گزیده‌ای از تازه‌های پزشکی، بیماری‌های داخلی و کودکان
سال دوم، شماره اول، تابستان ۱۴۰۴، صفحات ۱ تا ۱۱

طرّاحی، اجرا و ارزیابی دورهٔ آموزشی سونوگرافی بَر بالین بیمار در بخش اورژانس کودکان: پژوهشی مبتنی بر مدل برنامه‌ریزی کرن

المیرا حاجی اسمعیل معمار[۱]، علی لباف[۲*]، محبوبه خباز مافی‌نژاد[۳]، روح‌الله شیرزادی[۴]

۱. گروه بیماری‌های کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۲. گروه طب اورژانس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. مرکز تحقیقات آموزش علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۴. مرکز تحقیقات ریه و خواب کودکان، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
***نویسنده مسئول:** alabaf@tums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: سونوگرافی بَر بالین (POCUS) ابزاری تشخیصی و غیرتهاجمی است که نقشی حیاتی در مدیریت بیماران در بخش اورژانس کودکان دارد. بااین‌حال، کمبود برنامه‌های آموزشی یکپارچه و استاندارد در این زمینه در ایران احساس می‌شود. این پژوهش با هدف طرّاحی، اجرا و ارزیابی یک دورهٔ آموزشی سونوگرافی بَر بالین برای دستیاران سال سوّم بیماری‌های کودکان در دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۴۰۳ اجرا شد.

روش: این پژوهش مداخله‌ای آموزشی به‌شیوهٔ تک‌گروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون، بر اساس مدل برنامه‌ریزی آموزشی کرن (Kern's Model) طرّاحی شد. دورهٔ آموزشی سونوگرافی بَر بالین در بخش اورژانس کودکان در قالب یک کارگاه دوروزه (۱۶ ساعت) برگزار شد که شامل بخش‌های نظری و عملی بود. اثربخشی دوره بر روی ۱۶ شرکت‌کننده سال سوّم دورهٔ دستیاری بیماری‌های کودکان، با استفاده از سه ابزار ارزیابی شد: آزمون کتبی ۳۵ سؤالی چندگزینه‌ای، برای سنجش دانش علمی پیش و پس از دورهٔ آموزشی، فهرست بازبینی سه‌گزینه‌ای، برای ارزیابی مهارت عملی در ده بخش اصلی سونوگرافی بَر بالین و پرسشنامهٔ لیکرت پنج‌درجه‌ای برای سنجش رضایت دستیاران و استادان بود.

یافته‌ها: میانگین نمره‌های سنجش دانش علمی دستیاران از ۳/۸۴±۱۳/۵۶ در پیش‌آزمون به ۴/۲۸±۲۲/۰۶ در پس‌آزمون افزایش یافت (P<۰۰۱/۰) که با اندازهٔ اثر بسیار بزرگ (d=۲۷/۲) همراه بود. ازنظر مهارت عملی، ۷۵ تا ۱۰۰ درصد دستیاران عملکرد «خوب» داشتند. رضایت کلّی دستیاران از محتوا و روش ارائه بسیار بالا بود، به‌طوری که بیش از ۸۵ درصد آن را «عالی» ارزیابی کردند.

نتیجه‌گیری: کارگاه آموزشی با استفاده از مدل‌های استاندارد و تلفیق آموزش نظری و عملی، توانست دانش، مهارت و رضایت دستیاران را به‌طور معناداری افزایش دهد و الگویی برای پیاده‌سازی در سایر مراکز آموزشی-درمانی کودکان شود.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی آموزشی، اورژانس پزشکی کودکان، سونوگرافی بَر بالین، مدل کرن، مهارت‌های بالینی

مقدمه

سونوگرافی بَر بالین (Point-of-Care Ultrasound; POCUS) یک ابزار تشخیصی سریع، غیرتهاجمی و بدون پرتوست که نقش مهمّی در مدیریت بیماران در بخش اورژانس کودکان دارد (۱). برخلاف روش‌های سنّتی تصویربرداری، سونوگرافی بَر بالین امکان ارزیابی فوری و تصمیم‌گیری بالینی در کنار تخت را فراهم می‌کند (۲) زیرا در وضعیت اورژانس سرعت و دقّت بالا اهمیت زیادی دارد. استفاده از آن در ارزیابی تروما، اختلالات قلبی-عروقی، ریه و شکم و راهنمایی اقدامات تهاجمی، دقّت تشخیص را افزایش داده و زمان رسیدن به درمان و مواجهه با پرتو را کاهش می‌دهد (۳، ۴).

بااین‌حال، کاربرد مؤثر این فناوری، مستلزم آموزش ساختاریافته و تسلّط بر تفسیر تصویرها و تصمیم‌گیری است (۵). برنامه‌های آموزشی استاندارد در کشورهای پیشرفته به‌طور رسمی در برنامهٔ آموزش تخصّص‌های اورژانس و کودکان گنجانده شده است و بهبود پیامدهای درمانی را به همراه داشته است (۶-۹). در مقابل، در ایران، این مهارت جایگاه رسمی در برنامه‌های آموزشی تخصّص کودکان ندارد (۱۰) و شکاف مهمّی را در کیفیت خدمات اورژانسی ایجاد کرده است.

پژوهش‌های داخلی نشان می‌دهند که سونوگرافی بَر بالین در ایران ابزاری دقیق و قابل اعتماد است که می‌تواند در تشخیص اختلالات سلامتی

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

مانند آسیب منیسک زانو (حساسیت ۲/۸۹ درصد) (۱۱، ۱۲) و پنوموتوراکس (حساسیت ۷۵ درصد، ویژگی ۱۰۰ درصد) استفاده شود (۱۳). این یافته‌ها لزوم توسعهٔ برنامه‌های آموزشی استاندارد را تأیید می‌کنند (۱۴, ۱۵). چالش اصلی، کمبود زیرساخت‌های آموزشی مانند دستگاه، بیمارنما و استادان باتجربه است (۱۶). در این حالت، شبیه‌سازی بالینی و چارچوب I-AIM (Indication, Acquisition, Interpretation and Medical Decision-Making) برای تعیین اندیکاسیون، تصویربرداری، تفسیر و تصمیم‌گیری بالینی استفاده می‌شود که راهکاری ایمن و مؤثر برای آموزش گام‌به‌گام مهارت‌ها و جلوگیری از خطاهای تفسیر است (۱۹-۱۷). در میان مدل‌های طرّاحی آموزشی، مدل شش مرحله‌ای کرن (Kern's Six-Step Model) به‌دلیل رویکرد نظام‌مند و تأکید بر نیازسنجی واقعی، تعیین هدف‌های قابل اندازه‌گیری و ارزیابی چندسطحی، جامع‌ترین چارچوب به‌شمار می‌آید (۲۳-۲۰). این مدل در مقایسه با الگوهای خطی مانند ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate)، اثربخشی بالاتری برای ارتقای دانش، مهارت و اعتمادبه‌نفس دانشجویان دارد (۲۷-۲۴).

با توجّه به شکاف آموزشی موجود و ضرورت طرّاحی یک برنامهٔ متناسب با نیازهای ویژهٔ پزشکی اورژانس کودکان در ایران، استفاده از مدل کرن، به‌عنوان چارچوب اصلی طرّاحی دورهٔ آموزشی ضروری به نظر می‌رسد. این مدل نه‌تنها امکان طرّاحی برنامه‌ای هدفمند و مبتنی بر نیازسنجی را فراهم می‌کند، بلکه با تأکید بر ارزیابی مداوم، امکان بهبود و به‌روزرسانی دوره را در طول زمان فراهم می‌کند. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف طرّاحی، اجرا و ارزیابی یک دورهٔ آموزشی استاندارد سونوگرافی بَر بالین برای دستیاران سال سوّم بیماری‌های کودکان در دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۴۰۳، با بهره‌گیری از مدل کرن و چارچوب I-AIM و با استفاده از روش شبیه‌سازی بالینی، انجام شد.

روش

این پژوهش یک کارآزمایی آموزشی به‌شیوهٔ تک‌گروهی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که به‌منظور ارتقای دانش و مهارت دستیاران سال سوّم تخصّص بیماری‌های کودکان در راستای استفاده از سونوگرافی بَر بالین در بخش اورژانس کودکان، در دانشگاه علوم پزشکی تهران در سال ۱۴۰۳ اجرا شد. شرکت‌کنندگان در پژوهش شامل تمام دستیاران سال سوّم پزشکی بودند و معیارهای ورود به پژوهش شامل ثبت‌نام در آن سال تحصیلی، نداشتن سابقهٔ شرکت در آموزش رسمی سونوگرافی بَر بالین و تمایل به حضور در دوره بود. معیار خروج از پژوهش شامل شرکت در دوره‌های مشابه قبلی یا تکمیل نکردن اجزای آموزشی (ازجمله غیبت کردن در هر یک از روزهای برگزاری کارگاه یا شرکت‌نکردن در ارزیابی‌های علمی و عملی) بود. رضایت آگاهانه کتبی از تمام شرکت‌کنندگان گرفته شد.

نمونه‌گیری

برای تعیین حجم نمونه از فرمول محاسبهٔ حجم نمونه در پژوهش‌های مداخله‌ای با پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. با درنظرگرفتن سطح اطمینان ۹۵ درصد (α=۰۵/۰)، توان آزمون ۸۰ درصد (β=۲/۰)، و انحراف معیار و میزان تغییر مورد انتظار در نمره‌های دستیاران بر اساس یک پژوهش مقدّماتی، حجم نمونهٔ حداقلی برابر با ۱۴ نفر برآورد شد؛ با لحاظ‌کردن نرخ ریزش احتمالی ۲۰ درصد، تعداد نهایی شرکت‌کنندگان ۱۶ نفر در نظر گرفته شد. نمونه‌گیری به‌شیوهٔ در دسترس و داوطلبانه براساس معیارهای ورود و خروج انجام شد.

طرّاحی دورهٔ آموزشی

طرّاحی دورهٔ آموزشی بر اساس مدل شش‌مرحله‌ای کرن (جدول ۱) (۲۰) و به‌شیوهٔ گام‌به‌گام به‌ترتیب زیر انجام شد:

۱. شناسایی مشکل و ارزیابی نیازهای عمومی؛
۲. ارزیابی نیازهای گروه هدف؛
۳. تعیین هدف‌ها و یافته‌های مورد انتظار آموزشی؛
۴. تعیین راهبردهای آموزشی؛
۵. اجرای دورهٔ آموزشی؛
۶. ارزیابی برنامه (۲۴، ۲۵).

گام اول: با مرور منظم متون علمی، راهنمای‌های بین‌المللی و برنامه‌های آموزشی داخلی و خارجی، مشخص شد سونوگرافی بَر بالین در برنامهٔ آموزشی تخصّص کودکان ایران جایگاهی ندارد، درحالی‌که در کشورهای پیشرفته در قالب یک مهارت ضروری آموزش داده می‌شود؛ بنابراین، طرّاحی یک دورهٔ جامع ضروری تشخیص داده شد.

گام دوّم: نیازهای آموزشی دستیاران سال سوّم بیماری‌های کودکان با استفاده از روش گروه متمرکز (Focus Group) با حضور هفت متخصّص (رزیدنت ارشد کودکان، معاون رزیدنت ارشد کودکان، دو متخصّص کودکان مشغول‌به‌کار در بخش اورژانس و دو متخصّص پزشکی اورژانس بزرگسالان به‌همراه فلو فوق تخصّص پزشکی اورژانس کودکان به‌عنوان مجری طرح) بررسی شد. اجرای این جلسه به‌طور دقیق و بر اساس راهنمای AMEE Guide No. 91 انجام شد (۲۸)؛ داده‌ها با روش تحلیل محتوای عرفی تجزیه‌وتحلیل شد (جدول ۲) (۲۹-۳۱). در نهایت، پنج موضوع اصلی و ضروری شامل:

۱. درک درست از اندیکاسیون‌ها؛
۲. تسلّط بر تکنیک تصویربرداری؛
۳. تفسیر دقیق یافته‌های تصویری؛
۴. تصمیم‌گیری بالینی مبتنی‌بر سونوگرافی؛
۵. آشنایی با اصول فیزیک سونوگرافی و انواع پروب‌ها، مشخص شدند.

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

جدول ۱. یافته‌های سنجش علمی دستیاران قبل و بعداز کارگاه در هر یک از بخش‌های بالینی

بخش‌های بالینی	تعداد سؤالات	زمان آزمون	تعداد پاسخ‌های درست (درصد)	تعداد پاسخ‌های نادرست (درصد)	میانگین (انحراف معیار) تعداد پاسخ‌های درست	اختلاف میانگین (انحراف معیار) پاسخ‌های درست	P-value	اندازهٔ اثر d
کلیه و مثانه	۶	پیش‌آزمون	۳۴ (۳۵/۴)	۶۲ (۶۴/۶)	۲/۱۲۵±۱/۳۱	۲±۱/۲۱	<۰/۰۰۱	۱/۳۱
		پس‌آزمون	۶۶ (۶۸/۷)	۳۰ (۳۱/۳)	۴/۱۲۵±۰/۷۵			
ریه	۶	پیش‌آزمون	۳۵ (۳۶/۵)	۶۱ (۶۳/۵)	۲/۱۹±۱/۱۱	۱±۰/۹۶۶	<۰/۰۰۱	۰/۹۸
		پس‌آزمون	۵۱ (۵۳/۱)	۴۵ (۴۶/۹)	۳/۱۹±۰/۷۵			
e-FAST	۶	پیش‌آزمون	۴۴ (۴۵/۸)	۵۲ (۵۴/۲)	۲/۷۵±۱/۱۸	۰/۹۳۷±۱/۵۲	۰/۰۲۷	۰/۶۲
		پس‌آزمون	۵۹ (۶۱/۵)	۳۷ (۳۸/۵)	۳/۶۹±۱/۴۵			
لولهٔ تراشه	۳	پیش‌آزمون	۲۱ (۴۳/۷)	۲۷ (۵۶/۳)	۱/۳۱±۰/۸۸	۱/۰۶±۱/۳۹	۰/۰۰۸	۰/۷۶
		پس‌آزمون	۳۸ (۷۹/۲)	۱۰ (۲۰/۸)	۲/۳۸±۰/۸۸			
لگن	۴	پیش‌آزمون	۲۲ (۳۴/۴)	۴۲ (۶۲/۶)	۱/۳۸±۰/۹۵	۱/۰۶±۱/۵۲	۰/۰۱۴	۰/۶۹
		پس‌آزمون	۳۹ (۶۰/۹)	۲۵ (۳۹/۱)	۲/۴۴±۱/۱۰			
سؤال‌های پایه	۳	پیش‌آزمون	۱۵ (۳۱/۲)	۳۳ (۶۸/۸)	۰/۹۴±۰/۵۷	۱/۳۷±۰/۸۰۶	<۰/۰۰۱	۱/۷۰
		پس‌آزمون	۳۷ (۷۷/۱)	۱۱ (۲۲/۹)	۲/۳۱±۰/۴۸			
فیزیک سونوگرافی	۱	پیش‌آزمون	۶ (۳۷/۵)	۱۰ (۶۲/۵)	۰/۳۸±۰/۵	۰/۵±۰/۵۱۶	۰/۰۰۲	۰/۹۷
		پس‌آزمون	۱۴ (۸۷/۵)	۲ (۱۲/۵)	۰/۸۸±۰/۳۴			
عروق محیطی	۱	پیش‌آزمون	۷ (۴۳/۸)	۹ (۵۶/۳)	۰/۴۴±۰/۵۱	-۰/۰۶۳±۰/۵۷۴	۰/۶۶۹	-۰/۱۱
		پس‌آزمون	۶ (۳۷/۵)	۱۰ (۶۲/۵)	۰/۳۸±۰/۵			
قلبی	۵	پیش‌آزمون	۳۳ (۴۱/۲)	۴۷ (۵۸/۸)	۲/۰۶±۱/۱۸	۰/۶۲۵±۱/۴۱	۰/۰۹۶	۰/۴۴
		پس‌آزمون	۴۳ (۵۳/۷)	۳۷ (۴۶/۲)	۰/۳۸±۰/۵			
تمام سؤال‌ها	۳۵	پیش‌آزمون	۲۱۷ (۳۸/۷)	۳۴۳ (۶۱/۳)	۱۳/۵۶±۳/۸۴	۸/۵±۳/۷۰۶	<۰/۰۰۱	۲/۲۷
		پس‌آزمون	۳۵۳ (۶۳/۱)	۲۰۷ (۳۶/۹)	۲۲/۰۶±۴/۲۸			
اندازهٔ اثر (d) به‌منظور ارزیابی اثر آموزشی با استفاده از ضریب d کوهن برآورد شد، که بر اساس آن، اندازهٔ اثر ۰/۲ کوچک، ۰/۵ متوسط و ۰/۸ بزرگ در نظر گرفته می‌شود.								

جدول ۲. یافته‌های سنجش عملی دستیاران در هریک از بخش‌های عملی سونوگرافی بَر بالین

موضوع ارزیابی	ضعیف (درصد)	متوسط (درصد)	خوب (درصد)
ارزیابی نخستین	۰	۴(۲۵)	۱۲(۷۵)
آماده‌سازی بیمار	۰	۰	۱۶(۱۰۰)
آماده‌سازی دستگاه	۰	۱(۶/۲۵)	۱۵(۹۳/۷۵)
انتخاب پروب	۱(۶/۲۵)	۰	۱۵(۹۳/۷۵)
فیزیک و تنظیمات دستگاه	۰	۱(۶/۲۵)	۱۵(۹۳/۷۵)
دید RUQ (ربع فوقانی راست شکم)	۰	۲(۱۲/۵)	۱۴(۸۷/۵)
دید LUQ (ربع فوقانی چپ شکم)	۰	۱(۶/۲۵)	۱۵(۹۳/۷۵)
دید لگنی	۰	۰	۱۶(۱۰۰)
دید قلبی	۰	۴(۲۵)	۱۲(۷۵)
دید ریوی	۰	۲(۱۲/۵)	۱۴(۸۷/۵)

گام سوّم: هدف‌های آموزشی در سه گسترهٔ دانشی، نگرشی و مهارتی و براساس طبقه‌بندی بلوم (Bloom's Taxonomy) تدوین شد (۳۲، ۳۳). در گسترهٔ دانش، هدف، افزایش آگاهی در مورد اصول فیزیکی، اندیکاسیون‌ها و روش تفسیر تصویرها بود. در گسترهٔ نگرشی، تغییر نگرش در راستای استفاده از سونوگرافی به‌عنوان ابزاری ضروری، مدنظر بود. در گسترهٔ مهارتی، توانایی عملی در انجام سونوگرافی در وضعیت اورژانس شامل انتخاب پروب، تنظیم دستگاه و تفسیر یافته‌ها تعیین شد.

گام چهارم: راهبردهای آموزشی هم‌کنشی و مبتنی‌بر یادگیری فعّال طرّاحی شد. محتوای آموزشی شامل ویدیوهای بالینی، سخنرانی تعاملی و آموزش عملی بود. محور اصلی آموزش عملی،

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

شبیه‌سازی با بیمارنماهای بالغ بود که به دلیل دردسترس‌بودن و ملاحظات اخلاقی، امکان تمرین برای ریزمهارت‌های فنّی (مانند حرکت پروب و موقعیت‌یابی آناتومیک) را مستقل از سن فراهم می‌کرد. برای ساختاردهی به فرآیند یادگیری از مدل I-AIM (اندیکاسیون، تصویربرداری، تفسیر و تصمیم‌گیری بالینی) استفاده شد (جدول ۳) (۱۹). تمام تمرین‌ها زیرنظر مستقیم استادان باتجربه و با ارائهٔ بازخورد ساختاریافته انجام شد.

گام پنجم: کارگاه دوروزه (۱۶ ساعت) در مرکز پزشکی کودکان دانشگاه علوم پزشکی تهران برگزار شد. هر روز شامل سه جلسه سخنرانی تعاملی و سه ایستگاه عملی بود. بخش نظری با ارائهٔ بحث‌های نخستین در مورد سونوگرافی، فیزیک امواج، کاربردهای بالینی و چارچوب I-AIM آغاز شد. بخش عملی در ده بخش اصلی (ارزیابی نخستین، آماده‌سازی بیمار، آماده‌سازی دستگاه، انتخاب پروب مناسب، تنظیمات دستگاه، دید ربع فوقانی راست شکمی، دید ربع فوقانی چپ شکمی، دید لگنی، دید ریوی و دید قلبی) و در گروه‌های چهارنفره انجام شد (جدول ۴). راهنمای پیش‌دوره برای دستیاران و راهنمای تدریس برای استادان (شامل روش انتقال مفاهیم، مدیریت زمان و بازخورد) از پیش تهیّه و توزیع شد. پس از هر جلسهٔ نظری، ایستگاه عملی مرتبط برگزار و دستیاران با فهرست بازبینی (Check List) استاندارد ارزیابی شدند.

گام ششم: ارزیابی دوره با استفاده از مدل چهارسطحی کرک پاتریک (Kirkpatrick Model) انجام شد (۳۴). دو سطح «واکنش» (رضایت دستیاران و استادان) و «یادگیری» (دانش علمی پیش‌آزمون و پس‌آزمون و مهارت عملی پس‌از دوره) سنجیده شد.

روش جمع‌آوری داده‌ها

برای ارزیابی دانش علمی دستیاران، از یک پرسشنامه ۳۵ سؤالی و چهارگزینه‌ای استفاده شد که دربردارندهٔ نه بخش مرتبط با سونوگرافی بَر بالین بود و در قالب پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا شد؛ بخش‌ها شامل کلیه و مثانه، ریه، e-FAST، لولهٔ تراشه، لگن، سؤالات پایهٔ مرتبط با سونوگرافی، فیزیک سونوگرافی، عروق محیطی و قلب بودند.

جدول ۳. توزیع درصدی میزان رضایت دستیاران از جنبه‌های مختلف کارگاه آموزشی

موضوع ارزیابی	ضعیف (درصد)	متوسط (درصد)	خوب (درصد)	بسیار خوب (درصد)	عالی (درصد)
کیفیت سخنرانی‌ها	۰	۰	۰	۵ (۳۱/۲۵)	۱۱ (۶۸/۷۵)
کیفیت محتوای علمی ارائه‌شده	۰	۰	۰	۲ (۱۲/۵)	۱۴ (۸۷/۵)
کاربردی بودن مطالب ارائه‌شده	۰	۰	۰	۲ (۱۲/۵)	۱۴ (۸۷/۵)
کیفیت تمرین‌های بخش Hands-on	۰	۱ (۶/۲۵)	۱ (۶/۲۵)	۰	۱۴ (۸۷/۵)
کیفیت دستگاه‌های سونوگرافی و تجهیزات	۰	۰	۰	۱ (۶/۲۵)	۱۵ (۹۳/۷۵)
زمان‌بندی و ترتیب جلسه‌ها	۰	۱ (۶/۲۵)	۱ (۶/۲۵)	۰	۱۴ (۸۷/۵)
میزان تعامل و ارتباط با سخنرانان	۰	۰	۰	۲ (۱۲/۵)	۱۴ (۸۷/۵)
کیفیت پذیرایی (عصرانه و ناهار)	۰	۱ (۶/۲۵)	۰	۱ (۶/۲۵)	۱۴ (۸۷/۵)
مناسب‌بودن محل برگزاری	۰	۰	۰	۰	۱۶ (۱۰۰)
تأثیر کارگاه در بهبود عملکرد بالینی	۰	۱ (۶/۲۵)	۰	۴ (۲۵)	۱۱ (۶۸/۷۵)
میزان رضایت کلّی شما از کارگاه	۰	۰	۱ (۶/۲۵)	۲ (۱۲/۵)	۱۳ (۸۱/۲۵)

جدول ۴. توزیع درصدی میزان رضایت استادان از جنبه‌های مختلف کارگاه آموزشی

موضوع ارزیابی	ضعیف (درصد)	متوسط (درصد)	خوب (درصد)	بسیار خوب (درصد)	عالی (درصد)
زمان‌بندی کارگاه به‌درستی رعایت شد.	۰	۰	۰	۲ (۲۸/۵۷)	۵ (۷۱/۴۳)
تسهیلات و امکانات لازم برای تدریس فراهم بود.	۰	۰	۰	۱ (۱۴/۲۹)	۶ (۸۵/۷۱)
تعامل شرکت‌کنندگان با مطالب آموزشی مؤثر بود.	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
بخش عملی کارگاه به‌درستی اجرا شد.	۰	۰	۱ (۱۴/۲۹)	۰	۶ (۸۵/۷۱)
امکانات محل برگزاری (سالن، صدا، نور) مناسب بود.	۰	۱ (۱۴/۲۹)	۱ (۱۴/۲۹)	۱ (۱۴/۲۹)	۴ (۵۷/۱۴)
تجهیزات ضروری برای بخش عملی فراهم بود.	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
پذیرایی و ناهار به‌درستی سازمان‌دهی شده بود.	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
میزان مشارکت و تعامل شرکت‌کنندگان در کارگاه	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
میزان آمادگی شرکت‌کنندگان برای یادگیری مطالب	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
بازخورد شرکت‌کنندگان از مطالب ارائه شده	۰	۰	۰	۰	۷ (۱۰۰)
به‌طور کلّی، سطح رضایت شما از این کارگاه	۰	۰	۰	۱ (۱۴/۲۹)	۶ (۸۵/۷۱)

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

مهارت عملی دستیاران بعد از دورهٔ آموزشی با فهرست بازبینی سناریومحور در ده بخش اصلی (ارزیابی نخستین، آماده‌سازی بیمار، آماده‌سازی دستگاه، انتخاب پروب مناسب، تنظیمات دستگاه، دید ربع فوقانی راست شکم، دید ربع فوقانی چپ شکمی، دید لگنی، دید ریوی و دید قلبی) و بر اساس سطوح «ضعیف»، «متوسط» و «خوب» به کمک هفت ارزیاب باتجربه سنجیده شد. برای کاهش سوگیری، هر دستیار با دو ارزیاب مستقل ارزیابی شد که توافق بین دو ارزیاب با محاسبهٔ ضریب همبستگی درون‌کلاسی (Intraclass Correlation Coefficient; ICC) و ضریب کاپا (Kappa Coefficient) سنجیده شد که (ICC > ۸/۰) نشان‌دهندهٔ پایایی بسیار بالای ارزیابی‌ها بود.

میزان رضایت‌مندی دستیاران و استادان با پرسشنامهٔ ۱۱ سؤالی تهیه‌شده توسط پژوهشگر در مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای از «ضعیف» تا «عالی» بررسی شد و دو سؤال دوباره ارزیابی شد.

بررسی روایی و پایایی ابزارها

روایی محتوایی با ارزیابی هفت متخصّص (رویکرد کیفی) بررسی شد و با محاسبهٔ شاخص روایی محتوا (بالاتر از ۸/۰) تأیید شد (۳۵، ۳۶)؛ روایی صوری با مصاحبهٔ شناختی تأیید شد (۳۷). پایایی ابزارهای لیکرتی با ضریب آلفای کرونباخ (Cronbach's Alpha Coefficient) (بالاتر از ۷/۰) و پایایی فهرست بازبینی عملی با توافق بین ارزیابان (ICC > ۸/۰) اثبات شد.

تحلیل آماری

تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۳ (IBM Corp, New York, USA) انجام شد. سطح معناداری آماری در این پژوهش کمتر یا مساوی با ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. متغیّرهای کیفی (طبقه‌ای) به‌صورت تعداد (فراوانی مطلق) و درصد (فراوانی نسبی) گزارش شدند. متغیّرهای کمّی با استفاده از میانگین ± انحراف معیار برای داده‌های با توزیع نرمال و در صورت نرمال‌نبودن توزیع، با استفاده از میانگین و دامنهٔ بین چارکی (درصورت نیاز) توصیف شدند. برای مقایسه متغیّر کمّی با توزیع نرمال، از آزمون t مستقل (Independent Samples t-Test) استفاده شد. در صورتی که توزیع داده‌ها نرمال نباشد، از آزمون من - ویتنی (Mann-Whitney Test) استفاده شد. علاوه بر این، به‌منظور ارزیابی اثر مستقیم کارگاه آموزشی بر دانش علمی فراگیران، اندازهٔ اثر d کوهن (Cohen's d Effect Size) با استفاده از فرمول زیر برآورد شد (۳۸): اندازه اثر (d) کوهن=(میانگین نمره‌های پس‌آزمون-میانگین نمره‌های پیش‌آزمون)/(انحراف معیار نمره‌های پس‌آزمون+انحراف معیار نمره‌های پیش‌آزمون/۲). این ضریب، میزان اثر مستقیم کارگاه آموزشی بر بهبود دانشِ فراگیران را نشان می‌دهد. بر اساس معیارهای کوهن، اندازهٔ اثر ۰/۲ کوچک، ۰/۵ متوسط و ۰/۸ بزرگ به‌شمار می‌آید.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش، با رعایت اصول اخلاق در پژوهش‌های آموزشی و پزشکی و بر اساس شیوه‌نامهٔ اعلامیهٔ هلسینکی اجرا شد (۳۹). این طرح پژوهشی، پیش‌از اجرا، توسط کمیتهٔ اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی تهران تصویب شد (IR.TUMS.CHMC.REC.1403.196). از تمام شرکت‌کنندگان که شامل فراگیران، مدرّسان و بیمارنماها بودند، رضایت‌نامهٔ آگاهانه کتبی گرفته شد. اطّلاعات کدگذاری و به‌طور محرمانه ذخیره شد و فقط برای دستیابی به هدف‌های این پژوهش استفاده شد. همچنین، حقوق و کرامت انسانی بیمارنماها در تمام مراحل آموزش و ارزیابی رعایت شد و سلامت جسمی و روانی آن‌ها مدام پایش شد.

یافته‌ها

سنجش علمی دستیاران

یافته‌های سنجش علمی دستیاران نشان می‌دهد دانش علمی آنان در بیشتر بخش‌های سونوگرافی بَر بالین پس‌از شرکت در کارگاه آموزشی بهبود قابل توجّهی داشته است (جدول ۱). در مجموع، میانگین تعداد پاسخ‌های درست از ۳/۸۴±۱۳/۵۶ در پیش‌آزمون به ۴/۲۸±۲۲/۰۶ در پس‌آزمون افزایش یافت که ازنظر آماری اختلاف معناداری داشت (P<۰/۰۰۱) و با اندازهٔ اثر بسیار بزرگ (d=۲۷/۲) همراه بود. این افزایش ۲۴/۴ درصدی از کل پاسخ‌های درست، بیانگر اثربخشی چشمگیر کارگاه بر میزان دانش علمی دستیاران در بخش سونوگرافی بَر بالین است. در تحلیل جداگانه هر بخش، بیشترین اثر مثبت مربوط به بخش «فیزیک سونوگرافی» بود، به‌طوری که درصد پاسخ‌های درست از ۳۷/۵ درصد در پیش‌آزمون به ۸۷/۵ درصد در پس‌آزمون افزایش یافت. همچنین، دوّمین رشد قابل توجّه در بخش «سؤالات پایه» مشاهده شد که میزان پاسخ‌های درست با جهشی ۴۵ درصدی از ۳۱/۲ درصد به ۷۷/۱ درصد رسید. بهبود در این دو بخش با اندازهٔ اثر بسیار بزرگ به‌ترتیب ۰/۹۷ و ۱/۷۰ بود که نشان‌دهندهٔ تأثیر قابل توجّه برنامهٔ آموزشی در انتقال مفاهیم بنیادی و پایه‌ای به دستیاران است. در سایر بخش‌ها ازجمله «کلیه و مثانه»، «ریه»، «لولهٔ تراشه» و «لگن» پیشرفت معناداری در دانش علمی دستیاران مشاهده شد. این افزایش دانش با اندازهٔ اثر بالاتر از ۰/۸ همراه بود که اثربخش‌بودن محتوای آموزشی و روش تدریس در این بخش‌ها را نشان می‌دهد. در بخش "e-FAST" اگرچه اختلاف میانگین پاسخ‌ها ازنظر آماری معنادار بود (P=/۰۲۷)، امّا اندازه اثر در حد متوسط (d=۶۲/۰) بود؛ این یافته نشان می‌دهد برای رسیدن یادگیری به‌سطح مطلوب‌تر، ممکن است به آموزش تکمیلی در این بخش نیاز باشد. در مقابل، کم‌اثرترین گسترهٔ آموزشی مربوط به «عروق محیطی» بود. درصد پاسخ‌های درست نه‌تنها بهبود نیافت، بلکه از ۴۳/۸ درصد به ۳۷/۵ درصد کاهش یافت و اختلاف میانگین از نظر آماری معنادار نبود (P=۶۶۹/۰). اندازهٔ اثر منفی و

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

جزئی (d= -۱۱/۰) نشان می‌دهد که باید در محتوا و روش اجرای این بخش از آموزش بازنگری شود. همچنین، باوجود افزایش تعداد پاسخ‌های درست در بخش «قلبی»، این رشد ازنظر آماری معنادار نبود (P=۰۹۶/۰) و اندازهٔ اثر متوسط (d=۴۴/۰) بود که نشان‌دهندهٔ ضرورت بهبود آموزش در این زمینه است.

سنجش عملی دستیاران

یافته‌های سنجش عملی دستیاران نشان می‌دهد بیشتر دستیاران در تمام بخش‌های ارزیابی‌شده، عملکرد «خوب» داشتند (جدول ۲). به‌طور کلّی، بین ۷۵ تا ۱۰۰ درصد از دستیاران در هر بخش «خوب» ارزیابی شدند که بیانگر اثربخشی مناسب کارگاه در توانمندسازی مهارت عملی آن‌هاست. بالاترین عملکرد در دو بخش «آماده‌سازی بیمار» و «دید لگنی» مشاهده شد که تمامی دستیاران (۱۰۰ درصد) در سطح «خوب» ارزیابی شدند. در مقابل، دستیاران در دو بخش «ارزیابی نخستین» و «دید قلبی» نسبت به سایر بخش‌ها، عملکرد نسبتاً ضعیف‌تری داشتند؛ به‌طوری که ۷۵ درصد از آنان (۱۲ نفر) عملکرد «خوب» و ۲۵ درصد (چهار نفر) عملکرد «متوسط» داشتند. این نشان می‌دهد که آموزش در این بخش‌ها به تقویت بیشتری نیاز دارد. همچنین، در سه بخش «آماده‌سازی دستگاه»، «فیزیک و تنظیمات دستگاه» و «دید ربع فوقانی چپ شکم»، ۹۳/۷۵ درصد دستیاران (۱۵ نفر) عملکرد «خوب» و تنها ۲۵/۶ درصد (یک نفر) عملکرد «متوسط» داشتند. در دو بخش «دید ربع فوقانی راست شکم» و «دید ریوی» ۵/۸۷ درصد از دستیاران (۱۴ نفر) عملکرد «خوب» و ۵/۱۲ درصد (۲ نفر) عملکرد «متوسط» داشتند. تنها مورد با عملکرد «ضعیف» مربوط به بخش «انتخاب پروب» (۲۵/۶ درصد) بود؛ درحالی‌که هیچ‌یک از دستیاران، در سایر بخش‌ها، عملکرد «ضعیف» نداشتند.

میزان رضایتمندی دستیاران

بیشتر دستیاران (بیش از ۸۰ درصد)، از اغلب موارد، رضایت «عالی» داشتند (جدول شمارهٔ ۳). بالاترین میزان رضایت مربوط به «مناسب‌بودن محل برگزاری» بود که تمام دستیاران (۱۰۰ درصد) آن را «عالی» گزارش کرده بودند. دو شاخص «کیفیت سخنرانی‌ها» و «تأثیر کارگاه در بهبود عملکرد بالینی» با ۶۸/۷۵ درصد پاسخ «عالی»، در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند که نشان می‌دهد هرچند رضایت از این دو شاخص قابل توجّه بوده، امّا کمتر از سایر شاخص‌ها گزارش شده است. در مورد ارزیابی «تمرین‌های بخش عملی»، دو نفر از دستیاران به‌ترتیب گزینهٔ «متوسط» و «خوب» را انتخاب کرده بودند (در مجموع ۵/۱۲ درصد)، امّا اکثر آن‌ها (۸۷/۵ درصد) «عالی» گزارش کرده بودند. در مورد «کیفیت محتوای علمی»، «کاربردی بودن مطالب» و «میزان تعامل با سخنرانان» درصد بالایی از پاسخ‌ها «عالی» (۸۷/۵ درصد) گزارش شده بود. این امر رضایت بالای دستیاران از محتوا و روش ارائهٔ مطالب را نشان می‌دهد.

میزان رضایتمندی استادان

میزان رضایت استادان از جنبه‌های مختلف کارگاه، در سطح بسیار مطلوبی گزارش شد (جدول ۴). اکثر استادان (بیش از ۸۵ درصد) برای تمام شاخص‌ها، گزینهٔ «عالی» را انتخاب کرده بودند. رضایت ۱۰۰ درصدی در شش شاخص اصلی شامل «تعامل شرکت‌کنندگان با مطالب آموزشی»، «تجهیزات مورد نیاز برای بخش عملی»، «پذیرایی و ناهار»، «سطح مشارکت شرکت‌کنندگان»، «آمادگی آن‌ها برای یادگیری» و «بازخوردهای دریافتی»، عملکرد بسیار موفّق برگزارکنندگان در این بخش‌ها را نشان می‌داد. ازنظر شاخصِ «زمان‌بندی کارگاه»، میزان رضایت دو تن از استادان (۲۸/۵۷ درصد) «بسیار خوب» و پنج تن دیگر (۷۱/۴۳ درصد) «عالی» بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد باوجود رضایت بالا، نیاز است زمان جلسه‌ها بهتر مدیریت شود. میزان رضایت از «امکانات محل برگزاری» نسبت به سایر شاخص‌ها پایین‌تر بود؛ به‌طوری که تنها چهار نفر (۵۷/۱۴ درصد) گزینهٔ «عالی» را انتخاب کرده بودند و سه نفر دیگر به‌ترتیب رضایت «متوسط»، «خوب» و «بسیار خوب» داشتند. این تنوع در میزان رضایتمندی احتمالاً به‌دلیل مشکلات مربوط به سیستم صوتی، نورپردازی یا محل برگزاری کارگاه بوده است. در نهایت، شش نفر (۸۵/۷۱ درصد) رضایت کلّی از کارگاه را «عالی» و یک نفر (۱۴/۲۹ درصد) «بسیار خوب» ارزیابی کرده بودند؛ که موفّقیّت کلّی برنامه‌ریزی و اجرای این رویداد آموزشی را نشان می‌دهد.

در قسمت پرسش‌های باز، دستیاران و استادان نقاط قوّت کارگاه را «ادغام آموزش نظری و عملی»، «داشتن فرصت کافی برای تمرین عملی»، «حضور استادان باتجربه»، و «بازخورد فوری» اعلام کردند. مهم‌ترین پیشنهادها برای بهبود این دوره‌ها شامل «افزایش زمان بخش عملی»، «کاهش تعداد شرکت‌کنندگان» یا «افزایش تجهیزات آموزشی»، «بهبود سیستم صوتی و تصویری»، «انتخاب سالن مناسب‌تر با دسترسی به امکانات بهداشتی» و «تمرکز بیشتر بر مباحث کاربردی در پزشکی کودکان» بود. همچنین، پیشنهاد شد قبل از بخش نظری، آماده‌سازی عملی روی بیمارنما انجام شود تا یادگیری فعّال‌تر شود. هر دو گروه (دستیاران و استادان) بر لزوم تکرار منظم این کارگاه‌ها برای تقویت مهارت‌های بالینی تأکید داشتند.

بحث

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که دورهٔ آموزشی سونوگرافی بَر بالین توانست دانش علمی و مهارت‌های عملی دستیاران سال سوّم بیماری‌های کودکان را به‌طور معناداری بهبود بخشد. میانگین نمرهٔ دانش علمی دستیاران در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون افزایش معناداری داشت. همچنین، دستیاران در بیش از ۹۰ درصد از بخش‌های عملی سونوگرافی، عملکرد «خوب» یا «عالی» را نشان دادند. رضایت کلّی

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

دستیاران و استادان از این دورهٔ آموزشی و روش آموزش بسیار بالا بود. این یافته‌ها مؤیّد آن است که تلفیق آموزش نظری و عملی سونوگرافی بَر بالین در بخش اورژانس کودکان در چارچوب مدل‌های استاندارد آموزشی مانند مدل کرن و I-AIM می‌تواند ارتقای دانش علمی و مهارت‌های عملی دستیاران را سبب شود.

یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های بین‌المللی اخیر، در زمینهٔ آموزش سونوگرافی بالینی، هم‌خوانی چشمگیری دارد. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که دوره‌های آموزشی سونوگرافی بَر بالین می‌توانند، به‌طور معناداری، اعتمادبه‌نفس، دقّت تشخیصی و سرعت تصمیم‌گیری بالینی پزشکان را بهبود بخشند (۲۷, ۴۰-۴۲). این پژوهش‌ها مشخص کرده‌اند که تلفیق آموزش نظری و عملی، استفاده از شبیه‌سازی بالینی و ارائهٔ بازخورد مداوم، از جمله موارد اساسی در ارتقای کیفیت یادگیری در آموزش سونوگرافی بَر بالین هستند.

باهنر و همکاران (Bahner et al.) (۴۳)، در پژوهشی، آموزش سونوگرافی بَر بالین را برای استانداردسازی مدل I-AIM معرفی کرده‌اند که شامل چهار مرحله اصلی اندیکاسیون، انجام، تفسیر و تصمیم‌گیری بالینی است. این مدل به‌عنوان چارچوبی نظام‌مند برای طرّاحی برنامه‌های آموزشی سونوگرافی بَر بالین در سطح جهانی پذیرفته شده است. دورهٔ آموزشی حاضر، با الهام از این مدل و با تطبیق آن با شرایط بومی و نیازهای ویژهٔ پزشکی در بخش اورژانس کودکان در ایران طرّاحی شد. گود و همکاران (Good et al.) (۴۰)، در پژوهشی دریافتند که ادغام آموزش سونوگرافی بَر بالین در برنامهٔ آموزشی دستیاران پزشکی کودکان می‌تواند، افزایش دقّت تشخیص، کاهش زمان تصمیم‌گیری و حتّی کاهش نیاز به اقدامات تهاجمی را سبب شود. این یافته‌ها با یافته‌های پژوهش حاضر هم‌خوانی دارد، جایی که فراگیران در قالب یک برنامهٔ ساختارمند، توانستند به مهارت‌های لازم در بخش‌های کاربردی سونوگرافی بَر بالین دست یابند. همچنین، ستولز و همکاران (Stolz et al)(۲۷)، تأکید کردند که آموزش سونوگرافی بَر بالین در مراحل نخستین آموزش پزشکی، می‌تواند اعتمادبه‌نفس و احساس کارآمدی دانشجویان را افزایش دهد. در پژوهشی دیگر، نگوین و همکاران (Nguyen et al.)(۴۱)، نشان دادند که آموزش سونوگرافی بَر بالین، تأثیرات پایداری بر روی الگوهای تصمیم‌گیری بالینی دارد و می‌تواند به‌طور پیوسته در سال‌های پی‌درپی فعّالیّت پزشکی استفاده شود. یافته‌های پژوهش نگوین و همکاران، با یافته‌های کارگاه حاضر که سبب تقویت آموزش فنّی، مهارت‌های شناختی و تصمیم‌گیری مستقل شد، هم‌راستاست. همچنین، گونزالز و همکاران (Gonzalez et al.) (۴۲)، سونوگرافی بَر بالین را در بخش مراقبت‌های ویژه نوزادان به‌کار بردند و گزارش کردند که این ابزار می‌تواند به تشخیص سریع مشکلات قلبی، ریوی و شکمی در نوزادان کمک کند. این موضوع با یافته‌های کارگاه حاضر که از بیمارنماها، دستگاه‌های واقعی و تعامل فعّال مدرس-فراگیر استفاده شد، هم‌خوانی دارد.

در پژوهشی، راسل و همکاران (Russell et al.) (۴۴) به طرّاحی یک برنامهٔ آموزشی استاندارد سونوگرافی بَر بالین برای اعضای هیئت علمی گروه پزشکی اورژانس پرداختند و نشان دادند که با طرّاحی یکپارچه و هدفمند، امکان ارتقای مهارت‌های سونوگرافی بَر بالین در این گروه وجود دارد. پژوهش‌های دیگر بر روی پیامدهای بالینی نشان دادند که کاربرد سونوگرافی بَر بالین می‌تواند وابستگی به روش‌های پرهزینه‌ای مانند MRI یا CT اسکن را کاهش و رضایت والدین بیماران را افزایش دهد (۴۵، ۴۶). پژوهش بیلر و همکاران (Bieler et al.) (۴۷) نشان داد آموزش‌های ساختارمند سونوگرافی بالینی، می‌تواند به کاهش زمان تشخیص، افزایش دقّت و کاهش مرگ‌ومیر بیماران مبتلابه نارسایی حاد تنفسّی یا گردش خونی منجر شود. گلد و همکاران (Gold et al.) (۴۸) و دایان و همکاران (Dayan et al.) (۴۹) بر فقدان یک استاندارد جهانی برای آموزش سونوگرافی بَر بالین در کودکان اشاره و بر ضرورت تدوین برنامه‌ای مبتنی بر اجماع متخصّصان تأکید کردند.

به‌طورکلی، کارگاه حاضر با مشارکت فعّال استادان بخش اورژانس کودکان، سونوگرافی و آموزش پزشکی برگزار شد و تلاش شد تا با استانداردهای بین‌المللی هم‌خوانی داشته باشد؛ برگزاری این کارگاه، گام نخست در مسیر تدوین استانداردهای ملّی به‌شمار می‌آید.

با در نظر گرفتن این مبانی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که کارگاه طرّاحی شده در ایران، علاوه‌بر تکیه بر تجربیات بین‌المللی، با تأکید بر بومی‌سازی محتوا، هم‌خوانی با نیازهای بالینی داخلی و بهره‌گیری از منابع موجود، توانسته است الگویی نوین برای آموزش سونوگرافی بَر بالین در کودکان ارائه دهد. این تجربه می‌تواند الگویی قابل تعمیم برای سایر دانشگاه‌ها، بیمارستان‌های آموزشی و مراکز تخصّصی پزشکی اورژانس در کشور باشد. بااین‌حال، برای نشان‌دادن اثربخشی بلندمدّت آموزش‌ها و اطمینان از به‌کارگیری توانمندی‌های کسب‌شده در مراقبت بالینی، ضروری است که برنامه‌ها بر سه محور «اجرای برنامه‌های آموزشی طولی»، «به‌کارگیری سنجش‌های استاندارد» و «انجام پژوهش‌های چندمرکزی همراه با پیگیری بلندمدّت»، استوار باشد.

محدودیّت‌های پژوهش

این پژوهش باوجود روش‌شناسی دقیق و ارزیابی چندبُعدی، چهار محدودیّت اصلی داشت. نخست، حجم نمونهٔ کم (۱۶ شرکت‌کننده) بود که دلیل این امر، اندک‌بودن جمعیّت هدف (دستیاران سال سوّم بدون سابقهٔ آموزش) و کمبود استادان باتجربه بود. علاوه‌بر این، تجهیزات و منابع انسانی برای آموزش عملی مبتنی‌بر شبیه‌سازی و نظارت فردی محدود بود که برگزاری دوره را با تعداد شرکت‌کنندگان بیشتر غیرممکن ساخت. بااین‌حال، حجم نمونه بر اساس محاسبات آماری و با درنظرگرفتن نرخ ریزش، ۲۰ درصد تعیین شد؛ البته تمام شرکت‌کنندگان دوره را با موفّقیّت به پایان رساندند. افزایش معنادار دانش علمی (با اندازهٔ اثر بسیار

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

بزرگ (d=۲۷/۲) نشان می‌دهد که حتّی حجم نمونهٔ کم، قدرت کافی برای شناسایی اثر مداخله داشته است. دوّم، ماهیّت تک‌مرکزی‌بودن پژوهش ممکن است بر تفسیر گستردهٔ یافته‌ها تأثیر بگذارد. برای کاهش این کاستی، تمام مراحل طرّاحی، اجرا و ارزیابی بر اساس چارچوب‌های استاندارد بین‌المللی، مدل کرن و I-AIM انجام شد و از ابزارهای ارزیابی با روایی و پایایی تأیید شده استفاده شد. همچنین، با مشارکت متخصّصان آموزش پزشکی و رادیولوژی، از سوگیری محلّی جلوگیری شد. سوّم، به‌دلیل محدودبودن زمان انجام طرح و جابه‌جایی‌های معمول در برنامهٔ چرخش دستیاران، امکان پیگیری بلندمدّت شرکت‌کنندگان برای ارزیابی ماندگاری مهارت‌ها و انتقال آن به محیط بالینی واقعی فراهم نشد. برای رفع این کاستی، ارزیابی مهارت عملی در پایان دوره و زیرنظر دو ارزیاب مستقل انجام شد و ضریب توافق بالا (ICC > ۸/۰) اعتبار یافته‌ها را تضمین کرد. علاوه‌بر این، رضایت بسیار زیاد دستیاران و استادان (> ۸۵ درصد «عالی») قابلیت انتقال یادگیری به محیط کار را نشان می‌دهد. چهارم، استفاده از بیمارنماهای بالغ به‌جای کودکان، به‌دلیل دردسترس‌نبودن بیمارنماهای کودک و برخی ملاحظات اخلاقی بود. برای کاهش اثر این کاستی‌ها، تمرین‌های عملی بر ریزمهارت‌های فنّی (حرکت پروب، تنظیمات دستگاه) متمرکز شد که مستقل از سن بیمار بود. همچنین، در آموزش نظری سناریوهای بالینی کودکان و تصویرهای شبیه‌سازی شده، گنجانده شد، تا ارتباط بین مهارت فنّی و کاربرد بالینی در جمعیّت هدف پایدار بماند. در مجموع، باوجوداین کاستی‌ها، رویکرد اجرایی منسجم، روش‌شناسی یکپارچه و شواهد قوی آماری سبب شد تا تأثیر این کاستی‌ها بر اعتبار داخلی و یافته‌های اصلی پژوهش ناچیز شود و یافته‌ها به‌طور معناداری، اثربخشی مداخله آموزشی را نشان دهند.

پیشنهادها

برای بهبود کیفیت برنامه‌های آموزشی مشابه در آینده، پیشنهاد می‌شود زمان اختصاص داده شده به بخش عملی افزایش یابد، تعداد دستگاه‌های سونوگرافی متناسب با تعداد شرکت‌کنندگان باشد و از ابزارهای کمک‌آموزشی مانند فیلم‌های آموزشی، شبیه‌سازهای دیجیتال و سناریوهای بالینی استفاده شود. همچنین، پژوهش‌های چندمرکزی با پیگیری بلندمدّت طرّاحی شود، این دوره‌ها برای سایر گروه‌های هدف اجرا و منابع آموزشی به‌زبان فارسی تهیه شود. در سطح سیاست‌گذاری، پیشنهاد می‌شود دوره‌های آموزشی برای سونوگرافی بَر بالین در برنامه‌های آموزشی رسمی گنجانده شود و یک چارچوب استاندارد ملّی برای آن تدوین شود.

نتیجه‌گیری

کارگاه آموزشی سونوگرافی بَر بالین برای دستیاران سال سوّم بیماری‌های کودکان در ایران، با استفاده از مدل‌های استاندارد آموزشی و تلفیق آموزش نظری و عملی، توانست دانش علمی، مهارت عملی و رضایت دستیاران را افزایش دهد. یافته‌های این پژوهش با یافته‌های پژوهش‌های بین‌المللی هم‌خوانی دارد و نشان می‌دهد آموزش‌های ساختارمند موجب افزایش توانمندی‌های بالینی می‌شوند. به‌طورکلی، می‌توان با بهبود زیرساخت‌ها، زمان‌بندی منطقی و استفاده از منابع آموزشی مناسب و به‌روز، از این کارگاه ها به‌عنوان استاندارد ملّی آموزش برای بهبود کیفیت خدمات بخش اورژانس کودکان در ایران استفاده کرد.

تقدیر و تشکر

از همکاران در دانشگاه علوم پزشکی تهران و متخصّصان محترم پزشکی اورژانس کودکان و بزرگسالان که در طرّاحی، تدوین و اجرای این دورهٔ آموزشی همکاری کردند، صمیمانه قدردانی می‌شود. همچنین، از تمام شرکت‌کنندگان سال سوّم دورهٔ دستیاری، استادان و بیمارنماهای بالغ که با مشارکت فعّال خود نقش مهمّی را در اجرای موفّق این پژوهش داشتند، سپاس‌گزاری می‌شود. «این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دانشجویی در دانشگاه علوم پزشکی تهران است.»

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافع مالی، حرفه‌ای یا فردی مرتبط با این پژوهش ندارند.

پشتیبانی مالی

این پژوهش از پشتیبانی مالی و زیرساختی دانشگاه علوم پزشکی تهران بهره‌مند بوده است؛ بااین‌حال، هیچ‌گونه پشتیبانی مالی دیگری از سوی نهادهای دولتی، عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نشده و پژوهش فقط با کمک منابع آموزشی و پژوهشی دانشگاه به انجام رسیده است.

منابع

1. Chelikam N, Vyas A, Desai R, Khan N, Raol K, Kavarthapu A, et al. Past and present of point-of-care ultrasound (PoCUS): A narrative review. *Cureus*. 2023;15(12):e50155.
2. Levy JA, Noble VE. Bedside ultrasound in pediatric emergency medicine. *Pediatrics*. 2008;121(5):e1404-12.
3. Cohen JS, Teach SJ, Chapman JI. Bedside ultrasound education in pediatric emergency medicine fellowship programs in the United States. *Pediatr Emerg Care*. 2012;28(9):845-50.
4. Hilsden R, Leeper R, Koichopolos J, Vandelinde JD, Parry N, Thompson D, et al. Point-of-care biliary ultrasound in the emergency department (BUSED): implications for surgical referral and emergency department wait times. *Trauma Surg Acute Care*

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

Open. 2018;3(1):e000164.
5. Joyce A, Snelling PJ, Elsayed T, Keijzers G. Point-of-care ultrasound to diagnose acute cholecystitis in the emergency department: A scoping review. *Australas J Ultrasound Med*. 2024;27(1):26-41.
6. Becker BA, Kaminstein D, Secko M, Collin M, Kehrl T, Reardon L, et al. A prospective, multicenter evaluation of point-of-care ultrasound for appendicitis in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2022;29(2):164-73.
7. Dumbrava B-D. Point of care ultrasound by surgeons: A multicentric trial (POCUSS Trial): Royal College of Surgeons in Ireland; 2022.
8. Dumbrava B-D, Bass GA, Jumean A, Birido N, Corbally M, Pereira J, et al. The accuracy of point-of-care ultrasound (POCUS) in acute gallbladder disease. *Diagnostics.* 2023;13(7):1248 .
9. Boniface KS, King JB, LeSaux MA, Haciski SC, Shokoohi H. Diagnostic accuracy and time-saving effects of point-of-care ultrasonography in patients with small bowel obstruction: A prospective study. *Ann Emerg Med.* 2020;75(2):246-56.
10. Rice JA, Brewer J, Speaks T, Choi C, Lahsaei P, Romito BT. The POCUS Consult: How point of care ultrasound helps guide medical decision making. *Int J Gen Med.* 2021;14:9789-806.
11. Ahmadi O, Motififard M, Heydari F, Golshani K, Azimi Meibody A, Hatami S. Role of point-of-care ultrasonography (POCUS) in the diagnosing of acute medial meniscus injury of knee joint. *Ultrasound J*. 2022;14(1):7.
12. Ahmadi O, Motififard M, Heydari F, Hatami S, Meibody AA. The predictive value of point-of-care ultrasonography versus magnetic resonance imaging in assessing medial meniscal tears in patients with acute knee injury. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*. 2024;11(2):188-94.
13. Jahanshir A, Moghari SM, Ahmadi A, Moghadam PZ, Bahreini M. Value of point-of-care ultrasonography compared with computed tomography scan in detecting potential life-threatening conditions in blunt chest trauma patients. *Ultrasound J*. 2020;12(1):36.
14. Heydari F, Nasr Isfahani M, Masoumi B, Khajebashi SH, Hajian F, Soleimani F. The role of serial point-of-care ultrasound during cardiac arrest to predict termination of resuscitation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2025;33(1):129-131.
15. Shokoohi H, Chahardoli M, Loesche MA, Sabbaghan Kermani S, Schulwolf S, Abdollahzade Manqoutaei S, et al. Using Point-of-care ultrasound to predict clinical outcomes in patients with COVID-1 .*Ann Emerg Med*. 2020;76(4):S60-1.
16. Hagood NL, Klaybor M, Srivastava R, McManigle W, Huggins JT, Shah PV, et al. Development and assessment of simulation-based point-of-care ultrasound curriculum in undergraduate medical education. *J Med Educ Curric Dev*. 2023;10:23821205231213754.
17. Patterson MD, Geis GL, Falcone RA, LeMaster T, Wears RL. In situ simulation: Detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department. *BMJ Qual Saf*. 2013;22(6):468-77.
18. Griksaitis MJ, Zoica B, Raffaj D, Stephens J, Sarfatti A, Rajagopal V, et al. Development of the children's acute ultrasound (CACTUS) point-of-care ultrasound (POCUS)-accredited training in the UK: A descriptive study. *Arch Dis Child*. 2024;109(7):543-9.
19. Bahner DP, Hughes D, Royall NA. I-AIM: A novel model for teaching and performing focused sonography. *J Ultrasound Med*. 2012;31(2):295-300.
20. Young C, Daly K, Hurtado A, Phillips A, Woods J, Caceres J, et al. Applying Kern's model to the development and evaluation of medical student well-being programs. *J Gen Intern Med*. 2023;38(13):3047-50.
21. Patel SR, Margolies PJ, Covell NH, Lipscomb C, Dixon LB. Using Instructional design, analyze, design, develop, implement, and evaluate, to develop e-learning modules to disseminate supported employment for community behavioral health treatment programs in New York state. *Front Public Health*. 2018;6:113.
22. LaMarca VJ, LaMarca JM. Using the ADDIE model of instructional design to create programming for comprehensive ABA treatment. *Behav Anal Pract.* 2024;17(2):371-88.
23. Robertson AC, Fowler LC, Niconchuk J, Kreger M, Rickerson E, Sadovnikoff N, et al. Application of Kern's 6-Step approach in the development of a novel anesthesiology curriculum for perioperative code status and goals of care discussions. *J Educ Perioper Med.* 2019; 21(1):E634 .
24. Leach A, Shim J, Murphy K, Godard M, Ortiz F, Swartz M, et al. A novel internal training program using Kern's 6-step approach to curriculum development for medical laboratory scientists training to be international quality assurance/quality control coordinators. *Lab Med.* 2023;54(6):e186-e96.
25. Singh MK, Gullett HL, Thomas PA. Using Kern's 6-Step approach to integrate health systems science curricula into medical education. *Acad Med.* 2021;96(9):1282-90.
26. Brant JA, Orsborn J, Good R, Greenwald E, Mickley M, Toney AG. Evaluating a longitudinal point-of-care-ultrasound (POCUS) curriculum for pediatric residents. *BMC Med Educ.* 2021;21(1):64.
27. Stolz LA, Amini R, Situ-LaCasse E, Acuña J, Irving SC, Friedman L, et al. Multimodular ultrasound orientation: Residents' confidence and skill in performing point-of-care ultrasound. *Cureus*. 2018;10(11):e3597.
28. Stalmeijer RE, McNaughton N, Van Mook WNKA. Using focus groups in medical education research: AMEE Guide No. 91. *Medical Teacher.* 2014;36(11):923-39.
29. Tiberius R. The Focus Group Guide. University of Miami: Miller School of Medicine. 2006 .
30. Zenari V. Barbour, R.(2007). Doing Focus Groups. London: SAGE Publications. 174 pp. ISBN 978-0-7619-4978-7. The Canadian Journal of Action Research. 2014;15(3):65 .
31. Krueger RA. CASEY, Mary Anne. Focus group: a practical guide for applied research. 2009;3 .
32. Gilbert M, Beroz ST, Loanzon P, Zyniewicz TL, Swoboda SM, O'Neal C, et al. Knowledge, skills, and attitudes (KSAs) of adaptable academic nurse educators. *Nurse Educ Pract.* 2024;76:103933.
33. Adams NE. Bloom's taxonomy of cognitive learning objectives. *J Med Libr Assoc.* 2015;103(3):152-3.
34. Anderson LN, Merkebu J. The Kirkpatrick Model: A tool for evaluating educational research. *Fam Med.* 2024;56(6):403.
35. Lingley-Pottie P, McGrath PJ. Development and initial validation of the treatment barrier index scale: a content validity study. *ANS Adv Nurs Sci*. 2011 Apr-Jun;34(2):151-62.
36. Rutherford-Hemming T. Determining content validity and reporting a content validity index for simulation scenarios. *Nurs Educ Perspect.* 2015;36(6):389-93.
37. Connell J, Carlton J, Grundy A, Taylor Buck E, Keetharuth AD, Ricketts T, et al. The importance of content and face validity in instrument development: lessons learnt from service users when developing the Recovering Quality of Life measure (ReQoL). *Qual*

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

Life Res. 2018;27(7):1893-902.

38. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1988 .
39. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA.* 2013 Nov 27;310(20):2191-4.
40. Good R, Orsborn J, Stidham T. Point-of-care ultrasound education for pediatric residents in the pediatric intensive care unit. *MedEdPORTAL*. 2018;14:10683.
41. Nguyen AP, Saadat S, Nguyen MT, Desai MD, Rowland JW, Fox JC. Utilization of point-of-care ultrasound among graduates of a 4-year longitudinal medical school ultrasound curriculum. *Clinical and Experimental Emergency Medicine.* 2023;10(2):224-9.
42. Gonzalez LK, Yellin S, Arroyo AC. Point-of-care ultrasound in the pediatric emergency department: where we're at, where we're going. *Adv Pediatr*. 2018;65(1):121-42.
43. Bahner DP, Hughes D, Royall NA. I-AIM: A novel model for teaching and performing focused sonography. *Journal of Ultrasound in Medicine.* 2012;31(2):295-300 .
44. Russell FM, Kennedy SK, Rood LK, Nti B, Herbert A, Rutz MA, et al. Design and implementation of a basic and global point of care ultrasound (POCUS) certification curriculum for emergency medicine faculty. *The Ultrasound Journal.* 2022;14(1):10.
45. Lin MJ, Neuman MI, Monuteaux M, Rempell R. Does point-of-care ultrasound affect patient and caregiver satisfaction for children presenting to the pediatric emergency department? *AEM Educ Train.* 2018;2(1):33-9.
46. Cruz CI, Vieira RL, Mannix RC, Monuteaux MC, Levy JA. Point-of-care hip ultrasound in a pediatric Emergency Department. *Am J Emerg Med*. 2018;36(7):1174-7.
47. Bieler S, von Düring S, Tagan D, Grosgurin O, Fumeaux T. Impact of a point-of-care ultrasound training program on the management of patients with acute respiratory or circulatory failure by in-training emergency department residents (impulse): Before-and-after implementation study. *JMIRx Med.* 2025;6:e53276.
48. Gold DL, Marin JR, Haritos D, Melissa Skaugset L, Kline JM, Stanley RM, et al. Pediatric emergency medicine physicians' use of point-of-care ultrasound and barriers to implementation: A regional pilot study. *AEM Educ Train.* 2017;1(4):325-33 .
49. Dayan RR, Karni O, Shitrit IB, Gaufberg R, Ilan K, Fuchs L. Principles for developing a large-scale point-of-care ultrasound education program: insights from a tertiary university medical center in Israel. *Perspectives on Medical Education.* 2025;14(1):319-27.

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]

Design, Implementation, and Evaluation of a Point-of-Care Ultrasound (POCUS) Training Program in Pediatric Emergency Medicine: A Study Based on Kern's Curriculum Development Model

Elmira Hajiesmaeil Memar[1], Ali Labaf[2*], Mahboobeh Khabaz Mafinejad[3], Rohola Shirzadi[4]

1. Department of Pediatrics, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran
2. Depatement of Emergency Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. Health Professions Education, Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. Pediatric Respiratory and Sleep Medicine Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

∗**Corresponding Author:** alabaf@tums.ac.ir

Abstract

Background: Point-of-care ultrasound (POCUS) is a non-invasive diagnostic tool that plays a critical role in the management of pediatric emergency patients. However, there is a recognized gap in Iran regarding standardized and comprehensive POCUS training programs. This study aimed to design, implement, and evaluate a POCUS training course for third-year pediatric residents at Tehran University of Medical Sciences in 2024.

Methods: This single-group, pretest-posttest educational intervention was developed based on Kern's model of curriculum development. The POCUS training course, focused on pediatric emergency applications, was delivered as a two-day (16-hour) workshop comprising both theoretical instruction and hands-on practice. The effectiveness of the course was assessed among 16 third-year pediatric residents using three evaluation instruments: (1) a 35-item multiple-choice written examination administered before and after the course to measure theoretical knowledge; (2) a three-point checklist assessing practical skills across 10 key POCUS domains; and (3) a five-point Likert-scale questionnaire evaluating satisfaction levels among both residents and faculty members.

Results: The mean score on the knowledge assessment significantly improved from 13.56 ± 3.84 in the pretest to 22.06 ± 4.28 in the posttest ($P < 0.001$), reflecting a very large effect size (Cohen's d=2.27). Regarding practical skills, 75% to 100% of participants demonstrated "good" performance across all evaluated domains. Overall participant satisfaction with the course content and delivery was very high, with more than 85% rating it as "excellent."

Conclusion: The POCUS training workshop, structured according to established educational frameworks and integrating both theoretical and practical components, significantly enhanced residents' knowledge, technical proficiency, and satisfaction. This program demonstrates strong potential as a replicable model for implementation in other pediatric academic medical centers.

Keywords: Educational Evaluation, Kern Model, Pediatric Emergency, Point-of-Care Ultrasound, Practical Skills

Please cite this article as follows:

Hajiesmaeil Memar E, Labaf A, Khabaz Mafinejad M, Shirzadi R. Design, Implementation, and Evaluation of a Point-of-Care Ultrasound (POCUS) Training Program in Pediatric Emergency Medicine: A Study Based on Kern's Curriculum Development Model. Selec Intern Dis and Pediat 2026; 3(1): 1-11.

[Downloaded from idap.ir on 2026-09-14]