

The EYESI Simulator for Training Ophthalmology Residents

Katibeh M*, MD; Eskandari A, MD; Ziaei H, MD; Javadi MA, MD

Ophthalmic Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

*Corresponding author: mdkatibeh@orcir.org

Purpose: To assess various aspects of integrating a virtual reality (VR) simulator in the training of ophthalmology residents

Methods: In this qualitative study, some aspects of the VR EYESI simulator as a health technology were assessed. Data was collected using a multiple-choice questionnaire and several deep interviews addressed to users and administrators of simulator training. Face and construct validity were measured as a score out of 100. Scores were given by 19 novice residents and 4 experienced fellowship candidates.

Results: Residents gave a score of 85.08 for face validity and a 70.87 for the construct validity of the EYESI simulator. Fellowship candidates scored its face and construct validity at 60 and 80.66, respectively. 63.2% of residents believed that the simulator is a very useful training tool and 75% of fellowships viewed it as useful. Eighty percent of interviewed attending physicians believed that the simulator reduced the time and improved the quality of training. They also stated that residents who were trained with the simulator were adequately prepared for entering the operating room and showed better eye-hand coordination. All the stakeholders strongly believed that simulation is a necessary method of education.

Conclusion: The EYESI simulator is an up-to-date virtual reality medium that enjoys good face and content and face validity. It was also shown to be an effective method of training since it decreased the time and improved the quality of training.

Key words: Residency Training, Phacoemulsification, Virtual System

• Bina J Ophthalmol 2011; 17 (2): 155-161.

Received: 27 December 2010

Accepted: 23 May 2011

استفاده از شبیه‌ساز EYESI در آموزش جراحی فیکوآمولسیفیکاسیون به دستیاران چشم‌پزشکی

دکتر مرضیه کتیه^۱، دکتر آرمن اسکندری^۲، دکتر حسین ضیایی^۳، دکتر محمدعلی جوادی^۴

هدف: بررسی جنبه‌های گوناگون آموزش دستیاران چشم‌پزشکی با استفاده از شبیه‌ساز EYESI در بیمارستان لبافی نژاد.
روش پژوهش: این مطالعه کیفی به بررسی جنبه‌های فنی، اثربخشی و پیامدهای آموزشی استفاده از دستگاه شبیه‌ساز EYESI پرداخته است. با بررسی منابع اطلاعاتی، ابزار لازم شامل مصاحبه، مشاهده و پرسش‌نامه چند گزینه‌ای نیمه ساختار یافته برای مطالعه جنبه‌های فوق‌الذکر تعیین شد. با استفاده از این ابزار اعتبار صوری، محتوایی، اثربخشی، میزان پذیرش شبیه‌ساز و چالش‌های مدیریتی بررسی گردید. در پایان پیشنهادات، راهکارها و کاربردهای آتی این روش آموزشی شرح داده شدند.
یافته‌ها: طبق نظر دستیاران اعتبار صوری و محتوایی شبیه‌ساز ۸۵/۰۸ و ۷۰/۸۷ (از ۱۰۰ امتیاز) بود. امتیازات داده شده توسط فلوشیپ‌ها برای اعتبار صوری و محتوایی به ترتیب ۶۰ و ۸۰/۶۶ بود. ۶۳/۲ درصد از دستیاران معتقد بودند که دستگاه شبیه‌ساز وسیله بسیار مفیدی در آموزش دستیاران بوده و ۷۵ درصد فلوشیپ‌ها آن را مفید ارزیابی کردند. همه مصاحبه شوندگان معتقد بودند که آموزش با شبیه‌ساز ضروری می‌باشد. هم‌چنین ۸۰ درصد اساتید معتقد بودند شبیه‌ساز مذکور زمان آموزش را کاهش و کیفیت آنرا افزایش داده است. به علاوه، اساتید ابراز کردند که دستیارانی که با شبیه‌ساز آموزش دیده‌اند از آمادگی مطلوبی پیش از ورود به اتاق عمل برخوردارند، هماهنگی میان چشم، دست و پای آنان در زمان جراحی بهتر شده و حتی میزان عوارض جراحی کاهش پیدا کرده است.

نتیجه‌گیری: شبیه‌ساز EYESI اعتبار صوری و محتوایی مطلوبی دارد و در بهبود مهارت‌های دستیاران موثر می‌باشد. پایش روند آموزش با استفاده از ابزارهای عینی و برگزاری کارگروه‌های چند تخصصی برای دستیابی به بهترین برنامه آموزش مبتنی بر شبیه‌ساز، از اهداف آینده به شمار می‌روند.

• مجله چشم‌پزشکی بینا ۱۳۹۰؛ دوره ۱۷، شماره ۲: ۱۶۱-۱۵۵.

• **پاسخ‌گو:** دکتر مرضیه کتیبه (e-mail: mdkatibeh@orc.org)

دریافت مقاله: ۶ دی ۱۳۸۹

تایید مقاله: ۲ خرداد ۱۳۹۰

۱- استادیار- متخصص پزشکی اجتماعی- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۲- پزشک عمومی- پژوهشگر- مرکز تحقیقات چشم- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- دانشیار- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۴- استاد- چشم‌پزشک- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تهران- پاسداران- بوستان نهم- خیابان پایدارفرد (خیابان امیر ابراهیمی)- پلاک ۲۳- مرکز تحقیقات چشم

مقدمه

پزشکی شهید بهشتی، به عنوان قطب علمی این رشته تخصصی، وارد عرصه آموزش تخصصی چشم‌پزشکی کشور شده است. با توجه به عدم تجربه کافی در زمینه فن‌آوری‌های نوین آموزش و از آن‌جا که ارزیابی بخش مهم هر برنامه موفق است، این مطالعه با هدف بررسی نحوه اجرای برنامه آموزشی با استفاده از شبیه‌ساز و نقاط ضعف و قوت آن انجام شده است.

آموزش جراحان بر پایه شیوه کارآموزی بیش از یک قرن پیش توسط ویلیام هالستد بنیان‌گذاری شد^۱. در ایران نیز دستیاران جراحی در طول سال‌های آموزش خود با طیف گسترده‌ای از شرایط بالینی مواجه می‌شوند و به تدریج با ادغام دانسته‌های نظری، مهارت‌های عملی آموخته شده و قضاوت بالینی مهارت‌های بالینی مورد نیاز برای انجام جراحی به طور مستقل را کسب می‌کنند. با این وجود عوامل مختلفی، از جمله کاهش ساعت کار دستیاران جراحی، افزایش نگرانی‌ها درباره سلامت بیمار، کم شدن موارد نیازمند جراحی باز، پیش‌رفت فن‌آوری‌های جدید (مانند رایج شدن روش لاپاروسکوپی) و افزایش توقعات بیماران سبب تغییر این شیوه سنتی آموزش گردیده‌اند^۲. مجموعه‌ای از عوامل مذکور سبب استفاده از شبیه‌سازها در روش آموزش نوین شده است. اگرچه به کارگیری شبیه‌سازها در حوزه‌هایی مانند هوانوردی پیشینه درازی دارد ولی استفاده از آن‌ها در آموزش پزشکی پدیده نسبتاً جدیدی است^۳. اولین چیزی که از شبیه‌ساز به ذهن خطور می‌کند شبیه‌سازهای پیچیده پرواز هستند که به مدت حدود نیم قرن برای آموزش خلبانان به کار گرفته شده‌اند. با این وجود تعریف شبیه‌ساز طیف گسترده‌تری را شامل می‌شود. طبق تعریف Krummel^۴، شبیه‌ساز وسیله یا تمرینی است که شرکت‌کننده را قادر می‌سازد تا پدیده‌ای را که در شرایط واقعی رخ می‌دهد در شرایط کنترل شده تجربه نماید. با این تعریف شبیه‌سازها را می‌توان به سه گروه تقسیم نمود: الف) بافت‌ها یا اندام‌های ساخته شده از مواد مصنوعی و غیر جاندار؛ ب) بافت زنده یا مدل حیوانی؛ و پ) واقعیت مجازی (VR) و شبیه‌سازهای رایانه‌ای.

روش پژوهش

این مطالعه کیفی به عنوان بخشی از یک ارزیابی فن‌آوری سلامت (HTA: health Technology Assessment) صورت پذیرفت و از جنبه‌های فنی، کارآمدی اثربخشی و مدیریتی اثرات آموزشی دستگاه شبیه‌ساز EYESI را مورد بررسی قرار داد. این بررسی در بیمارستان آموزشی لپافی‌نژاد به عنوان یکی از مراکز اصلی آموزشی و درمانی بیماری‌های چشم در کشور با بیش از ۶۰ نفر دستیار تخصصی و فوق تخصصی و توسط محققین مرکز تحقیقات چشم بیمارستان لپافی‌نژاد انجام شد که مستقل از بخش آموزشی یا مدیریتی بیمارستان بودند. شرکت‌کنندگان در این مطالعه شامل دستیاران چشم‌پزشکی، اساتید آموزشی و پرسنل اجرایی و مدیران بیمارستان بودند. با بررسی منابع اطلاعاتی شامل نمایه‌های معتبر داخلی و بین‌المللی و تشکیل گروه‌های تخصصی، جهت بررسی اعتبار صوری و محتوایی شبیه‌ساز ابزار لازم مشخص گردید. این ابزار شامل مصاحبه نیمه ساختار یافته، مشاهده و پرسشنامه چند گزینه‌ای بودند. مصاحبه نیمه ساختار یافته با مدیران، پرسنل اجرایی، دستیاران و اساتید آموزشی انجام شد و مشاهده بر روی مستندات و روند و کیفیت اجرایی صورت پذیرفت. اعتبار پرسشنامه چند گزینه‌ای که در زمینه نگرش دستیاران و اساتید در مورد اعتبار محتوایی و صوری دستگاه تهیه شده بود، با نظر سه

آنچه موضوع بحث مطالعه حاضر است نوع سوم شبیه‌سازهاست که توسط گروه آموزش چشم‌پزشکی دانشگاه علوم

دست جراح، فشار فیزیکی بر روی شبکه، جهت نور، فشار داخل چشم و میزان تماس با لنز را پایش می‌کند. تمامی این موارد می‌تواند برای ارزیابی عملکرد جراح مورد استفاده قرار گیرند. پس از روشن کردن دستگاه می‌توان با عناوین کاربری مختلف که هر یک امکانات متفاوتی دارند، وارد نرم افزار دستگاه شد. شخصی که به عنوان مدیر برنامه معرفی می‌شود، می‌تواند کاربر یا گروه‌های کاربری مختلفی را تعریف کند و برای هر یک نام کاربری و رمز عبور جداگانه‌ای اختصاص دهد. به علاوه، در این حالت می‌توان برای کاربرهای مختلف تمرین‌های مختلف با درجه سختی گوناگون تعریف کرد. تعریف کاربر و گروه‌های کاربری گوناگون این مزیت را دارد که شبیه‌ساز می‌تواند برای آن‌ها ارزیابی عملکرد کاملی همراه با امتیاز و نمودار پیشرفت ارائه نماید. به عنوان بخشی از بررسی ویژگی‌های فنی شبیه‌ساز، اعتبار صوری آن به صورت جداگانه با توجه به نظر دستیاران و چهار نفر از فلوشیپ‌های قرنیه تعیین شد که نتایج آن در جداول (۱) و (۲) قابل مشاهده است.

از مجموع ۲۱ دستیار سال دوم و سوم که با شبیه‌ساز آموزش پذیر، ۱۹ نفر پرسش‌نامه مربوطه را تکمیل کردند (میزان پاسخ: ۹۰/۴۷ درصد). یازده دستیار در سال دوم (۵۷/۹ درصد) و ۸ دستیار در سال سوم (۴۲/۱ درصد) مشغول تحصیل بودند. سیزده دستیار مرد (۶۸/۴ درصد) و شش دستیار زن (۳۱/۶ درصد) پرسش‌نامه‌ها را تکمیل کردند.

اعداد نوشته شده در کنار گزینه‌های هر سوال امتیازاتی هستند که برای هر سوال در نظر گرفته شد. مجموع امتیازات در هر بخش محاسبه و به ۱۰۰ امتیاز تبدیل شد. امتیازات داده شده به شبیه‌ساز توسط دستیاران و فلوها به ترتیب ۸۵/۰۸ و ۶۰ بود.

نفر از اساتید پژوهشی و آموزشی تایید گردید. با ابزار فوق از گروه‌های هدف پرسش‌گری به عمل آمد و اطلاعات در مورد ابعاد فنی و اجرایی و اثربخشی دستگاه در آموزش دستیاران چشم‌پزشکی جمع‌آوری شوند. مصاحبه‌ها پس از طی مراحل ضبط، بازنگری و دسته‌بندی تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

شبیه‌ساز EYESI (شرکت VRmagic GmbH، ساخت کشور آلمان) از سال ۱۳۸۶ در بیمارستان شهید لبافی نژاد راه‌اندازی و دستیاران پیش از ورود به اتاق عمل از آن استفاده می‌کنند. این شبیه‌ساز در حال حاضر برای آموزش جراحی آب‌مروارید به روش فیکو استفاده می‌شود.

بررسی ویژگی‌های فنی

شبیه‌ساز EYESI از یک صفحه نمایش لمسی که امکان انتخاب حالت‌های مختلف را فراهم می‌کند، یک رایانه، مدل سر انسان که یک چشم با دوازده منفذ برای وارد کردن ابزار جراحی، میکروسکوپ دوچشمی و یک پدال تشکیل شده است. ابزارهای جراحی همراه با دستگاه دو پروب مخصوص هستند که با توجه به برنامه انتخاب شده، اشکال مختلفی در زیر میکروسکوپ پیدا می‌کنند (فورسیس، سیستم‌توم، ساکشن و ...).

پدال پایی به کارآموز اجازه می‌دهد تا همانند محیط اتاق عمل برخی ابزارهای جراحی را کنترل کند. علاوه بر این، سیستم اجازه می‌دهد تا کارآموز تجربه کافی برای تنظیم پارامترهای مختلف فیکو مانند مکش، جریان و سرعت برش را کسب کند.

سیستم EYESI، ۲۵ شاخص مختلف حین جراحی مانند لرزش

جدول ۱- اعتبار صوری شبیه‌ساز با توجه به نظر دستیاران

امتیازات اعتبار صوری (درصد)			پرسش
۳	۲	۱	
۱۳ (۶۸/۴)	۶ (۳۱/۶)	--	کار با پدال دستگاه چگونه است؟ (۱= سخت، ۲= متوسط، ۳= راحت)
۱۵ (۷۸/۹)	۴ (۲۱/۱)	--	تنظیم چشمی میکروسکوپ چگونه است؟ (۱= سخت، ۲= متوسط، ۳= راحت)
۱۲ (۶۳/۲)	۷ (۳۶/۸)	--	دید سه بعدی ارائه شده چگونه است؟ (۱= بد، ۲= متوسط، ۳= خوب)
۹ (۴۷/۴)	۷ (۳۶/۸)	۳ (۱۵/۸)	تمرین کپسولورکسیس چقدر به واقعیت نزدیک است؟ (۱= کم، ۲= متوسط، ۳= زیاد)
۵ (۲۶/۳)	۸ (۴۱/۱)	۴ (۲۱/۱)	تمرین divide and conquer چقدر به واقعیت نزدیک است؟* (۱= کم، ۲= متوسط، ۳= زیاد)
۱۱ (۵۷/۹)	۵ (۲۶/۳)	۱ (۵/۳)	تمرین‌های ارائه شده با فورسیس را چگونه ارزیابی می‌کنید؟* (۱= بد، ۲= متوسط، ۳= خوب)

* دو نفر این تمرین را انجام ندادند.

جدول ۲- اعتبار صوری شبیه‌ساز با توجه به نظر فلوشیپ‌ها

امتیازات اعتبار صوری			پرسش
۳	۲	۱	
۱ (۲۵)	۳ (۷۵)	--	کار با پدال دستگاه چگونه است؟ (۱= سخت، ۲= متوسط، ۳=راحت)
۳ (۷۵)	--	۱ (۲۵)	تنظیم چشمی میکروسکوپ چگونه است؟ (۱= سخت، ۲= متوسط، ۳=راحت)
--	۳ (۷۵)	۱ (۲۵)	دید سه بعدی ارایه شده چگونه است؟ (۱= بد، ۲= متوسط، ۳=خوب)
۱ (۲۵)	--	۳ (۷۵)	کیسولورکسیس برنامه چقدر به واقعیت نزدیک است؟ (۱= کم، ۲= متوسط، ۳= زیاد)
--	۴ (۱۰۰)	--	divide and conquer برنامه چقدر به واقعیت نزدیک است؟ (۱= کم، ۲= متوسط، ۳= زیاد)
--	۳ (۷۵)	۱ (۲۵)	تمرین‌های ارایه شده با فورسپس را چگونه ارزیابی می‌کنید؟* (۱= بد، ۲= متوسط، ۳=خوب)

فلوشیپ‌ها تعیین شد. نتایج این بررسی را در جدول (۳) مشاهده می‌نمایید.

کارآمدی و اثربخشی (efficacy and effectiveness)

برای بررسی کارآمدی دستگاه شبیه‌ساز اعتبار محتوایی آن با استفاده از یک پرسشنامه چند گزینه‌ای و با توجه به نظر

جدول ۳- اعتبار محتوایی شبیه‌ساز با توجه به نظر فلوشیپ‌ها

امتیازات اعتبار محتوایی			پرسش
۳	۲	۱	
۱ (۲۵)	۳ (۷۵)	--	کار با دستگاه شبیه‌ساز در آموزش رزیدنت‌ها چقدر مفید است؟ (۱= کم، ۲= نسبتاً مفید، ۳= زیاد)
--	۱ (۲۵)	--	آیا تمرین بر روی دستگاه شبیه‌ساز بهتر یا بدتر از تمرین روی مدل حیوانی است؟* (۱= بدتر، ۲= برابر، ۳= بهتر)
--	--	۴ (۱۰۰)	آیا خرید نرم افزار برای سایر جراحی‌های چشم پزشکی را توصیه می‌کنید؟ (۱= بله، ۲= خیر)
۱ (۲۵)	--	۳ (۷۵)	آیا تعیین حد نصابی از نمره کار با دستگاه شبیه‌ساز را به عنوان پیش‌نیازی برای انتقال به جراحی روی چشم بیمار مناسب می‌دانید؟ (۱= بله، ۲= نمی‌دانم، ۳= خیر)
۴ (۱۰۰)	--	--	آیا می‌توان دستگاه شبیه‌ساز را به عنوان ابزاری برای رتبه‌بندی دستیاران یا ارایه گواهی فیکو به کار برد؟ (۱= بله، ۲= نمی‌دانم، ۳= خیر)

* سه نفر به این سوال پاسخ نداده‌اند.

جدول (۴) نتایج اعتبار محتوایی را بر اساس نظر دستیاران نشان می‌دهد.

بیش‌تر فلوشیپ‌ها معتقد بودند که کار با شبیه‌ساز برای آشنایی اولیه دستیاران تازه کار با جراحی چشم و نیز آماده کردن آن‌ها برای ورود به اتاق عمل واقعی مفید بوده است. هم‌چنین، براساس نظر ۸۰ درصد اساتید آموزشی مصاحبه شده، شبیه‌ساز زمان آموزش را کاهش و کیفیت آن را افزایش داده است. به علاوه، اساتید معتقد بودند که دستیارانی که با شبیه‌ساز آموزش دیده‌اند از آمادگی مطلوبی پیش از ورود به اتاق عمل برخوردارند، هماهنگی میان چشم، دست و پای آنان در زمان جراحی بهتر شده است و حتی میزان عوارض کاهش پیدا کرده است.

همانند اعتبار صوری در این مورد نیز امتیازات به صد تبدیل شد. برای دو سوال آخر امتیاز معکوس در نظر گرفته شد. امتیاز نهایی مربوط به اعتبار محتوایی ۸۰/۶۶ بود. درباره تأثیراتی که کار با شبیه‌ساز بر روی مهارت دستیاران داشته است، متأسفانه به دلیل اینکه دستیارانی که با شبیه‌ساز آموزش دیده و در زمان انجام مطالعه تعداد کافی عمل فیکو برای ثبت عوارض انجام داده باشند، وجود نداشت و نیز عوارض ثبت شده در دوره‌های قبل از به کارگیری شبیه‌ساز ناچیز بود، امکان مقایسه عوارض بین این دو بازه زمانی وجود نداشت. از این رو سعی شد تا با تعیین اعتبار محتوایی با توجه به نظر دستیاران و پرسش از اساتید آموزشی و فلوشیپ‌هایی که با دستیاران اعمال جراحی را انجام می‌دهند تخمینی از این تأثیرات به دست آید.

جدول ۴- اعتبار محتوایی شبیه‌ساز با توجه به نظر دستیاران

امتیازات اعتبار محتوایی			پرسش
۱	۲	۳	
۱۲ (۶۳/۲)	۷ (۳۶/۸)		کار با دستگاه شبیه‌ساز در آموزش دستیاران چقدر مفید است؟ (۱= کم، ۲= نسبتاً مفید، ۳= زیاد)
۱۲ (۶۳/۲)	۳ (۱۵/۸)	۴ (۲۱/۱)	آیا تمرین بر روی دستگاه شبیه‌ساز بهتر یا بدتر از تمرین روی مدل حیوانی است؟ (۱= بدتر، ۲= برابر، ۳= بهتر)
	۲ (۱۰/۵)	۱۷ (۸۹/۵)	آیا خرید نرم افزار برای سایر جراحی‌های چشم پزشکی را توصیه می‌کنید؟ (۱= بله، ۲= خیر)
۱۲ (۶۳/۲)	۱ (۵/۳)	۶ (۳۱/۶)	آیا تعیین حد نصابی از نمره کار با دستگاه شبیه‌ساز را به عنوان پیش‌نیازی برای انتقال به جراحی روی چشم بیمار مناسب می‌دانید؟ (۱= بله، ۲= نمی‌دانم، ۳= خیر)
۱۵ (۷۸/۹)	۲ (۱۰/۵)	۲ (۱۰/۵)	آیا می‌توان دستگاه شبیه‌ساز را به عنوان ابزاری برای رتبه بندی دستیاران یا ارایه گواهی فیکو به کار برد؟ (۱= بله، ۲= نمی‌دانم، ۳= خیر)

امتیاز داده شده ۷۰٫۸۷ بود.

مدیریتی

در مکان دیگری جز اتاق عمل بیمارستان نصب شده است. از دیدگاه مصاحبه شونده‌گان نامناسب بودن فضای فیزیکی دستگاه، دور از دسترس بودن، نبود امکانات کمک آموزشی و از همه مهم‌تر دور بودن مکان شبیه‌ساز از اتاق عمل جزو نقاط منفی بهره برداری از شبیه‌ساز می‌باشد.

در بخش پایانی مصاحبه ساختارمند درباره اهداف برنامه آموزش با شبیه‌ساز و امتیازی که هر یک از مدیران به روند کنونی آموزش می‌دهند پرسیده شد. در جدول (۵) اهداف اشاره شده به ترتیب اهمیت نشان داده شده‌اند.

جدول ۵- نظر مسئولان آموزش دستگاه شبیه‌ساز درباره اهدافی که این روش باید دنبال نماید

افزایش ایمنی بیماران
کاهش زمان آموزش
بهبود کیفیت آموزش
آشنا کردن دستیاران با محیط اتاق عمل
افزایش هماهنگی میان اعضای بدن پیش از ورود به اتاق عمل
تبدیل معلومات به مهارت

بحث

کیفیت خدمات ارایه شده به بیماران به مقدار زیادی به مهارت جراح در انجام مداخلات طبی بستگی دارد. به علاوه کسب مهارت‌های عملی جز جدایی ناپذیر بسیاری از تخصص‌ها مانند قلب و عروق، گوارش، رادیولوژی مداخله‌ای و بسیاری از رشته‌های دیگر بدل شده است. با افزایش روزافزون پیچیدگی مداخلات طبی به نظر می‌رسد "آموختن از راه دیدن" دیگر بهترین روش آموزشی

طبق کوریکولوم آموزشی مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی دستیاران از سال دوم موظف به آشنایی با اتاق عمل و کسب مهارت‌های اولیه هستند. بر این مبنی، طبق برنامه تدوین شده توسط واحد آموزش بخش چشم‌پزشکی، دستیاران دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی از نیمه دوم سال اول دستگیری و پیش از ورود به اتاق عمل موظف به گذراندن دوره آموزش با شبیه‌ساز آموزشی به طور متوسط ۲ الی ۳ مرتبه و هر بار به مدت سه الی چهار ساعت و اخذ گواهی لازم شده‌اند.

در ابتدا درباره میزان آگاهی مسئولین از زمان شروع به کار دستگاه سوال شد. بیش‌تر مصاحبه شونده‌گان از سال شروع به کار شبیه‌ساز مطلع بودند. بر خلاف مدیران آموزشی، مدیران اجرایی از غیرفعال بودن شبیه‌ساز در ۶ ماه دوم سال بی اطلاع بودند. در سوال بعد درباره دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌های آموزش با شبیه‌ساز پرسیده شد. همه افراد معتقد بودند که آموزش با شبیه‌ساز در برنامه آموزشی وارد شده است و دستیاران موظف به اخذ گواهی اتمام دوره با موفقیت هستند.

بررسی این دستورالعمل‌ها نشان داد که دستیاران طبق برنامه‌ای که خود تدوین می‌کنند و به تأیید آموزش بخش می‌رسد با شبیه‌ساز آموزش می‌بینند ولی تغییری در برنامه آموزشی بیمارستان‌ها ایجاد نشده است و عملاً هیچ گونه گواهی صادر نمی‌شود. البته حضور دستیاران برای آموزش با شبیه‌ساز توسط استاد مسئول آموزش و واحد آموزش بخش کنترل می‌شود ولی در صورت نیاز به دستیار در محل دیگر (مانند اتاق عمل، اورژانس یا درمانگاه) اولویت به آن محل داده می‌شود.

یکی از مواردی که توسط بیش‌تر مصاحبه شونده‌گان به عنوان نقطه ضعف اشاره شد، مکان دستگاه بود. در حال حاضر شبیه‌ساز

مطالعاتی که کارآمدی شبیه‌سازها را ارزیابی نمایند در دسته مطالعات انتقالی یا به اصطلاح "VR to OR" قرار می‌گیرند. این نوع مطالعات با محدودیت‌های اخلاقی و قانونی مواجه هستند، چرا که گروه شاهد چنین مطالعاتی باید دستیارانی باشند که پیش از جراحی بر روی بیمار واقعی آموزش ندیده‌اند. Folgar و همکاران^{۱۴} نتایج جراحی آب‌مرورید دستیارانی را که با EYESI و یا با سایر روش‌های نظری و عملی آموزش دیده بودند مقایسه نمودند. محققین نتیجه‌گیری کردند که در دستیاران آموزش دیده توسط شبیه‌ساز زمان جراحی، زمان اولتراسوند و میزان کاهش انرژی کم‌تر بوده و آن‌ها در حین جراحی کم‌تر به مداخله اساتید تکیه می‌کنند. در مطالعه حاضر نیز بیش‌تر اساتید همانند نتایج مطالعه Folgar معتقد بودند که شبیه‌ساز آمادگی دستیاران را برای ورود به اتاق عمل افزایش می‌دهد.

اگرچه شبیه‌سازی جراحی با اقبال گسترده‌ای روبرو شده است، بسیاری از آموزش دهندگان تجربه کمی در برخورد با مسایل مختلف در ارتباط با این روش‌های آموزشی جدید دارند. علاوه بر نگرانی‌های آشکار مالی و پشتیبانی در زمینه راه‌اندازی واحد مهارت‌های بالینی^{۱۵}، درک محتوای شبیه‌سازی، ابداع شبیه‌سازها، مفاهیم اعتبار و روایی، بهترین روش آموزشی و نحوه استفاده از آنچه در حال حاضر در دسترس هستند فقط تعداد کمی از جنبه‌های مرتبط پیش روی آموزش دهندگان است^{۱۶}. ورود هر فن‌آوری جدید ممکن است با انتقاداتی روبرو شود. Koch و همکاران^{۱۶} در یک مطالعه بر روی دستیاران و جراحان با تجربه میزان پذیرش شبیه‌ساز را به عنوان یک روش آموزش بررسی کردند. جنبه‌های مورد بررسی در این مطالعه عبارت بودند از کیفیت، پیچیدگی، تاثیر بالینی، تاثیر بر آموزش و دیدگاه کلی گروه مورد مطالعه. نتایج نشان داد که هر دو گروه شبیه‌ساز را به عنوان یک روش آموزشی مطلوب و کارآمد می‌پذیرند. در مطالعه ما نیز ۷۵ درصد فلوشیپ‌ها معتقد بودند که شبیه‌ساز EYESI در آموزش دستیاران مفید است و همگی خرید نرم افزارهای مشابه برای سایر جراحی‌های چشمی را توصیه نمودند.

در بررسی‌های انجام شده، ۳ مرحله عمده برای طراحی برنامه آموزشی با استفاده از شبیه‌ساز ذکر شده است که عبارتند از تحلیل نیازهای آموزشی (TNA)، تدوین برنامه آموزشی (TPD) و تهیه وسایل کمک آموزشی (TMS) (مانند شبیه‌ساز)^{۱۷،۱۸}.

با توجه به مراحل اشاره شده در تصاویر (۱) و (۲)، به نظر می‌رسد که پژوهش‌های آتی باید در راستای انجام مطالعات آینده‌نگر و ارزیابی عینی برنامه آموزشی انجام شوند.

نباشد. از این رو شبیه‌سازهای مجازی اعمال جراحی، مورد توجه روزافزون دست‌اندرکاران آموزش جراحی قرار گرفته‌اند. طبق بررسی نویسندگان، در حال حاضر تنها شبیه‌ساز موجود جهت آموزش اعمال جراحی چشمی شبیه‌ساز EYESI است که موضوع مطالعه حاضر نیز می‌باشد. باور عمومی بر این است که پیش از الحاق موفق شبیه‌سازها باید اعتبار آنها را تایید نمود^{۵-۸}. سنجش اعتبار شبیه‌سازها ممکن است به روش ذهنی (subjective) یا عینی (objective) صورت گیرد^{۹-۱۰}. در روش‌های عینی، جراحان تازه کار و باتجربه با شبیه‌ساز کار کرده و سپس در یک پرسش‌نامه نظرات آن‌ها ثبت و اعتبار صوری و محتوایی شبیه‌ساز بدین وسیله اندازه‌گیری می‌شود. در مطالعه حاضر اعتبار صوری و محتوایی شبیه‌ساز EYESI به همین روش اندازه‌گیری شد. طبق نظر دستیاران اعتبار صوری و محتوایی شبیه‌ساز به ترتیب ۸۵/۰۸ و ۷۰/۸۷ بود و طبق نظر فلوشیپ‌ها اعتبار صوری ۶۰ و اعتبار محتوایی ۸۰/۶۶ بود. در مطالعه‌ای که در سیزدهمین کنگره انجمن جراحی رفرکتیو و کاتاراکت اروپا ارائه شد، Ong^{۱۱} اعتبار صوری شبیه‌ساز EYESI را بررسی نمود. همه شرکت‌کنندگان این مطالعه معتقد بودند که شبیه‌ساز کیفیت ساخت خوبی داشته و پدال و تنظیم میکروسکوپ آن مناسب است. در مطالعه ما نیز بیش از ۷۰ درصد دستیاران و فلوشیپ‌ها معتقد بودند که کار با پدال و تنظیم شبیه‌ساز راحت است. در مطالعه ما ۷۴ درصد دستیاران و فلوشیپ‌ها معتقد بودند که کپسولورکسیس (capsulorhexis) شبیه‌ساز به عمل واقعی نزدیک است. در مطالعه Ong^{۱۱} نیز ۶۶/۷ درصد شرکت‌کنندگان کپسولورکسیس دستگاه را نزدیک به واقعی ارزیابی کردند. در مطالعه حاضر ۲۶ درصد دستیاران divide and conquer شبیه‌ساز را واقعی ارزیابی کردند و همه فلوها آن را نسبتاً واقعی دانستند. در مطالعه Ong^{۱۱} نیز تنها ۳۳ درصد افراد این برنامه را نزدیک به واقعیت ارزیابی کردند.

مطالعات چندی اثربخشی شبیه‌سازهای جراحی چشم را در ارتقای کارایی و بهبود نتایج دستیاران بررسی نموده‌اند. Solverson و همکاران^{۱۲}، مهارت دست جراحان باتجربه را با دستیارانی که با شبیه‌ساز EYESI آموزش دیده بودند مقایسه کردند و دریافتند که کار با شبیه‌ساز مهارت دست دستیاران را به طور قابل توجه و مستمر بهبود می‌بخشد^{۱۲}. Feudner و همکاران^{۱۳} نشان دادند که کیفیت کپسولورکسیس انجام شده بر روی چشم خوک در دستیارانی که با شبیه‌ساز آموزش دیده‌اند به طور معنی‌داری از دستیارانی که به روش سنتی آموزش می‌بینند بهتر است (P=۰/۰۰۱).

نتیجه‌گیری

شبیه‌ساز EYESI اعتبار صوری و محتوایی مطلوبی دارد و در بهبود مهارت‌های دستیاران موثر می‌باشد. پایش روند آموزش با استفاده از ابزارهای عینی و برگزاری کارگروه‌های چند تخصصی برای دستیابی به بهترین برنامه آموزش مبتنی بر شبیه‌ساز، از اهداف آینده به شمار می‌روند.

در پایان ذکر این نکته ضروری است که تدوین برنامه آموزشی امری نیست که تنها به یک فرد سپرده شود و در بهترین حالت به پژوهش و مشاوره چندتخصصی نیازمند است^{۱۹،۲۰}. همکاری اساتید چشم‌پزشکی، دستیاران و متخصصین امر آموزش می‌تواند به تدوین و طراحی یک برنامه آموزشی پویا که پاسخگوی نیازهای مراکز تخصصی باشد منجر شود.

منابع

1. Tan SY, Uyehara P. William Stewart Halsted (1852-1922): Father of American Surgery. *Singapore Med J* 2010;51:530-531.
2. Smith SG, Torkington J, Darzi A. Objective assessment of surgical dexterity using simulators. *Hosp Med* 1999;60:672-675.
3. Satava RM. Historical review of surgical simulation A personal perspective. *World J Surg* 2008;32:141-148.
4. Krummel TM. Surgical simulation and virtual reality: The coming revolution. *Ann Surg* 1998;228:635-637.
5. Bajka M, Tuchschnid S, Streich M, Fink D, Szekeley G, Harders M. Evaluation of a new virtual-reality training simulator for hysteroscopy. *Surg Endosc* 2009;23:2026-2033.
6. Bradley P, Bligh J. Clinical skills centres: Where are we going? *Med Educ* 2005;39:649-650.
7. Kneebone R. Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. *Med Educ* 2003;37:267-277.
8. McDougall EM. Validation of surgical simulators. *J Endourol* 2007;21:244-247.
9. Carter FJ, Schijven MP, Aggarwal R, Grantcharov T, Francis NK, Hanna GB, et al. Consensus guidelines for validation of virtual reality surgical simulators. *Surg Endosc* 2005;19:1523-1532.
10. Gallagher AG, Ritter EM, Satava RM. Fundamental principles of validation, and reliability: rigorous science for the assessment of surgical education and training. *Surg Endosc* 2003;17:1525-1529.
11. Ong. Face validity study of Eyesi cataract surgical simulator. 13th ESCRS Winter Refractive Surgery Meeting Rome 2009.
12. Solverson DJ, Mazzoli RA, Raymond WR, Nelson ML, Hansen EA, Torres MF, et al. Virtual reality simulation in acquiring and differentiating basic ophthalmic microsurgical skills. *Simul Healthc* 2009;4:98-103.
13. Feudner EM, Engel C, Neuhann IM, Petermeier K, Bartz-Schmidt KU, Szurman P. Virtual reality training improves wet-lab performance of capsulorhexis: results of a randomized, controlled study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:955-963.
14. Folgar FA, Wong J, Helveston EM, Park L. Surgical Outcomes in Cataract Surgeries Performed by Residents Training With the EYESI Simulator System. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2007;48:1049.
15. Ayodeji ID, Schijven M, Jakimowicz J, Greve JW. Face validation of the Symbionix LAP Mentor virtual reality training module and its applicability in the surgical curriculum. *Surg Endosc* 2007;21:1641-1649.
16. Koch F, Koss MJ, Singh P, Naser H. Virtual reality in ophthalmology. *Klin Monbl Augenheilkd* 2009;226:672-676.
17. Farmer E. Handbook of simulator-based training. Ashgate 1999.
18. Schout BM, Hendrikx AJ, Scheele F, Bemelmans BL, Scherpbier AJ. Validation and implementation of surgical simulators: a critical review of present, past, and future. *Surg Endosc* 2010;24:536-546.
19. Spiteri A, Aggarwal R, Kersey T, Benjamin L, Darzi A, Bloom P. Phacoemulsification skills training and assessment. *Br J Ophthalmol* 2010;94:536-541.
20. Ament CS, Henderson BA. Optimizing resident education in cataract surgery. *Curr Opin Ophthalmol* 2011;22:64-67.