چند بار انجام تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی برای یادگیری لازم است؟
تدوین استاندارد بر اساس منحنی یادگیری

خیزران میری، جواد ملک‌زاده، نیره داودی، سیدرضا مظلوم*

چکیده

مقدمه: هدف از آموزش بالینی، کسب تبحر در انجام مهارت‌های بالینی و دستیابی به صلاحیت بالینی است. مهارت‌های بالینی از طریق تکرار در انجام آموخته می‌شوند، لذا فراوانی انجام مهارت‌ها با افزایش صلاحیت بالینی ارتباط دارد. پژوهش حاضر با هدف تعیین استاندارد آموزشی برای دفعات انجام مهارت‌های تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی که از مهارت‌های پایه و مهم پرستاری هستند، بر اساس منحنی یادگیری انجام شد.

روش‌ها: این پژوهش از نوع توالی زمانی با شرکت ۵۷ دانشجوی دوره کارشناسی رشته پرستاری در شهر مشهد در سال ۱۳۹۰ بود که به روش آسان انتخاب شدند. میزان تبحر در انجام مهارت‌های بالینی با چک‌لیستی که روایی و پایایی آن با شاخص روایی محتوی و توافق مشاهده‌گران (r=۰/۹۱) تأیید شده بود، جمع‌آوری گردید. مهارت‌ها تا صاف شدن خط منحنی یادگیری تکرار شدند، سپس تحلیل داده‌ها با رسم منحنی یادگیری انجام شد.

نتایج: میانگین نمره میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی در دفعه اول ۲۱/۵±۶۲/۴ (بر مبنای ۱۰۰) بوده که در دفعه دهم تا ۵/۹±۹۵/۱ افزایش یافت. این میزان در مهارت برقراری خط وریدی در دفعه اول ۱۰/۳±۳۶/۹ و در دفعه سیزدهم ۴/۳±۹۴/۱ بود. استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت‌های تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی بر اساس شاخص صاف شدن منحنی یادگیری به ترتیب هفت و هشت دفعه برآورد گردید. بر اساس شاخص دستیابی ۷۵ درصد دانشجویان به ۷۵ درصد تبحر، تعداد لازم دفعات انجام تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی به ترتیب شش و هفت دفعه برآورد گردید.

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد انجام هفت تا هشت بار تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی، برای کسب تبحر دانشجویان ضروری است. همچنین، طراحی و اجرای دفترچه ثبت مهارت‌های بالینی برای مستندسازی انجام این مهارت‌ها ضروری می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: استانداردسازی، مهارت بالینی، کسب تبحر، منحنی یادگیری، تزریق عضلانی، برقراری خط وریدی

مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی/ شهریور ۱۳۹۲؛ ۱۳(۶): ۴۵۷ تا ۴۶۹

مقدمه

پرستاری یک علم عملی (Practical Science) یعنی آمیزه‌ای از دانش نظری و عملی است(۱). در همین راستا آموزش پرستاری نیز مشتمل بر آموزش نظری و بالینی است. آموزش بالینی فرآیندی پویا، خاص و منحصر به

*نویسنده مسؤول: سیدرضا مظلوم (مربی)، گروه آموزشی داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. mazlomr@mums.ac.ir
خیزاران میری، دانش آموخته کارشناسی ارشد پرستاری، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (mirikh@gmu.ac.ir)؛ جواد ملک‌زاده (مربی)، گروه آموزشی داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (malekzadehj@mums.ac.ir)؛ نیره داودی (مربی)، گروه آموزشی داخلی جراحی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران. (davoudin@mums.ac.ir)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۴/۷، تاریخ اصلاحیه: ۹۲/۴/۱۳، تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۷

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

فرد است که شرایط و منابع متعددی را برای تلفیق آموخته‌های نظری با عملی دانشجو در محیط واقعی فراهم می‌کند(۲). آموزش بالینی بیش از ۵۰ درصد دوره آموزشی رشته کارشناسی پرستاری را تشکیل می‌دهد، به طوری که از مجموع ۲۵۰۰ ساعت (۱۳۰واحد) برنامه درسی این مقطع، ۱۸۰۰ ساعت آن (۳۶ واحد) به کارآموزی و کارورزی اختصاص دارد(۳). بنابراین همان‌طور که بسیاری از دست‌اندرکاران آموزشی معتقدند، آموزش بالینی رکن و قلب آموزش پرستاری محسوب می‌شود(٤). هدف برنامه آموزش پرستاری کسب صلاحیت بالینی، یعنی توانایی انجام کارها طبق استانداردهای مورد انتظار حرفه پرستاری است. صلاحیت بالینی به منظور حفظ قدرت و اختیار برای انجام فعالیت‌های پرستاری از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. بنابراین آموزش پرستاری باید بر دستیابی دانشجویان به سطح بالای صلاحیت در مراقبت‌های پرستاری متمرکز شود. یکی از اجزای مهم صلاحیت بالینی، مهارت‌های روانی حرکتی است(٥)، که در آموزش بالینی شامل مهارت‌های بالینی می‌شود. بدون کسب تبحر در این مهارت‌ها، فارغ‌التحصیلان پرستاری از صلاحیت بالینی کافی برخوردار نخواهند بود و این به معنای نقصان در مراقبت است(٦).

نتایج مطالعات نشان می‌دهد از نظر دانشجویان، فارغ‌التحصیلان، مربیان و مدیران پرستاری، میزان تبحر فارغ‌التحصیلان پرستاری کافی نیست. موقری و همکاران می‌نویسند برخی دانشجویان پرستاری طی دوره آموزشی خود با بعضی از مهارت‌های بالینی اصلا مواجه نمی‌شوند(۷). نتایج مطالعه مظلوم و همکاران نشان می‌دهد طی دوره آموزشی ٤۳ درصد از دانشجویان ترم آخر پرستاری در مهارت تزریق عضلانی و ۱۷درصد در مهارت برقراری خط وریدی کم‌تر از ده بار مهارت را انجام داده‌اند(۸). حال آن که حسینی و همکاران گزارش کردند اساتید پرستاری به طور متوسط ۱۰ بار تزریق عضلانی و ۱۱ بار برقراری خط وریدی را برای رسیدن به تبحر ضروری می‌دانند(۹). این در حالی است که تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی از مهارت‌های اساسی پرستاری است که روزانه ۲۵ میلیون دفعه در بیمارستان‌های کشوری مثل فرانسه انجام می‌شود(۱۰). یادگیری و کسب تبحر در این دو مهارت برای همه پرستاران ضروری است(۱). عدم تبحر کافی در این دو مهارت موجب ایجاد عوارض و صدمات زیادی برای مددجو می‌شود(۱۱).

از آنجا که فراوانی انجام مهارت‌ها با افزایش صلاحیت بالینی پرستاران ارتباط مستقیم دارد(۱۱)، کسب اطمینان از انجام مهارت‌ها به دفعات کافی، در دوره آموزش بالینی ضروری می‌نماید، به خصوص که در ایران امتحان جامع (نظری یا عملی) در رشته پرستاری وجود ندارد(۱۲). در مطالعات محدودی به دفعات مورد نیاز انجام مهارت‌های تزریق عضلانی و وریدی اشاره شده است(۸و۹)، اما مبنای این مطالعات، بررسی نظرات و تجربیات شخصی مدرسان پرستاری یا خود دانشجویان بوده و از شاخص‌های عینی مبتنی بر کسب تبحر استفاده نشده‌است.

برای تعیین معیاری عینی که نشان‌دهنده کافی بودن دفعات انجام یک مهارت باشد، می‌توان میزان تبحر در هر بار تکرار آن مهارت را بررسی و ثبت نمود که به آن منحنی یادگیری می‌گویند. نظریه منحنی یادگیری بر این اصل استوار است که مدت زمان مورد نیاز برای اجرای یک فعالیت با تکرار آن فعالیت کاهش می‌یابد(۱۳). منحنی یادگیری برای مهارت‌های ساده نظیر حفظ کردن یک کلمه(١٤)، مهارت‌های متوسط مثل برقراری خط وریدی(۱۵) و مهارت‌های پیچیده نظیر سیستوسکوپی(١٦) قابل استفاده است. این منحنی در دستگاه مختصات به طوری رسم شده که محور افقی دفعات انجام مهارت و محور عمودی میزان تبحر را

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

نشان می‌دهد و با آن میزان یادگیری فراگیران بررسی می‌شود. در واقع منحنی یادگیری، تغییرات ایجاد شده در تبحر فرد در اثر انجام دفعات متفاوت یک مهارت است(۱۳).

منحنی یادگیری مبتنی بر نظریه مبتدی تا متخصص بنر (Benner) و همکاران است که طبق آن تکرار انجام مهارت باعث افزایش تدریجی تبحر بالینی فراگیر می‌شود(۱۷). سه معیار صاف شدن خط منحنی یادگیری، دستیابی به میزان خاصی از تبحر (مثلاً ۷۵٪) و دستیابی درصد خاصی از فراگیران به تبحر موردنظر، از رایج ترین روش‌های تدوین استاندارد با استفاده از منحنی یادگیری است. استانداردهای حاصل از دو روش اول ملاکی هستند اما انعطاف‌پذیری کمی دارند. معیار سوم یعنی صدک دانشجویان به تبحر رسیده، امکان لحاظ نمودن شرایط مختلف آموزشی و فراگیران را فراهم می‌سازد. درصد تبحر موردنظر می‌تواند با توجه به عواملی از قبیل حساسیت مهارت، طول دوره آموزشی، تداوم یا عدم تداوم آموزش، و مقطع تحصیلی فراگیران انتخاب شود(۱۸). از طریق رسم منحنی یادگیری می‌توان به استانداردی برای دفعات انجام مهارت بالینی دست یافت. گتمن (Gettman) و همکاران با این روش به استاندارد شش بار انجام سیستوسکوپی برای کسب تبحر در این زمینه دست یافتند(۱۶). گرانت چارو (Grantcharov) و همکاران دفعات لازم برای کسب تبحر در انجام لاپاراسکوپی را بسته به میزان مهارت قبلی پزشکان، بین ۲ تا ۷ بار اعلام نمودند(۱۹).

در بررسی منابع معتبر پرستاری از جمله کتب اصول و فنون پرستاری، در مورد تعداد دفعات مورد نیاز انجام تکنیک‌ها برای کسب تبحر در آنها، مطلبی یافت نشد. دلیل آن می‌تواند تأثیر عواملی از قبیل وضعیت فراگیران، محیط آموزشی و غیره باشد که موجب شده استاندارد بین‌المللی در این زمینه قابل ارائه نباشد. مایو (Mayo) و همکاران می‌نویسند می‌توان انتظار داشت که شرایط مختلف محیطی و منطقه‌ای بر نحوه کسب شایستگی مهارت‌های اولیه بالینی تأثیر داشته باشد(۲۰). بنابراین تدوین استانداردهای محلی در این زمینه ضروری است. تدوین استانداردهای آموزشی، به آموزش مبتنی بر شواهد کمک نموده و از راه‌کارهای ارتقای کیفیت آموزش و بهره‌وری آموزشی است. لایسقت و همکاران معتقدند در حال حاضر آموزش پرستاری پرهزینه، بدون برنامه صحیح و ناکارآمد است(۲۱). استانداردسازی برنامه آموزش مهارت‌های بالینی پرستاری علاوه بر موارد فوق می‌تواند به صرفه‌جویی در منابع آموزشی، زمان‌بندی مستند برنامه آموزشی پرستاری، طراحی دفترچه ثبت مهارت‌های بالینی، اصلاح برنامه آموزشی و در نهایت، ارتقای صلاحیت بالینی فارغ‌التحصیلان پرستاری کمک کند. با توجه به موارد فوق، پژوهش حاضر بر آن شد تا استاندارد آموزشی مناسب برای دفعات انجام مهارت‌های تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی را بر اساس صاف شدن منحنی یادگیری، میانگین دستیابی به ۷۵ درصد تبحر و درصد دانشجویانی که تبحر لازم را کسب نموده‌اند، تعیین نماید.

روش‌ها

این پژوهش از نوع مطالعات سری زمانی (Time series) است، که در سال ۱۳۹۰ در شهر مشهد انجام شد. طی آن انجام مهارت بالینی توسط دانشجویان و تأثیر آن بر میزان تبحر بالینی به طور مکرر اندازه‌گیری می‌شد و این عمل تا صاف شدن منحنی یادگیری (تغییر کم‌تر از پنج درصد یا رسیدن به تبحر ۱۰۰ درصد) ادامه می‌یافت. نمونه پژوهش شامل ٦٤ دانشجوی دوره کارشناسی پیوسته پرستاری دانشگاه علوم پزشکی مشهد بود که قبلا مهارت‌های تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی را در درس اصول و فنون پرستاری به صورت نظری و عملی آموزش دیده بودند،

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

اما این مهارت‌ها را در محیط بالین تا زمان مطالعه انجام نداده یا حداکثر سه بار انجام داده بودند (مشروط بر اطمینان از دفعات و کیفیت انجام مهارت مطابق روش این تحقیق و به منظور جلوگیری از حذف بیش از حد واحدهای پژوهش)؛ همچنین نقص عضو یا بیماری که در انجام مهارت بالینی مشکل ایجاد کند، نداشتند. حجم نمونه بر اساس مطالعه راهنما و فرمول برآورد میانگین برای هر مهارت جداگانه تعیین شد که با ضریب اطمینان ۹۵ درصد برای مهارت تزریق عضلانی حداقل ۱۳ نفر و برای مهارت برقراری خط وریدی ۵ نفر محاسبه شد. از آنجا که در این مطالعه با دستیابی به تبحر ۱۰۰ درصد یا رسیدن به خط صاف منحنی یادگیری، سنجش تبحر ادامه نمی‌یافت لذا برای اطمینان از باقی ماندن تعداد کافی واحدهای پژوهش در دفعات انتهایی، ۳۳ نفر در مورد مهارت تزریق عضلانی و ٤١ نفر در مورد برقراری خط وریدی وارد مطالعه شدند که در هر مهارت ٤-۳ نفر به دلیل انجام مهارت بدون ثبت، از مطالعه خارج شدند. در نهایت ۳۰ نفر در مورد مهارت تزریق عضلانی و ۳۷ نفر در مورد مهارت برقراری خط وریدی باقی ماندند که با توجه به اشتراک ۱۰ نفر از این افراد در مورد هر دو مهارت، دانشجویان مورد مطالعه در کل ۵۷ نفر بودند. در آخرین دفعه سنجش تبحر، در هر گروه ١٦-١٥ نفر باقی ماندند.

به منظور جمع‌آوری داده‌ها از چک‌لیست سنجش میزان تبحر در انجام مهارت‌های تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی استفاده شد. چک‌لیست مربوط به مهارت تزریق عضلانی ۲۵ گویه و چک‌لیست مربوطه به مهارت برقراری خط وریدی ۳۱ گویه داشت که هر کدام با سه گزینه "توانایی انجام به تنهایی" (نمره ۳)، "توانایی انجام با کمک" (نمره ۲) و "عدم توانایی انجام" (نمره صفر) مورد ارزیابی قرار می‌گرفتند. هریک از گزینه‌ها ضریب اهمیتی بین ۱ الی ۳ داشت و مجموع نمره تبحر در هر مهارت بر حسب حداکثر ۱۰۰ و حداقل صفر محاسبه می‌شد. گویه‌ها و ضریب اهمیت هر گویه بر اساس منابع معتبر پرستاری (۱و۱۷) و تجربیات بالینی و آموزشی پژوهشگران طراحی شد و پس از تأیید روایی و پایایی مورد استفاده قرار گرفت. جهت تعیین روایی، چک‌لیست‌های اولیه در اختیار ۱۰ نفر از صاحب‌نظران بالینی، آموزشی و پژوهشی قرار داده شد و با روش تعیین شاخص روایی محتوی (CVI Content Validity Index:) مورد ارزیابی قرار گرفت که پس از اصلاحات لازم برای مهارت برقراری خط وریدی CVI=۰/۹۵ و برای مهارت تزریق عضلانی CVI=۰/۹۰ محاسبه گردید. پایایی چک‌لیست میزان تبحر در انجام مهارت‌ها به روش توافق مشاهده‌گران با r=۰/۹۱ تأیید شد.

پس از ارائه معرفی‌نامه کتبی و هماهنگی با مسؤولین محیط پژوهش ابتدا دو جلسه هماهنگی با حضور تیم تحقیق، مدیر گروه آموزشی داخلی-جراحی و مربیان شرکت‌کننده در پژوهش برگزار شد. سپس با حضور در بخش‌های بالینی و با استفاده از فرم انتخاب واحد پژوهش، دانشجویان واجد شرایط انتخاب شدند و پس از توضیح اهداف پژوهش و کسب رضایت آگاهانه، مشخصات فردی آنها با تکمیل پرسشنامه مربوطه، جمع‌آوری شد.

به منظور همسان‌سازی و یادآوری اطلاعات نظری، در ابتدای هر کارآموزی در مورد نحوه انجام هر مهارت توسط پژوهشگر آموزش شفاهی در قالب یک جلسه ۱۰ دقیقه‌ای ارائه می‌شد و چک‌لیست میزان تبحر که شامل مراحل انجام مهارت بود، برای رویت و مطالعه در اختیار دانشجویان قرار می‌گرفت. سپس فاصله‌ای یک هفته‌ای برای عادی شدن حضور پژوهشگر در بخش و حذف اثر تغییر احتمالی رفتار، در نظر گرفته می‌شد. طی دوره کارآموزی که در شیفت صبح انجام می‌شد، هنگام وقوع موردی برای انجام مهارت تزریق عضلانی در ناحیه گلوتئال یا برقراری خط وریدی در مورد بالغین

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

هوشیار، پژوهشگر حین انجام مهارت توسط دانشجو چکلیست میزان تبحر در انجام مهارت را تکمیل می‌نمود. پس از هر بار انجام مهارت و ثبت مشاهدات و قبل از انجام مجدد این مهارت (با فاصله ۳-۱ روز)، نمره تبحر دانشجو توسط پژوهشگر از ۱۰۰ نمره محاسبه شده و در منحنی یادگیری ثبت می‌شد و این روند تا رسیدن به مرحله تبحر بالینی، یعنی رسیدن به خط صاف در منحنی یادگیری (تغییر کم‌تر از پنج درصد در میزان تبحر در سه سنجش متوالی و یا رسیدن به تبحر ۱۰۰درصد) ادامه می‌یافت.

در طی این پژوهش هر دانشجو برای انجام یک مهارت، یک واحد پژوهش محسوب می‌شد و در صورت کافی نبودن تعداد مهارت‌ها در بخش مربوطه، پیگیری تا رسیدن به تبحر لازم در کارآموزی بعدی ادامه می‌یافت. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS ویراست ۱۱/۵ و با استفاده از آماره‌های توصیفی (میانگین، انحراف معیار، توزیع فراوانی نسبی و مطلق، صدک) و آزمون‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (برای مقایسه میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی را در دفعات مختلف)، آنالیز واریانس یک طرفه و ضریب همبستگی و رگرسیون خطی توصیف و تحلیل شدند.

نتایج

میانگین سن دانشجویان مورد مطالعه ۰/۷±۲۰/۵ سال با دامنه۲۴-۱۹ سال بود. اکثر دانشجویان یعنی ۶۱/۴ درصد (۳۵ نفر) مؤنث و حدود ۹۳ درصد (۵۳ نفر) آنها راست دست بودند. ۵۲/۶ درصد دانشجویان اظهار داشتند که به رشته تحصیلی خود علاقه‌مند و از آن راضی هستند. معدل کل دانشجویان مورد مطالعه تا پایان نیمسال دوم یا سوم تحصیلی ۱/۳۷±۱۶/۰۸ بود.

میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی در دفعه اول ۲۱/۵±۶۲/۴ بوده که در دفعه دهم تا ۵/۹±۹۵/۱ افزایش یافته است (جدول۱). آزمون آماری تحلیل واریانس با مقادیر تکراری تفاوت میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی را در دفعات مختلف انجام این مهارت، معنادار نشان می‌دهد (f=۲۵/۳ , df=۲/۳ , P=۰/۰۰۰).

جدول ۱: میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی بر حسب دفعات انجام آن در دانشجویان پرستاری

دفعه انجام مهارت	تعداد افراد	انحراف معیار±میانگین میزان تبحر	درصد تغییرات تبحر بالینی نسبت به دفعه قبل
۱	۳۰	۲۱/۵±۶۲/۴	-
۲	۳۰	۱۷/۳±۷۴/۵	۱۹/۴
۳	۲۶	۱۷/۴±۷۱/۵	-۴/۱
۴	۱۹	۱۳/۵±۷۹/۵	۱۱/۳
۵	۱۹	۱۲/۰±۸۱/۵	۲/۵
۶	۱۷	۱۲/۷±۸۴/۳	۳/۵
۷	۱۵	۹/۵±۸۴/۸	۰/۶
۸	۱۵	۹/۵±۸۸/۹	۴/۸
۹	۱۵	۱۰/۴±۹۰/۶	۱/۹
۱۰	۱۵	۵/۹±۹۵/۱	۴/۹
نتیجه آزمون ANOVA با مقادیر تکراری			f=۲۵/۳ ،df=۳/۲ p=۰/۰۰۰۱

از سوی دیگر میانگین میزان تبحر درانجام مهارت تزریق عضلانی در دفعه چهارم انجام آن، از حد ۷۵٪ فراتر می‌رود (۱۳/۵±۷۹/۵)؛ لذا، استاندارد دفعات مورد نیاز در انجام این مهارت بر اساس شاخص دستیابی به ۷۵ درصد تبحر، چهار دفعه است.

منحنی یادگیری میزان تبحر دانشجویان در دفعات متوالی انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی (نمودار۱) نشان می‌دهد که میزان تبحر در دفعات متوالی انجام مهارت سیر صعودی داشته و در دفعات ۵ الی۷ به صورت خط صاف (تغییر کم‌تر از پنج درصد) درمی‌آید. لذا استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت تزریق عضلانی بر اساس شاخص صاف شدن خط منحنی یادگیری، هفت دفعه برآورد می‌شود که میانگین میزان تبحر در این دفعه

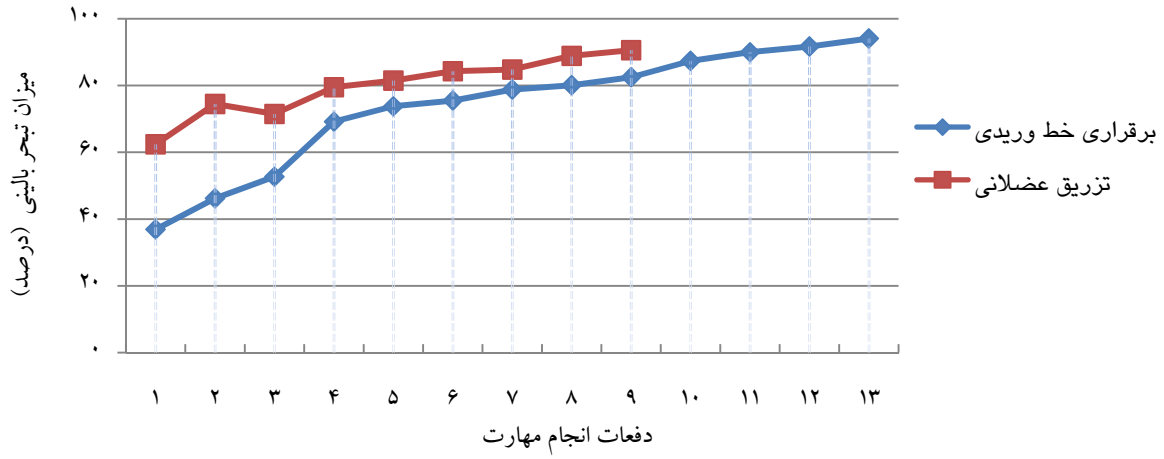
[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

۸٤/۳±۱۲/۷ درصد است.

درصد تغییر میزان تبحر در انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی هر دفعه انجام نسبت به دفعه قبل، حداکثر ۱۹/٤ درصد بوده که مربوط به دفعه دوم نسبت به دفعه اول است. در سایر دفعات هم بین ۰/٦ الی ۱۱/۳ درصد افزایش داشته است و تنها در دفعه سوم نسبت به دوم ٤/۱ درصد کاهش نشان می‌دهد.

به منظور برآورد معادله خط رگرسیون بین دفعات انجام مهارت تزریق عضلانی و میزان تبحر کسب شده، از آزمون ضریب رگرسیون خطی استفاده شد. معادله مهارت تزریق عضلانی بدین صورت به دست آمد:

(تعداد دفعات انجام مهارت×۳/۱) +٦٤/۲ = درصد تبحر



نمودار ۱: منحنی یادگیری دانشجویان پرستاری مورد مطالعه در دو مهارت تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی در دفعات متوالی انجام آنها

استاندارد دفعات مورد نیاز در انجام مهارت تزریق عضلانی بر اساس شاخص درصد دانشجویانی که تبحر لازم را کسب نموده‌اند، از جدول ۲ قابل استخراج است. بدین صورت که استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت تزریق عضلانی برای این که ۷۵٪ دانشجویان به حداقل ۷۵٪ تبحر بالینی برسند، شش بار است. این جدول استانداردهای شناوری برای دفعات انجام مهارت تزریق عضلانی بر اساس درصد تبحر بالینی مورد نظر (از ۵۰ الی ۱۰۰ درصد) و نیز درصد دانشجویان به تبحر رسیده (از ۵۰ الی ۱۰۰ درصد) ارائه می‌دهد.

استاندارد دفعات مورد نیاز در انجام مهارت برقراری خط وریدی بر اساس شاخص درصد دانشجویانی که تبحر لازم را کسب نموده‌اند، از جدول ۲ قابل استخراج است. بدین صورت که استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت برقراری خط وریدی برای این که ۷۵ درصد دانشجویان به حداقل ۷۵ درصد تبحر بالینی برسند، هفت بار است. این جدول استانداردهای شناوری برای دفعات انجام مهارت برقراری خط وریدی بر اساس درصد تبحر بالینی مورد نظر (از۵۰ الی۱۰۰درصد) و نیز درصد دانشجویان به تبحر رسیده (از۵۰ الی ۱۰۰درصد) ارائه می‌دهد.

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

جدول۲: دفعات مورد نیاز انجام مهارت تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی بر حسب درصد تبحر بالینی مورد انتظار و درصد دانشجویان به تبحر رسیده

درصد دانشجویان به تبحر رسیده	مهارت	درصد تبحر بالینی مورد انتظار						
		۵۰	۶۰	۷۰	۷۵	۸۰	۹۰	۱۰۰
۵۰	تزریق عضلانی	۱	۱	۲	۲	۲	۲	<۱۰
	خط وریدی	۲	۲	٤	٦	۷	۱۰	<۱۳
٦۰	تزریق عضلانی	۱	۱	۲	۲	۲	٤	<۱۰
	خط وریدی	۲	۲	۲	۷	۷	۱۱	<۱۳
۷۰	تزریق عضلانی	۲	۲	٥	٦	۸	۹	<۱۰
	خط وریدی	۳	۳	٥	۷	۹	۱۱	<۱۳
۷٥	تزریق عضلانی	۲	۲	٥	٦	۹	۱۰	<۱۰
	خط وریدی	۳	۳	٥	۷	۹	۱۱	<۱۳
۸۰	تزریق عضلانی	۲	۲	٥	٦	۹	۱۰	<۱۰
	خط وریدی	۳	۳	۷	۸	۱۰	۱۱	<۱۳
۹۰	تزریق عضلانی	۲	٤	۷	۱۰	۱۰	<۱۰	<۱۰
	خط وریدی	٥	٥	۸	۱۰	۱۰	<۱۳	<۱۳
۱۰۰	تزریق عضلانی	<۱۰	<۱۰	<۱۰	<۱۰	<۱۰	<۱۰	<۱۰
	خط وریدی	<۱۳	<۱۳	<۱۳	<۱۳	<۱۳	<۱۳	<۱۳

از آنجا که میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی برقراری خط وریدی در دفعه ششم، از حد ۷۵ درصد فراتر می‌رود (۱۲/۹±۷۵/٥)، استاندارد دفعات مورد نیاز در انجام این مهارت بر اساس شاخص دستیابی به ۷۵ درصد تبحر، شش دفعه است (جدول ۳). بر اساس منحنی یادگیری میزان تبحر دانشجویان در دفعات متوالی انجام مهارت برقراری خط وریدی سیر صعودی داشته و در دفعات ٥ الی ۸ به صورت خط صاف (تغییر کم‌تر از پنج درصد) در می‌آید (نمودار۱)، بنابراین استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت برقراری خط وریدی بر اساس شاخص صاف شدن خط منحنی یادگیری، هشت دفعه برآورد می‌شود.

میانگین میزان تبحر در انجام مهارت برقراری خط وریدی در دفعه اول ۱۰/۳±۳٦/۹ و در دفعه سیزدهم ۹٤/۱±٤/۳ بوده و افزایش معناداری داشته است (f=۱٤/۲ , df=۲/۷ , p=۰/۰۰۰). این تغییرات در جدول ۳ نشان داده شده است.

درصد تغییر میزان تبحر در انجام مهارت بالینی برقراری خط وریدی هر دفعه انجام نسبت به دفعه قبل، حداکثر ۳۱/٤ درصد بوده که مربوط به دفعه چهارم نسبت به دفعه سوم است. در سایر دفعات هم بین ۱/۷ درصد الی ۲٥/۸ درصد افزایش داشته است.

به منظور برآورد معادله خط رگرسیون بین دفعات انجام مهارت بالینی برقراری خط وریدی میزان تبحر کسب شده، از آزمون ضریب رگرسیون خطی استفاده شد که معادله مذکور به صورت زیر به دست آمد:

(تعداد دفعات انجام مهارت×٤/٤) +٤۳/۱=درصد تبحر

جدول۳: میانگین میزان تبحر در انجام مهارت بالینی برقراری خط وریدی بر حسب دفعات انجام آن در دانشجویان پرستاری

دفعه انجام	تعداد افراد	میزان تبحر (انحراف معیار±میانگین)	درصد تغییرات تبحر بالینی

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

مهارت			نسبت به دفعه قبل
۱	۱۲	۳۶/۹±۱۰/۳	–
۲	۱۲	٤٦/۲±۱۸/۷	۲۵/۸
۳	۱۲	۵۲/۷±۱٦/۹	۱٤/۰
٤	۳۷	٦۹/۲±۱٦/۱	۳۱/٤
۵	۳۷	۷۳/۸±۱۷/۰	٦/۷
٦	۳٦	۷۵/۵±۱۲/۹	۲/٤
۷	۲۹	۷۸/۸±۱۱/۵	٤/۳
۸	۲٤	۸۰/۱±۱۱/۷	۱/۷
۹	۲۱	۸۲/۵±۱۱/۷	۳/۰
۱۰	۲۰	۸۷/٤±۷/۱	۵/۹
۱۱	۱٦	۹۰/۰±۵/۵	۳/۰
۱۲	۱٦	۹۱/۷±۵/٦	۱/۸
۱۳	۱٦	۹٤/۱±٤/۳	۲/۷
نتیجه آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری تکراری		p=۰/۰۰۰	f=۱٤/۲ ،df=۲/۷

بحث

در این پژوهش با استفاده از چک‌لیست، میزان تبحر دانشجویان در دفعات متوالی انجام مهارت‌های بالینی تزریق عضلانی و برقراری خط وریدی تعیین و در منحنی یادگیری ثبت شد. سپس بر اساس سه شاخص صاف شدن منحنی یادگیری، میانگین دستیابی به ۷۵ درصد تبحر و درصد دانشجویانی که تبحر لازم راکسب نموده‌اند، استاندارد تدوین شد. بر اساس یافته‌ها، انجام حداقل هفت بار تزریق عضلانی و هشت بار برقراری خط وریدی ضروری است.

پژوهش حاضر یکی از اولین مطالعات منتشر شده در حوزه پرستاری است که از منحنی یادگیری در تعیین استاندارد آموزشی برای دفعات انجام مهارت‌های بالینی استفاده کرده است. گتمن (Gettman) و همکاران(۱٦)، گرانت چارو (Grantcharov) و همکاران(۱۹)، پارک (Park) و همکاران(۲۲)، و لوکاس (Loukas) و همکاران(۱۵) از جمله پژوهشگرانی هستند که از منحنی یادگیری برای بررسی تبحر بالینی در حوزه پزشکی استفاده نمودند.

مقادیر به دست آمده در دفعه اول سنجش تبحر در هر مهارت بالینی، نشان‌دهنده میزان تبحر پایه است که حاصل یادگیری دانشجو در دروس نظری و عملی اصول و فنون پرستاری است. در این دروس ضمن آشنایی با مبانی نظری مهارت‌ها، دانشجو آنها را در مرکز مهارت‌های بالینی زیر نظر مربی و نیز به صورت مستقل انجام می‌دهد. پایین بودن میانگین در تبحرپایه، می‌تواند مربوط به دشواری و سادگی مهارت‌ها باشد. میزان دشواری و سادگی هر مهارت به ماهیت، نوع و تعداد مراحل انجام آن بستگی دارد(۱۸). در تحقیق حاضر مهارت برقراری خط وریدی با ۳۱ مرحله و تزریق عضلانی با ۲۵ مرحله در مقایسه با مهارت‌هایی نظیر کنترل علایم حیاتی، انفوزیون وریدی و گزارش‌نویسی، از جمله مهارت‌های دشوار محسوب می‌شود. در مطالعه لوکاس(Loukas) و همکاران، گروه مبتدی (فاقد تجربه برقراری خط وریدی) نیز مانند گروه نوآموز (تجربه انجام این مهارت کم‌تر از ده بار) قادر به انجام برقراری خط وریدی بودند. آن‌چه این دو گروه را در برقراری خط وریدی از یکدیگر متمایز می‌کرد، میزان خطای آنها در دفعه اول برقراری خط وریدی بود. میزان خطای دفعه اول درگروه مبتدی٤٦/٦ درصد بود، در حالی که در افراد نوآموز این میزان ۳۰ درصد به دست آمد(۱۵)، که نشان‌دهنده تبحر پایه متفاوت بود.

براساس معیار صاف شدن خط منحنی یادگیری (تغییرات کم‌تر از ۵ درصد در میزان تبحر سه سنجش متوالی یا رسیدن به میزان تبحر۱۰۰درصد) استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت بالینی تزریق عضلانی هفت بار و مهارت برقراری خط وریدی هشت بار به‌دست آمد. اگر چه میزان تبحر در هر دو مهارت به طور متوسط در نقطه استاندارد بر اساس صاف شدن منحنی یادگیری۸۲/۵

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

درصد است، متفاوت بودن میزان تبحر در نقطه استاندارد مهارت‌های بالینی با یکدیگر، را می‌توان به نوع مهارت (ماهیت شناختی یا روانی- حرکتی و ترکیب دانش نظری و عملی مهارت‌ها) و مراحل انجام (میزان پیچیدگی، دادن بازخورد به دانشجو) آن نسبت داد؛ به طوری که در طیف نمره تبحر دانشجویان هر چه مراحل انجام مهارت‌ها دشوارتر شده است، نقطه استاندارد مقدار کم‌تری دارد. از طرفی دانشجو برای رسیدن به این نقطه استاندارد نیاز به انجام دفعات بیشتری داشته است، مثلاً انجام مهارت برقراری خط وریدی در هشت بار دانشجو را به نقطه استاندارد می‌رساند؛ در حالی که برای مهارت تزریق عضلانی، هفت بار انجام کافی است. در مطالعه لوکاس (Loukas) و همکاران نتایج نشان داد منحنی یادگیری تعداد خطاها در برقراری خط وریدی، در گروه مبتدی بعد از هشت دفعه و فارغ‌التحصیلان بعد از شش دفعه به سطح صاف می‌رسد. همچنین منحنی یادگیری مربوط به طول مدت انجام مهارت در دانشجویان مبتدی بعد از نه دفعه و در گروه فارغ‌التحصیلان بعد از شش دفعه به سطح صاف رسید(۱۵). گتمن (Gettman) و همکاران با استفاده از منحنی یادگیری به استاندارد شش بار برای کسب تبحر در انجام سیستوسکوپی دست یافتند(۱۶). گرانت چارو (Grantcharov) و همکاران دفعات لازم برای کسب تبحر در انجام لاپاراسکوپی را بسته به میزان مهارت قبلی پزشکان، بین ۲ تا ۷ بار اعلام نمودند(۱۹). نتایج پارک (Park) و همکارانش در مورد برش لاپاراسکوپی سرطان رکتال با استفاده از منحنی یادگیری نشان داد که طول مدت عمل بعد از ۹۰ دفعه کاهش یافته و میزان نشت از محل عمل در بیماران از ۱۰/۳ درصد به ۳ درصد رسید(۲۲). در مطالعه گتمن (Gettman) و همکاران در مهارت سیستوسکوپی، گرانت چارو (Grantcharov) و همکاران و پارک (Park) و همکاران در لاپاراسکوپی، لوکاس (Loukas) و همکاران در برقراری خط وریدی، از مفهوم خط صاف در منحنی یادگیری استفاده شده است(۱۵و۱۶و۱۹و۲۲).

ازآن جا که آموزش بالینی پرهزینه است و حجم زیاد کار مربیان پرستاری، کمبود منابع انسانی و تجهیزات برای آموزش استاندارد یکی از دغدغه‌های موجود در بستر آموزش محسوب می‌شود(۱۱)، اتخاذ تدابیری برای جلوگیری از طولانی شدن بی مورد آن ضروری است. هر چند پس از صاف شدن خط منحنی یادگیری با تکرار انجام مهارت، ممکن است میزان تبحر باز هم افزایش یابد، اما میزان این افزایش ناچیز است، به طوری که تاکید بیش‌تر بر ادامه تکرار برای آموزش، مقرون به صرفه نیست.

عدم برنامه ریزی مناسب آموزشی که موجب اتلاف وقت فراگیران و هدر رفتن منابع آموزشی می‌شود، به عنوان یک چالش همگانی در آموزش مطرح است(۲۳و۲۴). مفهوم صاف شدن در منحنی یادگیری در همه جا مورد تأیید و پذیرش قرار نگرفته است(۲۵). هانتر (Hunter) بیان می‌کند استفاده ازخط صاف، کاربرد نظریه‌های یادگیری مربوط به اکتساب مهارت را محدود می‌کند، زیرا هر متغیری که یادگیری را به تأخیر بیاندازد، می‌تواند موجب ایجاد خط صاف شود(۲۶). توماس (Thomas) معتقد است این شیوه در مهارت‌هایی که مراحل شناختی و روانی- حرکتی پیچیده‌تری دارند، مناسب‌تر است(۲۷). در تعیین استاندارد براساس خط صاف منحنی یادگیری با توجه به نوع مهارت، مراحل انجام، تمرین‌ها و ویژگی‌های فردی دانشجو استاندارد به دست آمده می‌تواند متفاوت باشد. بنابراین کنترل شرایط حائز اهمیت است(۲۵).

با شاخص میانگین دستیابی به ۷۵ درصد میزان تبحر، مهارت تزریق عضلانی در دفعه چهارم، برقراری خط وریدی در دفعه ششم به استاندارد ۷۵ درصد تبحر می‌رسند.

مقایسه استاندارد برآورد شده با دو معیار صاف شدن خط منحنی یادگیری و دستیابی به ۷۵ درصد تبحر نشان

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

می‌دهد، در این مهارت‌ها با استاندارد صاف شدن منحنی یادگیری دفعات بیشتری به دست آمده، اما فاصله دفعات در این دو معیار از یک دیگر در مهارت برقراری خط وریدی دو دفعه و تزریق عضلانی سه دفعه است. فاصله کم‌تر بین استانداردهای به دست آمده توسط دو معیار فوق در مورد مهارت برقراری خط وریدی (۸۰/۱ درصد) نشان‌دهنده این است که میزان تبحر تقریبا در سطح ۷۵ درصد به صورت خط صاف درآمده است. بالعکس فاصله بیشتر دو معیار فوق در مهارت تزریق عضلانی (۸٤/۸ درصد)، حاکی از آن است که میزان تبحر در سطح بالاتر از ۷۵ درصد به صورت خط صاف درآمده است. کوکس و همکاران (Cox, Bottoms) در دانشگاه لتن بریتانیا دستیابی به حداقل۷۵ درصد تبحر را برای قبول آموزش هر مهارت از دانشجویان پرستاری مورد استفاده قرار دادند(۲۸). این نشان می‌دهد شاخص دستیابی به ۷۵ درصد تبحر به عنوان حداقل تبحر کسب شده (= استاندارد) مد نظر قرار می‌گیرد، هرچند به صورت نظری ممکن است انتظار سیستم آموزشی دستیابی به تبحر۱۰۰ درصد باشد، اما در شرایط واقعی این نظر همیشه عملی نیست. کاکس و باتمس نیز می‌نویسند نمی‌توان انتظار داشت همه دانشجویان در تمام مهارت‌ها به تبحر ۱۰۰ درصد برسند(۲۸). بنابراین پیشنهاد می‌شود شاخص۷۵ درصد در سال‌های اول تحصیل به عنوان معیار ورود دانشجویان به دوره کارآموزی در عرصه مد قرارگیرد، زیرا در این مرحله دانشجو به سمت استقلال حرفه‌ای حرکت می‌کند و هر چند سرعت و انعطاف‌پذیری کافی را ندارد، اما احساس تسلط می‌کند(۱۷). با این وجود این معیار نیز به تنهایی کافی نیست و ترکیب دو معیار صاف شدن منحنی و ۷۵ درصد با یکدیگر درآموزش بالین بیشتر قابلیت استفاده دارد. در این شاخص ۲۵ درصد باقی مانده تبحر در انجام مهارت اگرچه در سال‌های بالاتر و کار در محیط بالینی به دست می‌آید، ولی می‌تواند مربوط به مراحلی از انجام مهارت باشد،که جنبه حیاتی و مهم در مراقبت از مددجو دارد. از طرفی متفاوت بودن شرایط آموزش بالینی و توانایی سیستم‌های آموزشی هر منطقه استاندارد خاص خود را می‌طلبد، که این مسأله نیاز به شاخص دیگری به نام صدک دانشجویان به تبحر رسیده را نشان می‌دهد. برنامه‌ریزان و مدیران آموزشی با توجه به تفاوت شرایط آموزش بالین در دانشکده‌ها و بیمارستان‌های آموزشی مختلف (موقعیت دانشجویان، امکانات و تجهیزات) برای تصمیم‌گیری‌های آموزشی، نیاز به برنامه‌ریزی متناسب با شرایط خود دارند(۲۹).

استاندارد دفعات مورد نیاز انجام مهارت‌ها، برای دستیابی حداقل۷۵ درصد دانشجویان به میزان تبحر ۷۵ درصد در مهارت تزریق عضلانی شش بار، برقراری خط وریدی هفت بار است. برای درصدهای دیگر تبحر و دانشجویان به تبحر رسیده نیز استانداردهای دیگری تدوین شده است. در جستجوی گسترده مقالات مرتبط با تدوین استاندارد برای مهارت‌های بالینی، مطالعه‌ای که استاندارد را براساس صدک دانشجویان و درصد تبحر برآورد نموده باشد، یافت نشد. اما پژوهشگر معتقد است این استاندارد می‌تواند شرایط متفاوت و انتظارات گوناگون مقاطع و سطوح مختلف رشته پرستاری و رشته‌ای مشابه را لحاظ نماید. مقایسه سه معیار این پژوهش نشان می‌دهد کم‌ترین دفعات در شاخص دستیابی به ۷۵ درصد تبحر و بیشترین دفعات در شاخص صاف شدن منحنی یادگیری به دست آمده است.

نتیجه‌گیری

تدوین استاندارد با تکیه بر میزان تبحر کسب شده حاکی از توجه به کیفیت و عملکرد در آموزش بالین است. این تحقیق بیش از همه نشان داد می‌توان برای مهارت‌های بالینی پرستاری با روش‌های مختلف استاندارد تدوین کرد. همچنین استانداردهای مربوط به دفعات انجام مهارت بر اساس شاخص‌های مختلف، متغیر هستند، اما از آنجا که

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

کاربرد آنها متفاوت است، قابل انتخاب توسط مدرسان و مدیران آموزش پرستاری هستند. حصول اطمینان از انجام چهار بار تزریق عضلانی و شش بار برقراری خط وریدی، برای ورود دانشجویان به دوره کارآموزی در عرصه و هفت تا هشت بار در پایان دوره کارشناسی برای اطمینان از تبحر کافی توصیه می‌شود. طراحی و اجرای دفترچه ثبت مهارت‌های بالینی برای مستندسازی انجام این مهارت‌ها ضروری می‌نماید.

قدردانی

گروه تحقیقاتی این مطالعه بر خود لازم می‌داند از کلیه مسؤولین محترم دانشکده پرستاری و مامایی، دانشجویان، استادان، سرپرستاران و پرستاران دانشگاه علوم پزشکی مشهد که در این پژوهش نهایت همکاری را داشته‌اند، کمال تشکر را نماید. همچنین از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که حمایت امور مالی این طرح پژوهشی را به عهده داشته است، قدردانی می‌شود. این مقاله مستخرج از پایان نامه تحصیلی مقطع کارشناسی ارشد می‌باشد.

منابع

1. Potter PA, Perry AG. Fundamentals of Nursing. 6th ed. Missouri: Mosby; 2004.
2. Hosoda Y. Development and testing of a Clinical Learning Environment Diagnostic Inventory for baccalaureate nursing students. J Adv Nurs. 2006; 56(5): 480-90.
3.Approved Curriculum and Evaluation Rules of Bachelor Degree of Nursing. Tehran: Ministry of Health and Medical Education. [citd JULY 2]. available from: http://www.mums.ac.ir/shares/nurse/nurse_coll/education/sarfaslha/parastari/sarfasl_parastari_1.pdf
4. Watson R. Clinical competence: starship enterprise or straitjacket?. Nurse Educ Today. 2002; 22(6): 476-80.
5. Epstein RM, Hundert EM. Defining and Assessing Professional Competence. JAMA. 2002; 287(2):226-35.
6. Mustard LW. Caring and competency. JONAS Healthc Law Ethics Regul. 2002; 4(2): 36-43.
7. Movaghari Sadat Mahalle MR, Soghrati V. [Internship nursing students' viewpoints on their clinical skills]. Iranian Journal of Nursing Research. 2008; 2(7): 45-53. [Persian]
8. Mazloum sr, miri kh. [Quantified perform nursing skills in clinical education related factors] . The Congress of clinical skills, more secure, better performance; 2010 OCT Isfahan,IRAN ; 2010.[Persian]
9. Hoseini A, Islamian J, Bakhtiari S. Basic clinical skills of nursing students: a comparison between nursing students',nursing graduates' and lecturers' viewpoints. Iranian Journal of Nursing Research. 2009; 14(3): 123-9.
10. Lapostolle F, Catineau J, Garrigue B, Monmarteau V, Houssaye T, Vecci I, et al. Prospective evaluation of peripheral venous access difficulty in emergency care. Intensive Care Med. 2007; 33(8): 1452-7.
11. Bahreini M, Moatari M, Akaberian Sh, Mirzaie K. [Determining nurses' clinical competence in hospitals of Bushehr university of medical sciences by self assessment method]. Iranian South Medical Journal. 2008; 11(1): 69-75. [Persian]
12. Memarian R, Salsali M, Vanaki Z, Ahmadi F, Hajizadeh E. [Factors Affecting the Process of Obtaining Clinical Competency]. Journal of Zanjan University Of Medical Sciences. 2006; 14(56): 40-9. [Persian]
13. Fioretti G. From men and machines to the organizational learning curve. European Journal of Operational Research. 2007; 177(3): 1375-84.
14. Oslon MH, Hergenhahn BR. An Introduction to Theories of Learning. 9th ed. NJ: Prentice-Hall; 2012.
15. Loukas C, Nikiteas N, Kanakis M, Moutsatsos A, Leandros E, Georgiou E. A virtual reality simulation curriculum for intravenous cannulation training. Acad Emerg Med. 2010; 17(10): 1142-5.
16. Gettman MT, Le CQ, Rangel LJ, Slezak JM, Bergstralh EJ, Krambeck AE. Development of a standardized curriculum for teaching cystoscopic skills using a computer-based endourologic simulator. Simul Healthc. 2009; 4(2): 92-7.
17. Benner P, Tanner C, Chesla C. Expertise in Nursing Practice: Caring, Clinical Judgment, and Ethics. 2 nd ed. Philadelpha: Springer Publishing Company; 2009.

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

18. Gange RM. The conditions of Learning and theory of instruction. 4th ed. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company; 1985.
19. Grantcharov TP, Bardram L, Funch-Jensen P, Rosenberg J. Learning curves and impact of previous operative experience on performance on a virtual reality simulator to test laparoscopic surgical skills. Am J Surg. 2003; 185(2): 146-9.
20. Mayo AM, Omery A, Agocs-Scott LM, Khaghani F, Meckes PG, Moti N, et al. Clinical nurse specialist practice patterns. Clin Nurse Spec. 2010; 24(2): 60-8.
21. Lysaght RM, Altschuld JW. Beyond initial certification: the assessment and maintenance of competency in professions. Evaluation and Program Planning. 2000;23(1): 95-104.
22. Park IJ, Choi GS, Lim KH, Kang BM, Jun SH. Multidimensional analysis of the learning curve for laparoscopic colorectal surgery: lessons from 1,000 cases of laparoscopic colorectal surgery. Surg Endosc. 2009; 23(4): 839-46.
23. Fitzgerald C, Kantrowitz-Gordon I, Katz J, Hirsch A. Advanced practice nursing education: challenges and strategies. Nurs Res Pract. 2012 ; 2012 : 1-8.
24. Ray K, Berger B. Challenges in healthcare education: a correlational study of outcomes using two learning techniques. J Nurses Staff Dev. 2010; 26(2): 49-53.
25. Speelman CP, Kirsner K. Beyond the Learning Curve: The Construction of Mind. 1st ed. Oxford: Oxford University Press; 2005.
26. Landis G, Murchison C. The foundations of experimental psychology. International university series in psychology. Worcester, MA: Clark University Press; 1929.
27. Thomas RC. Long term human-computer interaction: an exploratory perspective. London: the University of Michigan; 1998.
28. Cox JM, Bottoms RJ. Evaluation of the use of a skills acquisition manual within the common foundation programme for pre-registration nursing. Nurse Educ Today. 1998; 18(8): 616-21.
29. Azizi F. [Medical Education]. Tehran: Ministry of Health and Medical Education; 2003. [Persian]

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]

How many Times of Intramuscular Injection and Intravenous Catheter Insertion is Essential for Learning? Developing Standards according to the Learning Curves

Kheizaran Miri[1], Javad Malekzade[2], Nayyere Davoudi[3], Seyedreza Mazloum[4]

Abstract

Introduction: *A main purpose of clinical training in nursing education is mastery of clinical skills, which are learnt through repetition. So there is a relation between frequency of skill performance and clinical competency. In this study we used learning curve to set standards for required performance times of two main nursing skills: intramuscular injection and intravenous catheter insertion.*
Methods: *This time series study was conducted on 57 junior nursing students who were selected through a convenience sampling method at Mashhad nursing school during 2011. Competency score of each student for each skill performance episode was evaluated by Competency Evaluation Checklist (CEV) and recorded on learning curve till reaching a plateau. CEV was confirmed by computing content validity index and intra-rater reliability coefficients (r=.91).*
Results: *Mean competency score of IM injection was 62.4%±21.5 (out of 100) in first time which increased by 95.1±5.9 in tenth episode. The calculated value for IV catheter insertion was 36.9±10.3 in first time and 94.1±4.3 in the thirteenth. Learning curve was reached a plateau after 7 performances for intramuscular skill and 8 performances for intravenous catheter insertion skill. The number of practice episodes in IM injection and IV Catheter insertion required for acquiring a rate of 75% in competency, by 75% of students were 6 and 7 times, respectively.*
Conclusion: *It seems that at least 7 to 8 performances of IM injection and IV catheter insertion are considered essential to attain students' mastery. Also designing and application of a clinical logbook is useful for documenting skills performance by nursing students.*

Keywords: Standard Setting, Procedural Skill, Mastery Learning, Learning Curve, Intramuscular Injection, Intravenous Catheter Insertion

Addresses:
[1] MS in Nursing, Nursing and Midwifery Faculty, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. Email: mirikh@gmu.ac.ir
[2] Instructor, Medical Surgical Department, Nursing and Midwifery Faculty, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. Email: malekzadehj@mums.ac.ir
[3] Instructor, Medical-Surgical Department, Nursing and Midwifery Faculty, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. Email: davoudin@mums.ac.ir
[4] (✉) Instructor, Medical Surgical Department, Nursing and Midwifery Faculty, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. Email: mazlomr@mums.ac.ir

[Downloaded from ijme.mui.ac.ir on 2026-11-08]