

# بکارگیری روش شبیه‌سازی رایانه‌ای در آموزش درس فارماکولوژی

## داروسازی: دیدگاه دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مسلم نجفی\*، طاهره اعتراف اسکونی

### چکیده

**مقدمه:** استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای یکی از روش‌های جدید آموزش در علوم پزشکی است ولی تاکنون مطالعه‌ای در مورد بکارگیری این روش در آموزش فارماکولوژی در ایران انجام نیافته است. هدف این پژوهش، بررسی دیدگاه دانشجویان داروسازی پیرامون آموزش فارماکولوژی به کمک شبیه‌سازی رایانه‌ای بود.

**روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی-مقطعی، تعداد ۳۰ نفر دانشجوی داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز که در سال تحصیلی ۸۸-۸۷ واحد فارماکولوژی عملی را انتخاب نموده بودند وارد شدند. بخشی از درس با نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای تدریس گردید. در پایان دوره نظرات دانشجویان با پرسشنامه‌ای محقق ساخته اخذ گردید. داده‌ها با آمار توصیفی تجزیه و تحلیل شد.

**نتایج:** نمره رضایت کلی دانشجویان از بکارگیری شبیه‌سازی رایانه‌ای  $3/51 \pm 0/21$  بود. کمک نرم‌افزارها به فهم بیشتر دروس نظری فارماکولوژی بیش از ۷۵ درصد ارزیابی گردید. میزان یادگیری و مشارکت فعال دانشجویان به ترتیب ۷۶ و ۸۲ درصد بیشتر از جلسات برگزار شده در آزمایشگاه بود. حدود ۸۰ درصد دانشجویان داروسازی شرکت‌کننده در پژوهش، خواستار ارائه ۲۵ الی ۵۰ درصد فارماکولوژی عملی با این شیوه بودند. میانگین نمره رضایت‌مندی از روش ارزیابی پایان دوره نیز  $3/54 \pm 0/24$  به دست آمد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که بکارگیری شبیه‌سازی رایانه‌ای میزان یادگیری و مشارکت فعال دانشجویان و فهم دروس تئوری فارماکولوژی را ارتقا می‌دهد. به نظر می‌رسد می‌توان روش آموزش این درس را بازنگری نموده و بخشی را با استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ارائه داد.

**واژه‌های کلیدی:** دیدگاه، آموزش، روش تدریس، فارماکولوژی، شبیه‌سازی رایانه‌ای، دانشجویان داروسازی

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی / آبان ۱۳۹۰؛ ۱۱(۴): ۳۰۸ تا ۳۱۷

### مقدمه

ورود اینترنت و رایانه‌های شخصی و قابل حمل همراه، که هر روز توانایی‌های جدیدتری پیدا می‌کنند، و از طرفی

توسعه زبان‌های برنامه نویسی و نرم‌افزارهای گوناگون، که طراحی و ارائه مطالب آموزشی را سهولت می‌بخشند، نظام‌های آموزشی را دست‌خوش تغییرات عمده‌ای کرده‌اند(۱). به نظر می‌رسد که استفاده از این امکانات برای آموزش، موجب ارتقای کیفیت آموزش شده و به فراگیرمحوری، یادگیری فعال و مادام‌العمر، تعامل در یادگیری و چندرسانه‌ای بودن آموزش کمک نموده(۲) و بشريت را به سمت یک انقلاب بزرگ آموزشی سوق می‌دهند(۳). در حال حاضر، در بسیاری از دانشگاه‌های

\* نویسنده مسؤو: دکتر مسلم نجفی (دانشیار) گروه فارماکولوژی، مرکز تحقیقات آموزش علوم پزشکی و دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران. najafim@tbzmed.ac.ir  
دکتر طاهره اعتراف اسکونی (استادیار)، گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران. (eteraf\_t@yahoo.com)  
این مقاله در تاریخ ۸۹/۳/۲۶ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۸۹/۱۰/۳۰ اصلاح شده و در تاریخ ۸۹/۱۱/۴ پذیرش گردیده است.

دانشگاه‌ها گزارش شده است (۱۲ و ۱۱). البته این نوع آموزش‌ها در مراحل آزمایشی و تحقیقاتی بوده و هنوز عمومیت پیدا نکرده است (۸).

درس فارماکولوژی عملی یکی از واحدهای اختصاصی رشته داروسازی است که پس از گذراندن دروس متعدد فارماکولوژی نظری ارائه می‌شود. در دانشکده داروسازی تبریز، درس مذکور در هر نیمسال و معمولاً به صورت دو گروه ۱۰ الی ۱۵ نفره (جمع به تعداد ۲۰ الی ۳۰ نفر) برگزار می‌شود. در شرایط ایده‌آل و چنانچه همه امکانات اعم از فضای کافی آزمایشگاهی، حیوان آزمایشگاهی، مواد و وسایل و تجهیزات آزمایش و وقت کافی فراهم باشد ممکن است دانشجویان پس از تمرین و تکرار و آموزش مهارت‌های تکنیکی و آزمایشگاهی امکان انجام انفرادی و یا حداقل دو نفری بعضی از آزمایشات را به صورت عملی داشته باشند. اما با توجه به محدودیت‌های عمده در برگزاری درس فوق و دروس مشابه اعم از محدودیت فضای آزمایشگاهی، هزینه‌های مالی تأمین حیوان آزمایشگاهی و مواد و وسایل و تجهیزات آزمایش، کمبود وقت، عدم تجربه کافی دانشجویان در بکارگیری تکنیک‌های مورد استفاده در انجام آزمایش، عدم امکان تکرار یک آزمایش و همچنین عدم امکان بکارگیری داروهای مختلف در یک پره پاراسیون، عملاً فرآیند بیشتر آزمایشات در جلسات عملی، توسط استاد انجام شده و دانشجویان عمدتاً به عنوان مشاهده‌گران غیرفعال حضور می‌یابند. از طرف دیگر علی‌رغم بکارگیری و گسترش روزافزون روش‌های نوین آموزش مانند Computer based learning و E-Learning در سراسر جهان و از جمله ایران، استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای در آموزش درس فارماکولوژی قدمت چندانی در کشور ما نداشته و در بررسی متون نیز مطالعه‌ای در رابطه با آموزش فارماکولوژی یافت نشد. لذا به دلایل فوق و به منظور آشنایی دانشجویان با روش‌های نوین آموزش و یادگیری و نیز افزایش مشارکت و فعالیت آنان در دروس عملی، امکان مشاهده

جهان از فناوری اطلاعات در توسعه و بهبود آموزش علوم پزشکی بهره می‌گیرند (۴). آموزش به کمک رایانه (Computer Assisted Learning) عبارت است از هر نوع فعالیت آموزشی که از رایانه به عنوان وسیله اولیه برای تدریس محتوا استفاده می‌کند (۵). استفاده از فناوری رایانه با تشویق دانشجویان شرایط لازم را برای خودآموزی و آموزش مستقل و فعال به جای کلاس درس فراهم می‌سازد (۶). زمینه‌های آموزشی رایانه شامل: رایانه به عنوان معلم خصوصی، روش تمرین و تکرار، روش استقرایی، روش بازی، آموزش با مدیریت رایانه و در نهایت شبیه‌سازی به کمک رایانه است (۷). استفاده از شبیه‌سازی به عنوان یکی از روش‌های جدید استفاده از فناوری رایانه در تعداد زیادی از دانشگاه‌های معتبر دنیا مرسوم شده است (۸). آموزش پزشکی مبتنی بر استفاده از شبیه‌سازها (Simulation-Based Medical Education, SBME) عبارت از هر نوع فعالیت آموزشی است که در آن از شبیه‌سازی سناریوهای بالینی برای افزایش آگاهی و مهارت دانشجویان استفاده می‌شود (۹). در واقع شبیه‌سازی جالب‌ترین نوع یادگیری توسط رایانه محسوب شده و به فراگیر اجازه می‌دهد که نقش مهمی در شبیه‌سازی موقعیت‌ها و شرایط ایفا نماید (۵). امروزه شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و نیز آدمک‌های هوشمند برای آشنایی با مهارت‌های بالینی به طور وسیعی به بازار عرضه می‌شود و کمک زیادی به توسعه آموزش پزشکی کرده‌اند (۱۰ و ۱۱). شبیه‌سازها از ابزارهای آموزشی هستند که هم در علوم پایه و هم علوم بالینی پزشکی قابل استفاده هستند (۹). در آموزش درس آناتومی به جای استفاده از جسد واقعی انسان با استفاده از اطلاعات وارد شده به رایانه همه اعضای بدن شبیه‌سازی می‌گردد. این روش همچنین در کاردیولوژی نیز برای آموزش دانشجویان پزشکی به کار می‌رود (۹). نتایج آموزش جراحی لاپاراسکوپی به کمک شبیه‌سازی نیز در برخی از

فارماکولوژی قلب و عروق و داروهای مؤثر بر عضلات صاف و سیستم اعصاب خود مختار بود که دانشجویان قبلاً در دروس نظری با آنها آشنا گردیده و شامل داروهای کولینرژیک و آنتی‌کولینرژیک، داروهای آدرنرژیک و آنتی‌آدرنرژیک، داروهای گشاد کننده و تنگ کننده عروق، عوامل اینوتروپ مثبت، آگونیست‌ها و آنتاگونیست‌های آدنوزینی، مهارکننده‌های عصبی - عضلانی و گانگلیونی بودند. در هر دو برنامه، علاوه بر داروهای استاندارد، تعدادی داروی مجهول نیز گنجانده شده بود که دانشجویان می‌بایست نسبت به پیش‌بینی و تعیین اثرات آنها و در نهایت تشخیص نام یا حداقل گروه دارویی آن اقدام نمایند.

در ابتدای هر جلسه توضیحات لازم در مورد نرم‌افزارها و نحوه استفاده از آن و همچنین شیوه ارزیابی پایان ترم داده شد و سپس دانشجویان به گروه‌های ۲ تا ۳ نفری و به انتخاب خود تقسیم گردیدند. در طول کلاس، دانشجویان به صورت فعال در مورد اثرات مشاهده شده از داروهایی که به حیوانات آزمایشگاهی تجویز می‌نمودند با یکدیگر بحث نموده و انتظار بر این بود که مکانیسم عمل داروها و آثار فارماکولوژیک آنها را در حدی که در دروس نظری خوانده بودند توضیح دهند. به جز در مورد خود نرم‌افزارها، مدرس به سایر سؤالات دانشجویان که مرتبط با عملکرد داروها بوده و نیازمند تفکر و تعمق و بحث دانشجویان و یا مراجعه ایشان به منابع علمی بود، پاسخ‌های محدودی می‌داد زیرا هدف این بود که دانشجویان برای یادگیری عمیق‌تر، بیشتر به تفکر و بحث گروهی پرداخته و برای یافتن پاسخ سؤالات خود به منابع علمی معرفی شده مراجعه کنند.

امتحان این جلسات به صورت عملی و مشابه آنچه که در کلاس تمرین شده بود برگزار گردید. در پایان دوره به کمک یک پرسشنامه محقق‌ساخته، در مورد کیفیت آموزش و میزان رضایت‌مندی دانشجویان نظرخواهی به عمل آمد. پرسشنامه و سؤالات آن در چهار قسمت

عینی آموخته‌های نظری به صورت پاسخ‌های عملی در حیوان آزمایشگاهی و تعمیق یادگیری‌های نظری، تعدادی از جلسات درس فارماکولوژی عملی دانشجویان رشته داروسازی به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای برگزار شد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی دیدگاه و میزان رضایت‌مندی دانشجویان داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز است که آموزش بخشی از درس فارماکولوژی عملی آنان با روش شبیه‌سازی رایانه‌ای صورت گرفته است.

## روش‌ها

مطالعه حاضر، مطالعه‌ای توصیفی-مقطعی بوده و جامعه آماری مورد بررسی در این پژوهش کلیه دانشجویان رشته دکتری حرفه‌ای داروسازی که در سال تحصیلی ۸۷-۸۸ واحد فارماکولوژی عملی را انتخاب نمودند بود (۳۰ نفر). قبل از شروع آموزش، دو برنامه نرم‌افزاری ویژه برای شبیه‌سازی اثرات فارماکولوژیک داروها تهیه شده و در رایانه‌های اتاق رایانه دانشکده نصب گردید. این نرم‌افزارها توسط انستیتو علوم دارویی و بیومدیکال دانشگاه Strathclyde انگلستان طراحی شده و برای استفاده دانشجویان در وب گاه انستیتو مذکور در دسترس می‌باشد (۱۳). نرم‌افزار نخست، مربوط به مطالعه اثرات داروهای مختلف در گربه بیهوش شده بود که در آن به طور همزمان فشار خون شریانی، تعداد ضربانات قلب، انقباضات عضله Tibialis و عضله صاف چشمی گربه (عضله Nictitating membrane) در حضور تحریک الکتریکی اعصاب مربوط ثبت می‌شد. در برنامه دوم، تأثیر داروها بر پارامترهای مرتبط با عملکرد همودینامیکی قلب و عروق شامل فشار داخل بطن چپ، فشار خون وریدی، قدرت انقباضی قلب، فشار خون شریانی و ضربانات قلب در موش صحرایی قطع نخاع شده مورد مطالعه قرار گرفت. داروهای به کار رفته شامل گروه‌های مختلف دارویی بر اساس سرفصل‌های

همچنین میزان مشارکت آنان در فرآیند آموزش اختصاص داشت. نمره‌دهی بخش‌های دوم و سوم سؤالات پرسشنامه به صورت درصد فراوانی پاسخ دانشجویان به هر یک از گزینه‌های پرسشنامه بود. در نهایت بیان نقاط قوت و ضعف دوره و پیشنهادات دانشجویان در سؤالات بخش چهارم و پایانی پرسشنامه تنظیم گردید.

نتایج مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-16 و بر حسب مورد به صورت میانگین و انحراف معیار، درصد فراوانی و حداقل و حداکثر امتیاز پاسخ به هر سؤال بیان شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج

توجه به اینکه پرسشنامه‌ها بلافاصله بعد از آزمون عملی انتهای دوره تحویل دانشجویان می‌شد لذا کلیه شرکت‌کنندگان در دوره پرسشنامه‌ها را تکمیل نموده و تحویل نمودند. درصد فراوانی، میانگین و انحراف معیار، حداقل و حداکثر امتیاز پاسخ دانشجویان به سؤالات مختلف پرسشنامه محاسبه شد که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود. نمره میانگین کل پرسشنامه در مورد سؤالات پنج گزینه‌ای معادل  $24/50 \pm 3/55$  محاسبه گردید. حداقل و حداکثر نمره نیز به ترتیب  $2/33$  و  $4/44$  بود.

تحلیل و بررسی نتایج به دست آمده از پرسشنامه‌های تکمیل شده دانشجویان نشان داد که:

۱- از تعداد ۳۰ دانشجوی شرکت‌کننده در مطالعه،  $55/33$  درصد (۱۶ نفر) ایشان زن و  $46/66$  درصد (۱۴ نفر) مرد بودند.

۲- نمره میزان رضایت کلی دانشجویان از بکارگیری نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای در ارائه درس فارماکولوژی عملی  $21/51 \pm 3/51$  به دست آمد.

۳- کمک محتوای نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای به مرور بیشتر دروس نظری فارماکولوژی توسط دانشجویان قابل توجه بوده و معادل  $24/94 \pm 3/94$  گزارش شد.

طراحی گردید و در اختیار چند نفر از اعضای هیأت علمی با تجربه قرار داده شد. پس از اصلاحات و تغییرات لازم، روایی صوری و محتوای پرسشنامه مورد تأیید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد ( $\alpha=0/83$ ). قسمت اول پرسشنامه شامل ۸ سؤال بوده و این سؤالات در برگیرنده مواردی از قبیل میزان رضایت دانشجویان از نحوه ارائه درس، میزان مشارکت فعال دانشجویان در آموزش، میزان کمک شبیه‌سازی رایانه‌ای به یادگیری و فهم و مرور بیشتر دروس نظری فارماکولوژی، ارتباط محتوای نرم‌افزارهای شبیه‌سازی انتخاب شده با دروس نظری، میزان مراجعه دانشجویان به منابع و رفرنس‌های علمی برای تکمیل آموخته‌های خود، رضایت‌مندی دانشجویان از روش ارزیابی و محل و امکانات کلاس (رایانه‌ها، چپش صندلی‌ها و تعداد نفرات هر گروه) بود. پاسخ این سؤالات به صورت ۵ گزینه‌ای بوده و از «خیلی کم تا خیلی زیاد» تنظیم گردید و به هر گزینه به ترتیب نمره ۱ الی ۵ تعلق گرفت. میانگین نمرات هریک از سؤالات مذکور به عنوان میانگین نمره نگرش دانشجویان مورد بررسی قلمداد گردید. در این بخش، مجموع حداقل نمره کسب شده توسط هر دانشجو معادل ۸ و حداکثر آن ۴۰ بود. به طور قراردادی، معیار رضایت‌مندی قابل قبول دانشجویان نسبت به بکارگیری روش شبیه‌سازی رایانه‌ای در آموزش درس فارماکولوژی عملی کسب حداقل ۶۰ درصد میانگین نمره (۳ و بالاتر) تعیین شد.

بخش دوم سؤالات به صورت پرسش‌های چهار گزینه‌ای در مورد درصد مطلوب ارائه درس فارماکولوژی به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی و نیز میزان ساعات صرف شده دانشجویان برای فراگیری بهتر موضوعات تدریس شده در خارج از ساعات برگزاری کلاس بود. قسمت سوم سؤالات نیز به صورت پرسش‌های سه گزینه‌ای به کسب نظرات دانشجویان در مورد مقایسه یادگیری به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی با محیط واقعی آزمایشگاه و

۸- نمره رضایت‌مندی دانشجویان از روش ارزیابی و امتحان پایان دوره که به صورت عملی برگزار گردید  $3/54 \pm 0/24$  به دست آمد.

۹- میزان رضایت‌مندی دانشجویان از محل و امکانات برگزاری کلاس به ترتیب  $2/83 \pm 0/28$  و  $2/33 \pm 0/24$  بود.

۱۰- در مجموع، ۵۶ درصد دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش معتقد بودند که ۵۰-۲۵ درصد از کل جلسات فارماکولوژی عملی می‌تواند به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی ارائه و تدریس شود. ۶ درصد دانشجویان نیز ارائه بیش از ۷۵ درصد کل جلسات فارماکولوژی عملی را با این روش مناسب دانستند. ۱۹ درصد آنان، این میزان را ۷۵-۵۰ درصد جلسات اعلام نمودند و مابقی دانشجویان (۱۹ درصد) نیز با ارائه کمتر از ۲۵ درصد جلسات آموزشی درس مذکور به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی موافق بودند.

۴- در مقایسه با جلسات عملی برگزار شده در آزمایشگاه، میزان مشارکت فعال دانشجویان در آموزش ۸۲ درصد بیشتر بود.

۵- دانشجویان در ۷۶ درصد موارد، ذکر کرده بودند که استفاده از شبیه‌سازهای رایانه‌ای، بیشتر از جلسات عملی برگزار شده در آزمایشگاه سبب افزایش میزان یادگیری و فهم آنان از دروس نظری گذرانده شده فارماکولوژی شده است.

۶- میزان ارتباط محتوای نرم‌افزارها با دروس نظری فارماکولوژی گذرانده شده  $3/83 \pm 0/25$  محاسبه شد.

۷- نمره میزان مراجعه دانشجویان به منابع و رفرنس‌های علمی برای تکمیل آموخته‌های خود و یافتن پاسخ سؤالات  $3/89 \pm 0/24$  بود. از طرف دیگر، برای فراگیری بهتر موضوعات تدریس شده بیش از ۹۰ درصد دانشجویان نیاز به تمرین و تکرار در خارج از ساعات برگزاری کلاس و حداقل به مدت ۳ الی ۶ ساعت داشتند.

جدول ۱: رضایت‌مندی دانشجویان دانشکده داروسازی تبریز از آموزش درس فارماکولوژی عملی به روش شبیه‌سازی رایانه‌ای

رضایت از:	میانگین و انحراف معیار	حداقل	حداکثر	درصد فراوانی پاسخ دانشجویان			
				خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم
نحوه ارائه درس به روش شبیه‌سازی	$3/51 \pm 0/22$	۲	۵	۱۷	۳۳	۳۹	۱۱
محل برگزاری کلاس درس	$2/83 \pm 0/28$	۱	۵	۶	۲۸	۲۸	۲۳
امکانات آموزشی کلاس (رایانه‌ها و...)	$2/33 \pm 0/24$	۱	۵	۶	۶	۲۱	۵۰
توانمندی و آشنایی مدرس با نرم‌افزارها	$4/44 \pm 0/12$	۴	۵	۴۴	۵۶	۰	۰
ارتباط محتوای نرم‌افزارها با دروس نظری	$3/83 \pm 0/25$	۱	۵	۲۸	۳۹	۲۹	۰
کمک نرم‌افزارها به فهم بیشتر دروس نظری	$3/94 \pm 0/24$	۲	۵	۳۳	۳۳	۱۷	۱۱
مراجعه بیشتر به منابع برای تکمیل آموخته‌ها	$3/89 \pm 0/24$	۲	۵	۳۳	۳۳	۲۳	۱۱
روش ارزیابی و امتحان پایانی درس	$3/54 \pm 0/24$	۲	۵	۸	۵۴	۲۳	۱۵

## بحث

روش‌های نوین آموزش و یادگیری، از روش آموزش مبتنی بر استفاده از شبیه‌سازها (Simulation-based education) در برخی از جلسات درس فارماکولوژی

چندین سال است که در دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تبریز به منظور آشنا نمودن دانشجویان با

عملی استفاده می‌شود. هدف از این پژوهش، ارزیابی دیدگاه دانشجویان دانشکده داروسازی تبریز نسبت به بکارگیری این روش در آموزش درس فارماکولوژی بود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که رضایت کلی قابل توجه و بیش از ۷۰ درصدی در میان دانشجویان از ارائه درس فارماکولوژی به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای وجود دارد. درصد زیادی از دانشجویان همچنین مؤثر بودن این شیوه به فهم بیشتر دروس نظری فارماکولوژی را خوب ارزیابی نموده و خواستار ارائه بخشی از آموزش فارماکولوژی عملی به کمک نرم‌افزارهای شبیه‌سازی رایانه‌ای بودند. در مقایسه با جلسات عملی برگزار شده در آزمایشگاه همچنین این روش موجب افزایش چشمگیر میزان مشارکت فعال دانشجویان در آموزش درس مذکور گردید. از طرف دیگر درصد قابل توجهی از دانشجویان نیز مراجعات مکرر به منابع علمی جهت تکمیل اطلاعات و یافتن پاسخ سؤالات مطرح شده در کلاس را داشتند به طوری که بیش از ۹۰ درصد آنان اعلام کرده‌اند که حداقل ۳ الی ۶ ساعت برای تمرین و تکرار در خارج از ساعات برگزاری کلاس وقت گذاشته بودند. رضایت‌مندی قابل قبولی (بیش از ۶۰ درصد) نیز از روش ارزیابی پایان دوره وجود داشت. نکته مهم دیگری که شایان ذکر است این که با استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای امکان صرفه جویی در هزینه‌های زیادی وجود دارد (۸). برای برگزاری کلاس فارماکولوژی عملی در شرایط معمول و آزمایشگاهی، هزینه‌های مالی تامین و نگهداری حیوان آزمایشگاهی، کادر خدماتی، لوازم مصرفی، داروها و مواد شیمیایی و نظایر آن بسیار بالا است در حالی که بر اساس برآوردهای اولیه ما حتی می‌توان ادعا کرد هزینه آموزش با استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای در مقابل هزینه‌های معمول آزمایشگاهی قابل چشم‌پوشی است. با وجود مزایای فوق، فضای کم و امکانات ناکافی اتاق رایانه در مقطع مورد مطالعه از مشکلات موجود در برگزاری دوره بود که به صورت

رضایت نسبتاً کم دانشجویان از محل و امکانات برگزاری کلاس منعکس گردید. خوشبختانه با تغییر محل کلاس و افزایش کمیت و کیفیت رایانه‌ها در سال جاری این مشکلات تا حدود زیادی مرتفع گردید. همچنین عدم دسترسی برخی از دانشجویان به رایانه در منزل یا خوابگاه نیز از مشکلات دیگری بود که امکان تمرین و تکرار مطالب آموزشی را در طول مطالعه محدود می‌نمود. همانطوری که قبلاً ذکر شد تاکنون مطالعه‌ای پیرامون بکارگیری شبیه‌سازی رایانه‌ای در آموزش فارماکولوژی در کشور ما انجام نشده و در بررسی متون و سایت‌های اینترنتی مرتبط داخل کشور گزارشی یافت نشد، لذا امکان مقایسه نتایج مطالعه حاضر با مطالعات مرتبط سایر محققین ایرانی میسر نبود. مع‌الوصف، نتایج کلی مطالعه حاضر با مطالعات انجام شده در دنیا در زمینه سودمندی آموزش به کمک رایانه همخوانی دارد (۱۶ تا ۱۶). در مطالعه انجام شده بر روی دانشجویان سال اول رشته پرستاری نشان داده شد که در مقایسه با سایر روش‌های آموزشی، آموزش به کمک رایانه موجب پیشرفت بهتر یا معادلی در یادگیری دانشجویان در حیطه شناختی می‌شود (۵). در مطالعه دیگری بر روی ۴۲ دانشجوی پرستاری، دانشجویانی که روش دارو دادن به بیمار را از طریق رایانه آموزش دیده بودند، در مقایسه با دانشجویانی که با روش سخنرانی، اورهد و ویدیو آموزش دیدند نمرات دانش بهتری داشتند (۱۷). همچنین دانشجویانی که موضوع فشار خون را به کمک رایانه آموزش دیدند در مقایسه با دانشجویانی که با سخنرانی آموزش دیدند در آزمون شناختی نمرات بهتری داشتند (۱۴). در پژوهشی که در آن آموزش با رایانه با روش‌های رایج آموزشی مانند سخنرانی و سمینار مقایسه شد، دانشجویانی که روش اداره مایعات در کودکان را با رایانه آموزش دیدند، هم در آزمون دانش و هم در حل مسأله بالینی، نمرات بهتری دریافت کردند (۱۵). نتایج مطالعات دیگری نیز نشان داده است که وقتی

بود(۹). همچنین باید این نکته را نیز در نظر داشت که علی‌رغم مفید بودن رایانه، آموزش موفقیت‌آمیز و لذت‌بخش به توانایی یک معلم زنده در ایجاد فضای احساسی وابسته است. یعنی، معلمی که ایجاد علاقه کند، انتظار آفریند و هیجان برانگیزاند، بنابراین، نباید در استفاده از آموزش به کمک رایانه مبالغه شود(۵).

### نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج به دست آمده از نظرات دانشجویان نشان داد که استفاده از شبیه‌سازی رایانه‌ای در آموزش فارماکولوژی از میزان رضایت‌مندی بالایی برخوردار بوده و موجب افزایش مشارکت فعال دانشجویان در آموزش درس مذکور و تعمیق یادگیری دروس نظری فارماکولوژی می‌گردد. لذا به نظر می‌رسد می‌توان شیوه ارائه درس فارماکولوژی عملی را بازنگری نموده و بخشی از آموزش آن را با استفاده از این قبیل شبیه‌سازی رایانه‌ای ارائه داد. برای مطالعات آینده، پیشنهاد می‌گردد مطالعه‌ای با حجم نمونه بزرگتر برای بررسی تأثیر آموزش به کمک رایانه در آموزش این درس و دروس دیگر داروسازی در سایر دانشگاه‌های کشور نیز انجام شود و نظرات دانشجویان و اساتید نسبت به این گونه شیوه‌های آموزش بررسی گردد تا پس از حصول اطمینان از آثار مثبت آن در آموزش دانشجویان علوم پزشکی در حد نیاز بهره‌گیری شود.

### قدردانی

بدین وسیله از راهنمایی‌های جناب آقای دکتر ابوالقاسم امینی و سرکار خانم فریبا سالک (مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی تبریز)، و همکاری دانشجویان محترم دانشکده داروسازی تبریز در تکمیل پرسشنامه‌ها سپاس‌گزاری می‌گردد.

برنامه‌های آموزش به کمک رایانه به دوره‌های کارآموزی بالینی دانشجویان یا به سایر روش‌های آموزشی رایج اضافه شود، پیشرفت دانشجویان در دانش، اعتماد به نفس، مهارت‌های حل مسأله و کارآیی آنان بهتر می‌شود(۱۸و۱۹). علی‌رغم مزایای فوق باید توجه داشت که برای رسیدن به اهداف آموزشی در حیطه روانی- حرکتی، آموزش به کمک رایانه نمی‌تواند جایگزین مناسبی برای شیوه نمایش عملی و ارائه تجارب واقعی باشد بلکه تنها یک روش جانبی و ارتقادهنده یادگیری است. در مطالعات فوق دانشجویانی که روش اندازه‌گیری فشارخون را تنها به کمک رایانه آموزش دیدند نسبت به دانشجویانی که این محتوا را با نمایش عملی آموزش دیدند در پای‌بندی به قدم‌های توصیه شده اندازه‌گیری فشارخون ضعیف بودند(۲۰و۲۱). همچنین مطالعات دیگری نیز وجود دارد که مؤثر بودن آموزش به کمک رایانه را ضعیف دانسته و قابلیت آن در ارتقای آموزش علوم پزشکی به ویژه در قسمت بالینی را چندان مفید نمی‌داند و معتقدند که شیوه آموزش به کمک رایانه بیشتر در آموزش مداوم اعضای گروه پزشکی قابل استفاده است(۲۲).

به طور کلی، بر سر موضوع سودمندی آموزش به کمک رایانه در پیشرفت یادگیری دانشجویان در حیطه شناختی، در بین محققین، تقریباً توافق عمومی وجود دارد. مع‌الوصف باید قبل از بکارگیری رایانه در آموزش بررسی شود که آیا محتوای مورد نظر با این شیوه بهتر قابل انتقال و یادگیری است یا خیر؟(۵). با وجود مزایای متعددی که استفاده از شبیه‌سازی در آموزش علوم بالینی پزشکی دارد (از جمله جایگزین شدن آنها با بیمار واقعی، سهولت کنترل و بدون استرس بودن کار با آنها و هزینه پایین)، اما در عین حال باید توجه داشت که این روش نمی‌تواند جایگزین آموزش در کنار تخت بیمار گردد و تنها به عنوان یک روش آموزشی مکمل خواهد

## منابع

1. Zandi S, Abedi D, Yousefi A, Changiz T, Yamani N, Kabiri P. [Electronic learning as a New Educational Technology and its Integration in Medical Education Curricula]. *Iranian Journal of Medical Education* 2004; 4(1): 61-70, [Persian]
2. Bork A. Learning with the World Wide Web. *The Internet and Higher Education* 2000; 2(23): 81-5.
3. Farhadi Robabeh, E-learning A new paradigm in the age of information *Information Sciences and Technology*, 2005; 21 (1):49-66. [Persian]
4. Ward JP, Gordon J, Field MJ, Lehman HP. Communication and Information Technology in Medical Education. *Lancet* 2001; 357(9258): 792-6.
5. Hosseininasab D, Abdullahzadeh F, Feizullahzadeh H. [The Effect of Computer Assisted Instruction and Demonstration on Learning Vital Signs Measurement in Nursing Students]. *Iranian Journal of Medical Education* 2007; 7(1): 23-30, Persian.
6. Bahadorani M, Yamani N. [Assessment of Knowledge, Attitude and Computer Skills of the Faculty Members of Isfahan University of Medical Sciences in Regard to the Application of Computer and Information Technology]. *Iranian Journal of Medical Education* 2002; 2(1): 13-18, Persian.
7. Ghezlghash A, Atashzadeh Shurideh F, Alavi Majd H, Yaghmaii F. [Comparing methods of lecturing, problem solving and self-learning via internet to learn proper interpretation of electrocardiogram among nursing student]. *Iranian Journal of Nursing Research* 2008; 3(11, 12): 7-15, Persian.
8. Dargahi H, Ghazi Saidi M, Ghasemi M. [Jayghahe amouzeshe elektroniki dar daneshgahaye oloume pezeshti]. *Payavard Salamat* 2008; 1(2): 20-29, Persian.
- 9- Dent AJ, Harden MR. A practical guide for medical teachers, Second edition, Elsevier publishing, 2005, 211- 220.
10. McKimm J, Jollie C, Cantillon P. ABC of learning and teaching: Web based learning. *BMJ*. 2003 Apr 19;326(7394):870-3.
11. Hara N, Kling R. Student's frustration with a web based distance education course: a taboo topic in the discourse. Available from: URL: <http://tech.groups.yahoo.com/group/rre/message/1125>
12. Hoffman H, Murray M, Curlee R, Fritchle A. Anatomic visualizer: teaching and learning anatomy with virtual reality, *Information Technologies in Medicine* 2001, Vol 1 John Wiley & Sons, Inc. 205-18.
13. Strathclyde Institute of Pharmacy and Biomedical Sciences. Strathclyde Pharmacology Simulations, [cited 2011 Jan 12]. Available from: [http://spider.science.strath.ac.uk/sipbs/page.php?show=software\\_sims](http://spider.science.strath.ac.uk/sipbs/page.php?show=software_sims)
14. Fasce E, Ramírez L, Ibáñez P. Evaluation of a computer-based independent study program applied to fourth year medical students. *Rev Med Chil* 1995 Jun; 123(6): 700-5.
15. Potts MJ, Messimer SR. Successful teaching of pediatric fluid management using computer methods. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1999 Feb; 153(2): 195-8.
16. Shomaker TS, Ricks DJ, Hale DC. A prospective, randomized controlled study of computer-assisted learning in parasitology. *Acad Med* 2002 May; 77(5): 446-9.
17. Jeffries PR. Computer versus lecture: a comparison of two methods of teaching oral medication administration in a nursing skills laboratory. *J Nurs Educ* 2001 Oct; 40(7): 323-9.
18. Madorin S, Iwasiw C. The effects of computer-assisted instruction on the self-efficacy of baccalaureate nursing students. *J Nurs Educ* 1999 Sep; 38(6): 282-5.
19. Gee PR, Peterson GM, Martin JL, Reeve JF. Development and evaluation of a computer-assisted instruction package in clinical pharmacology for nursing students. *Comput Nurs* 1998 Jan-Feb; 16(1): 37-44.



20. Bauer MD, Huynh MV. Nursing students' blood pressure measurement following CD-ROM and conventional classroom instruction: a pilot study. *Int J Med Inform* 1998 Jun; 50(1-3): 103-9.
21. Bauer M, Geront M, Huynh M. Teaching blood pressure measurement: CD-ROM versus conventional classroom instruction. *J Nurs Educ* 2001 Mar; 40(3): 138-41.
22. W. Robert Lee, Computer-Based Learning in Medical Education: A Critical View, *J Am Coll Radiol* 2006; 3: 793-8.

# Pharmacy Students' Attitude in Tabriz University of Medical Sciences toward Using Computerized Simulations in Teaching Pharmacology

Moslem Najafi<sup>1</sup>, Tahereh Eteraf-Oskouei<sup>2</sup>

## Abstract

**Introduction:** Using computerized simulation is one of the new methods in medical education. However, there is no report on applying this technique for teaching pharmacology in Iran. This study was conducted to assess the attitude of pharmacy students toward using this method in the teaching of practical pharmacology.

**Methods:** This descriptive-cross sectional study was performed on pharmacy students (n=30) selecting practical pharmacology course in Tabriz University of Medical Sciences in 2008. A part of practical pharmacology was taught by computer simulation software. Finally, students' viewpoints were collected by a researcher made questionnaire. Data were analyzed by descriptive statistics through SPSS software.

**Results:** The score of students' satisfaction with teaching practical pharmacology by computer simulation was  $3.51 \pm 0.21$ . Effect of the simulation on better understanding of theoretical aspects of pharmacology was assessed more than 75%. Students' learning and active participation were 76% and 82% more than the sessions held in laboratory respectively. About 80% of pharmacology students, attended in the research, asked for teaching 25-50% of the practical pharmacology course through computer simulation. The students' satisfaction means score with final exam assessment was  $3.54 \pm 0.24$ .

**Conclusion:** The results of the present study demonstrated that application of computer simulation was effective on improvement of deep and active learning of pharmacology in students of pharmacy. It seems that teaching methods of this course can be revised so that some parts of practical pharmacology can be taught by such computer simulation.

**Keywords:** Attitude, Education, Teaching method, Pharmacology, Computerized simulation, Pharmacy students

## Addresses:

<sup>1</sup>(✉) Associate Professor of Pharmacology, Research Center for Medical Education and School of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. E-mail: najafim@tbzmed.ac.ir

<sup>2</sup>Assistant Professor, Department of Pharmacology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran. E-mail: eteraf\_t@yahoo.com