزمایش الزاماً نمرات بیشتری اخذ می‌کند و در صورت عدم تکرار سؤالات مشابه یکسان‌سازی در آزمون اتفاق نمی‌افتد. مسئله‌ای که واچمن و همکاران نیز به‌عنوان محدودیت مطالعه خود بدان اشاره کرده‌اند.

### نتیجه‌گیری

یادگیری مبتنی بر مورد (CBL) می‌تواند رضایت کارآموزان را از دوره‌های خارجی رادیولوژی افزایش دهد. در مطالعه ما، اگرچه در نمرات گروه آزمایش افزایش معنی‌داری مشاهده شد،



مسعود مهدوی راشد و مجید خادم رضائیان؛ تحقیق و بررسی؛ همه نویسندگان. منابع و نگارش پیش‌نویس: امیر عارفی ایوری؛ ویراستاری و نهایی‌سازی نوشته: مسعود مهدوی راشد، مجید خادم رضائیان و امیر عارفی ایوری؛ نظارت و مدیریت پروژه: دکتر مسعود مهدوی راشد.

### تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

### تشکر و قدردانی

پژوهشگران از معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد که از اجرای این پژوهش حمایت کرده است و همه افرادی که در این مطالعه شرکت کردند، قدردانی می‌کنند.

اما پس از استفاده از مدل‌های رگرسیونی، این افزایش معنی‌دار نبود. مهم‌ترین عامل در عدم معنی دار بودن افزایش نمرات گروه آزمایشی در پژوهش حاضر عدم همسان‌سازی گروه‌های مورد مطالعه از نظر بخش‌های گذرانده شده بود.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اجرای طرح با حجم نمونه بالاتر و نیز چندمرکزی صورت گیرد تا تعمیم‌پذیری آن بالاتر رود. همچنین علاوه بر نمره آزمون ابتدا و انتهای بخش، موارد دیگری همچون نمره آزمون پیش کارورزی یا نمره آزمون صلاحیت بالینی نیز می‌تواند جهت ارزیابی بلندمدت شرکت‌کنندگان طرح مدنظر قرار گیرد. در صورت امکان، در مطالعات آتی تصادفی‌سازی در اجرای مطالعه به جای روش نیمه‌تجربی می‌تواند استفاده شود.

مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود. به دلایلی شامل عدم معرفی یا معرفی کمتر از حد مورد نظر کارآموزان به بخش رادیولوژی و نیز خروج تعدادی از دانشجویان از طرح به سبب عدم رضایت از شرکت در مطالعه، در مدت پیش‌بینی شده نتوانستیم به حجم نمونه مدنظر دسترسی داشته باشیم که با افزایش زمان طرح این مشکل برطرف شد. عدم وجود مشوق مناسب برای دانشجویان سبب شد مشارکت در طرح و نیز پاسخ‌گویی صادقانه برای دانشجویان جذاب نباشد. به نظر می‌رسد وجود مشوق‌های آموزشی مشخص، مانند نمره تشویقی جهت جلب مشارکت مؤثر باشد. هر چند به دلیل احتمال آسیب به عدالت آموزشی و نیز حق آزادانه شرکت در طرح از انجام این مورد در اجرای طرح صرف‌نظر شد. اجرای طرح به گونه‌ای غیرقابل پیش‌بینی با تغییر کوریکولوم درسی پزشکی عمومی در مقطع کارآموزی (کلاسیک به نوین) همراه شد که سبب شد معرفی دانشجویان به بخش رادیولوژی با تفاوت فراتری از پیش‌بینی در ابتدای طرح رخ دهد.

### ملاحظات اخلاقی

#### پیروی از اصول اخلاق پژوهش

این مقاله برگرفته از رساله دکتری دوره پزشکی عمومی مصوب جلسه شورای پژوهشی مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۳ و جلسه کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد با کد اخلاق IR.MUMS.MEDICAL.REC.1399.72 است.

#### حامی مالی

این مقاله با حمایت مالی معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است.

#### مشارکت نویسندگان

مفهوم‌سازی: مسعود مهدوی راشد، امیر عارفی ایوری؛ روش‌شناسی: مجید خادم رضائیان؛ اعتبارسنجی: دکتر مسعود مهدوی راشد، فرزانه خروشی و امیر عارفی ایوری؛ تحلیل:

## References

- [1] Lewis PJ, Shaffer K. Developing a national medical student curriculum in radiology. *J Am Coll Radiol*. 2005; 2(1):8-11. [DOI:10.1016/j.jacr.2004.07.016] [PMID]
- [2] Valcke M, De Wever B. Information and communication technologies in higher education: Evidence-based practices in medical education. *Med Teach*. 2006; 28(1):40-8. [DOI:10.1080/01421590500441927] [PMID]
- [3] Alameri H, Hamdy H, Sims D. Medical education in the United Arab Emirates: Challenges and opportunities. *Med Teach*. 2021; 43(6):625-32. [DOI:10.1080/0142159X.2021.1908978] [PMID]
- [4] Wilkinson TJ, Frampton CM. Comprehensive undergraduate medical assessments improve prediction of clinical performance. *Med Educ*. 2004; 38(10):1111-6. [DOI:10.1111/j.1365-2929.2004.01962.x] [PMID]
- [5] Branstetter BF 4th, Humphrey AL, Schumann JB. The long-term impact of preclinical education on medical students' opinions about radiology. *Acad Radiol*. 2008; 15(10):1331-9. [DOI:10.1016/j.acra.2008.03.015] [PMID]
- [6] Budakoğlu İİ, Coşkun Ö, Kiyak YS, Uluoğlu C. Teaching rational prescribing in undergraduate medical education: A systematic search and review. *Eur J Clin Pharmacol*. 2023; 79(3):341-8. [DOI:10.1007/s00228-022-03448-2] [PMID]
- [7] Torkzadeh J, Mohtram M. [The validation of student's academic satisfaction scale (Persian)]. *High Educ Lett*. 2014; 7(26):155-76. [Link]
- [8] Harendza S, Alofs L, Huiskes J, Wijnen-Meijer M. Ordering patterns for laboratory and radiology tests by students from different undergraduate medical curricula. *BMC Med Educ*. 2013; 13:109. [DOI:10.1186/1472-6920-13-109] [PMID] [PMCID]
- [9] Gasim MS, Ibrahim MH, Abushama WA, Hamed IM, Ali IA. Medical students' perceptions towards implementing case-based learning in the clinical teaching and clerkship training. *BMC Med Educ*. 2024; 24(1):200. [DOI:10.1186/s12909-024-05183-x] [PMID] [PMCID]
- [10] Cen XY, Hua Y, Niu S, Yu T. Application of case-based learning in medical student education: A meta-analysis. *Eur Rev Med& Pharmacolo Sci*. 2021; 25(8):3173-81. [Link]
- [11] Karimi Moonaghi H, Alamdaran SA, Emadzadeh A, Abbasi B, Hoseini P, Bakhtiari E. Pattern-based learning: An educational model for radiology assistants. *Future Med Educ J*. 2020; 10(3):50-5. [DOI:10.22038/fmej.2020.50001.1342]
- [12] O'Connor EE, Fried J, McNulty N, Shah P, Hogg JP, Lewis P, et al. Flipping radiology education right side up. *Acad Radiol*. 2016; 23(7):810-22. [DOI:10.1016/j.acra.2016.02.011] [PMID]
- [13] Ge L, Chen Y, Yan C, Chen Z, Liu J. Effectiveness of flipped classroom vs traditional lectures in radiology education: A meta-analysis. *Medicine*. 2020; 99(40):e22430. [DOI:10.1097/MD.0000000000022430] [PMID] [PMCID]
- [14] Kwan B, Bui G, Jain P, Shah N, Juang D. Exploring simulation in the internal medicine clerkship. *Clin Teach*. 2017; 14(5):349-354. [DOI:10.1111/tct.12577] [PMID]
- [15] Wachsmann U, Shelef I, Lior Y, Ben-Arie G. The impact of interactive clinically-based learning on the performance of medical students in radiology. *Eur J Radiol Open*. 2023; 10:100493. [DOI:10.1016/j.ejro.2023.100493] [PMID] [PMCID]