

Design and Psychometric Evaluation of a Instrument for Assessing Nursing Students' Skill in the Preparation of Cytotoxic Medication

Khatereh Rostami^{1*}

Corresponding author: Assistant of Professor, Community Based Psychiatric Care Research Center, Nursing and Midwifery School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Email: rostamy@sums.ac.ir

Received: 2025/11/10

Accepted: 2026/06/2

Abstract

Introduction: Cancer is a major public health challenge, and anticancer drugs, particularly cytotoxic agents, play a crucial role in patient treatment. The toxic nature of these drugs poses significant risks to nurses and nursing students, necessitating practical skills and strict adherence to safety protocols. This study aimed to design and psychometrically validate a culturally adapted Instrument to assess nursing students' competencies in the safe preparation of cytotoxic drugs.

Methods: This sequential mixed-methods study (qualitative–quantitative) was conducted in 2024 at Shiraz University of Medical Sciences. In the qualitative phase, 27 semi-structured interviews were conducted with nursing students, faculty members, and oncology nurses to identify the dimensions of competency. In the quantitative phase, an initial 20-item instrument was developed and refined through assessments of face, content, and construct validity. Exploratory and confirmatory factor analyses were performed to examine the Instrument's factor structure. Reliability was assessed using internal consistency and the test–retest method.

Results: The final instrument consisted of 18 items across three dimensions: “Preparation and Dilution Skills,” “Compliance with Individual and Environmental Safety Measures,” and “Waste Management and Emergency Response.” The Instrument demonstrated excellent content and construct validity, with adequate reliability (Cronbach's alpha > 0.60, test-retest correlation = 0.80). The three-factor model explained 68.45% of the total variance, and confirmatory factor analysis indices indicated a good model fit.

Conclusion: The developed Instrument is reliable and valid, providing a comprehensive assessment of nursing students' practical skills in the safe preparation of cytotoxic drugs. Its application can help identify competency gaps, guide the development of targeted educational interventions, and ultimately enhance patient and healthcare worker safety.

Keywords: Antineoplastic Agents, Drug Compounding, Students, Nursing, Nursing education, psychometrics.

طراحی و روان‌سنجی ابزاری برای سنجش مهارت‌های دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک

خاطره رستمی^{۱*}

نویسنده مسئول: خاطره رستمی، استادیار، مرکز تحقیقات مراقبت‌های روان جامعه نگر، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.
ایمیل: roostami@sums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۸/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۱۲

چکیده

مقدمه: سرطان یکی از چالش‌های عمده سلامت عمومی است و داروهای ضدسرطان، به‌ویژه سایتوتوکسیک، نقش حیاتی در درمان بیماران دارند. ماهیت سمی این داروها، خطراتی جدی برای پرستاران و دانشجویان پرستاری ایجاد می‌کند و نیازمند مهارت‌های عملی و رعایت دقیق ایمنی است. هدف این پژوهش طراحی و روان‌سنجی یک ابزار بومی برای سنجش مهارت دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک بود.

روش کار: مطالعه از نوع ترکیبی متوالی (کیفی-کمی) در سال ۱۴۰۳ در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. در فاز کیفی، ۲۷ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با دانشجویان، اساتید و پرستاران انجام شد و ابعاد مهارت استخراج گردید. در فاز کمی، ابزار اولیه شامل ۲۰ گویه طراحی و با بررسی روایی صوری، محتوایی و سازه اصلاح شد و تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی برای بررسی ساختار عامل انجام گرفت. پایایی به روش همسانی درونی و آزمون-باز آزمون انجام شد.

یافته‌ها: ابزار نهایی شامل ۱۸ گویه در سه بعد «مهارت در آماده‌سازی و رقیق‌سازی داروها»، «رعایت اصول ایمنی فردی و محیطی» و «مدیریت پسماند و پاسخ به شرایط اضطراری» بود. شاخص‌های روایی محتوایی و سازه عالی و پایایی مناسب (آلفای کرونباخ > ۰.۶۰ و ضریب آزمون-بازآزمون = ۰.۸۰) گزارش شد. تحلیل عاملی سه‌بعدی ۶۸.۴۵٪ واریانس کل را تبیین کرد و شاخص‌های برازش مدل تأییدی مناسب بودند.

نتیجه‌گیری: ابزار طراحی‌شده قابل اعتماد و معتبر است و می‌تواند مهارت عملی دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی داروهای سایتوتوکسیک را به‌طور جامع ارزیابی کند. استفاده از این ابزار به شناسایی نقاط ضعف مهارتی و طراحی برنامه‌های آموزشی مبتنی بر نیاز کمک می‌کند و می‌تواند ایمنی بیماران و کارکنان را افزایش دهد.

کلیدواژه‌ها: داروهای ضدتومور، آماده‌سازی و ترکیب دارو، آموزش پرستاری، دانشجویان پرستاری، روان‌سنجی.

مقدمه

سرطان یکی از مهم‌ترین چالش‌های سلامت عمومی در قرن حاضر به شمار می‌رود و روند بروز آن همچنان در حال افزایش است. بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۲۰ بیش از ۱۹.۳ میلیون مورد جدید سرطان و حدود ۱۰ میلیون مرگ ناشی از آن گزارش شده است. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که تا سال ۲۰۴۰ این آمار به حدود ۲۹.۵ میلیون مورد جدید و ۱۶.۳ میلیون

مرگ خواهد رسید (۱). درمان دارویی مبتنی بر داروهای ضدسرطان، به‌ویژه داروهای سایتوتوکسیک، بخش اصلی پروتکل‌های درمانی بیماران مبتلا به سرطان را تشکیل می‌دهد. این داروها با وجود اثربخشی بالا در بهبود بقا و کیفیت زندگی بیماران، به علت ماهیت سمی، ژنوتوکسیک و غیر اختصاصی خود می‌توانند خطرات جدی برای کارکنان نظام سلامت ایجاد کنند (۲). شواهد متعدد نشان داده‌اند که مواجهه شغلی با داروهای سایتوتوکسیک، حتی در مقادیر کم و درازمدت می‌تواند منجر به بروز عوارضی مانند تحریکات

مربیان است. این رویکرد می‌تواند منجر به برآورد نادرست سطح مهارت دانشجویان و تداوم شکاف میان آموزش نظری و عملکرد بالینی شود (۱۱، ۱۲).

در نتیجه، نظام آموزشی پرستاری قادر نیست به‌طور دقیق نقاط ضعف مهارتی دانشجویان را شناسایی کند یا برنامه‌های آموزشی مبتنی بر شواهد و نیازمحور طراحی و اجرا نماید. این کاستی نه‌تنها ایمنی بیماران را تهدید می‌کند، بلکه سلامت شغلی کارکنان نظام سلامت را نیز به خطر می‌اندازد. بر این اساس، طراحی، تدوین و روان‌سنجی یک ابزار معتبر، پایا و بومی برای ارزیابی مهارت دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. چنین ابزاری می‌تواند سطح واقعی مهارت و آگاهی دانشجویان را به‌درستی شناسایی کند؛ زمینه تدوین برنامه‌های آموزشی ساختارمند و مبتنی بر شواهد را فراهم آورد؛ کیفیت آموزش پرستاری را ارتقا دهد و در نهایت، ایمنی بیماران و کارکنان نظام سلامت را بهبود بخشد.

روش کار

این پژوهش یک مطالعه ترکیبی متوالی از نوع اکتشافی (کیفی-کمی) است که در سال ۱۴۰۳ بر روی دانشجویان پرستاری در دانشگاه علوم پزشکی شیراز انجام شد. پس از اخذ مجوز از کمیته اخلاق با کد IR.SUMS.NUMIMG. REC.1403.084 و ثبت در سامانه کارآزمایی بالینی ایران با شماره IRCT20241101063561N2، مراحل طراحی و سپس روان‌سنجی ابزار پژوهش آغاز گردید. در ابتدا هماهنگی‌های لازم با معاونت پژوهشی دانشگاه صورت گرفت و نمونه‌گیری پس از دریافت مجوز رسمی انجام شد.

محیط پژوهش دانشکده پرستاری و مامایی حضرت فاطمه (س) و درمانگاه مطهری وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز بود. جامعه مورد مطالعه شامل اساتید و دانشجویان سال چهارم پرستاری این دانشکده و پرستاران بخش شیمی درمانی درمانگاه مطهری بودند. نمونه‌ها به روش در دسترس و بر اساس معیارهای ورود انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل دانشجویان سال چهارم پرستاری که دوره کارآموزی در بخش شیمی درمانی را گذرانده باشند، پرستاران شاغل در بخش شیمی درمانی با حداقل یک سال سابقه کار، اساتید پرستاری با حداقل سه سال سابقه تدریس در حوزه‌های سرطان و شیمی درمانی بود. معیار خروج شامل عدم تمایل

پوستی و چشمی، تهوع، سردرد، آسیب DNA، سقط جنین، ناهنجاری‌های مادرزادی و افزایش بروز سرطان‌های شغلی شود (۳-۵). از این‌رو، سازمان‌هایی مانند NIOSH و ISOPP دستورالعمل‌های استاندارد برای آماده‌سازی، تجویز، نگهداری و دفع ایمن این داروها تدوین کرده‌اند و بر لزوم آموزش مستمر و استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی در میان کارکنان تأکید دارند (۶).

در میان گروه‌های شاغل در نظام سلامت، پرستاران بیشترین تماس مستقیم با داروهای سایتوتوکسیک را دارند؛ زیرا آماده‌سازی، رقیق‌سازی، تجویز و دفع باقیمانده این داروها عمدتاً بر عهده آنان است. بنابراین، برخورداری از دانش، نگرش و مهارت عملی کافی در زمینه کار ایمن با این داروها- به‌ویژه برای دانشجویان پرستاری که نیروی انسانی آینده نظام سلامت محسوب می‌شوند- از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۷).

با این حال، نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که سطح آگاهی و مهارت پرستاران در این حوزه در سطح جهانی کمتر از حد مطلوب است. برای مثال، در سودان بیش از ۵۰ درصد از پرستاران دانش کافی درباره آماده‌سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک نداشتند و تنها ۴۰ درصد اصول ایمنی را به درستی رعایت می‌کردند (۸). همچنین دراتیویی ۶۹٪ درصد از پرستاران گزارش کردند که از تجهیزات حفاظت فردی به شکل صحیح استفاده نمی‌کنند (۹).

با وجود اهمیت این موضوع، یکی از چالش‌های اساسی در آموزش پرستاری، نبود ابزار بومی، استاندارد و روان‌سنجی‌شده برای سنجش مهارت عملی دانشجویان در آماده‌سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک است. اغلب ابزارهای موجود ترجمه یا اقتباس از منابع خارجی هستند و به دلیل تفاوت‌های فرهنگی، آموزشی و بالینی، انطباق کامل با شرایط کشورهای مختلف ندارند (۱۰) افزون بر این، بسیاری از این ابزارها تنها دانش نظری را ارزیابی کرده و فاقد سنجش مهارت‌های عملی و رفتاری هستند. ضعف در روایی و پایایی این ابزارها نیز باعث می‌شود ارزیابی دقیق از میزان آمادگی حرفه‌ای دانشجویان امکان‌پذیر نباشد.

از سوی دیگر، شواهد نشان می‌دهد که در بسیاری از برنامه‌های آموزشی پرستاری، ارزیابی مهارت‌های بالینی پیچیده مانند آماده‌سازی داروهای پرخطر به‌صورت ساختارمند و مبتنی بر ابزارهای معتبر انجام نمی‌شود و بیشتر متکی بر مشاهده غیرسیستماتیک یا قضاوت فردی

به مشارکت در پژوهش یا عدم تکمیل فرم‌های پژوهش یا داشتن سابقه بیماری یا وضعیت بالینی خاص که بر مهارت عملی یا توانایی آموزشی تأثیرگذار باشد، بودند.

مراحل انجام پژوهش

این مطالعه در دو فاز کیفی و کمی انجام شد و در پایان داده‌ها به روش ادغام تلفیق گردیدند.

فاز کیفی

در این مرحله، جهت تبیین مفهوم «مهارت در آماده‌سازی داروهای سایتوتوکسیک»، از تحلیل محتوای کیفی قراردادی بر اساس رویکرد مثلاً گرانهایم و لاندمن استفاده شد. در مجموع ۲۷ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با دانشجویان ترم ۸، اساتید مربوطه و پرستاران شیمی‌درمانی انجام گرفت. مصاحبه‌ها پیاده‌سازی، چندین بار بازخوانی و سپس به واحدهای معنایی تقسیم و کدگذاری شدند و تحلیل داده‌های کیفی با استفاده از نرم افزار MAXQDA v10 انجام شد. در این مرحله ۶۹۵ کد اولیه استخراج گردید. کدهای مشابه ادغام و ۳۲ طبقه اولیه و ۷ زیرطبقه شکل گرفت؛ در نهایت با ادغام دسته‌ها، سه طبقه اصلی ایجاد شد. فرایند مصاحبه تا زمان اشباع داده‌ها ادامه یافت. تلاش شد که همگنی درون طبقه‌ای و ناهمگنی بین طبقه‌ای رعایت شود.

استخراج و طراحی گویه‌ها

بر اساس یافته‌های فاز کیفی، ابعاد اولیه ابزار تدوین شدند. سپس با مرور پیشینه علمی و ابزارهای مشابه، تعداد گویه‌ها تغییر یافت و پس از بازنگری، نسخه اولیه وارد مرحله روان‌سنجی شد.

فاز کمی (روان‌سنجی ابزار)

فاز کمی مطالعه، یک مطالعه روان‌سنجی با رویکرد مقطعی (cross-sectional psychometric study) بوده است. این فاز شامل ارزیابی روایی (روایی صوری، محتوا و سازه) و پایایی (همسانی درونی و آزمون-بازآزمون) ابزار طراحی‌شده بود و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 27 تحلیل شدند.

تعیین روایی صوری

برای ارزیابی روایی صوری ابزار، از ترکیب روش‌های کیفی و کمی استفاده شد. در بخش کیفی، پرسشنامه در اختیار دوازده نفر از متخصصان و اساتید پرستاری قرار گرفت تا گویه‌ها را از نظر وضوح، تناسب با ابعاد مورد سنجش، ارتباط معنایی با مفهوم اصلی و استفاده صحیح از واژگان مورد ارزیابی قرار دهند و اصلاحات لازم بر اساس نظر آنان اعمال شد. در ادامه و برای بررسی کمی روایی صوری، روش تأثیر آیتم

به کار گرفته شد. در این مرحله، اهمیت هر گویه توسط هجده نفر از دانشجویان سال آخر پرستاری بر اساس طیف پنج‌درج‌ای لیکرت از «اصلاً مهم نیست» تا «کاملاً مهم است» ارزیابی شد. برای هر گویه، نمره تأثیر با استفاده از میانگین اهمیت ضربدر درصد افراد انتخاب‌کننده محاسبه گردید (فرمول شماره ۱) و گویه‌هایی که نمره تأثیر آنها حداقل برابر با یک و نیم بود، به عنوان گویه‌های مطلوب در ابزار حفظ شدند و گویه‌های با امتیاز کمتر، بازنگری یا حذف شدند تا پرسشنامه از نظر اهمیت ادراکی برای پاسخ‌دهندگان از کفایت لازم برخوردار باشد (۱۳).

فرمول شماره ۱: نمره تأثیر آیتم: اهمیت × فراوانی (به درصد) = نمره تأثیر

تعیین روایی محتوا

روایی محتوا نشان می‌دهد که ابزار تا چه حد گویه‌های مرتبط و کافی برای سنجش سازه موردنظر را دربرمی‌گیرد و آیا به‌گونه‌ای مناسب تمامی ابعاد آن را پوشش می‌دهد یا خیر. این نوع روایی عمدتاً بر قضاوت متخصصان استوار است. در این پژوهش برای بررسی کیفی روایی محتوا، از پانزده نفر از استادان و متخصصان حوزه پرستاری و نیز اعضای هیئت علمی با تجربه در آموزش بخش‌های هماتولوژی و انکولوژی دعوت شد تا نظر خود را در مورد تناسب گویه‌ها با مفهوم مورد سنجش، وضوح و صحت نگارشی، استفاده از واژگان دقیق و نیز جایگاه مناسب هر گویه در ابزار ارائه دهند و اصلاحات لازم بر اساس نظر آنان انجام گرفت. برای ارزیابی کمی روایی محتوا نیز از دو شاخص نسبت روایی محتوا (CVR) و شاخص روایی محتوا (CVI) استفاده شد. در ابتدا، جهت محاسبه نسبت روایی محتوا، از ۱۵ نفر از متخصصان خواسته شد هر گویه را بر اساس سه گزاره «ضروری است»، «مفید است اما ضروری نیست» و «ضرورتی ندارد» ارزیابی کنند و نتایج حاصل بر اساس فرمول شماره ۲ محاسبه شد تا میزان ضرورت هر گویه مشخص گردد. با توجه به جدول لاوشه و با در نظر گرفتن تعداد متخصصان شرکت‌کننده، گویه‌هایی که مقدار نسبت روایی محتوای آن‌ها بیش از ۰.۴۹ بود، قابل قبول تشخیص داده شده و در ابزار نهایی حفظ شدند (۱۴).

فرمول شماره ۲:

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

نمرات شاخص روایی محتوای گویه‌ها (S-CVI/AVE) Scale-level Content Validity Index/ Average (S-CVI/Average) و توافق کلی شاخص روایی محتوا (S-CVI/Universal) به عنوان شاخص روایی محتوای کل ابزار در نظر گرفته شد. جهت پذیرش شاخص روایی محتوای کل ابزار، نمره بالاتر از ۰٫۹ برای میانگین شاخص روایی محتوا و بالاتر از ۰٫۸ برای توافق کلی شاخص روایی محتوا مد نظر قرار داده شد (۱۷).

روایی سازه (Construct Validity)

به منظور بررسی روایی سازه ابزار، تحلیل عاملی اکتشافی Exploratory Factor Analysis (EFA) با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۷ بر روی داده‌های حاصل از ۲۰۰ دانشجوی سال چهارم پرستاری (در دانشگاه‌های متفاوت) انجام شد. استفاده از دانشجویان چند دانشگاه باعث شد که نتایج حاصل نماینده بهتری از جامعه هدف باشد و اثرات احتمالی تفاوت‌های فرهنگی، آموزشی و سازمانی در پاسخ‌دهی به گویه‌ها کاهش یابد.

تعیین پایایی

برای ارزیابی پایایی ابزار در این پژوهش، از دو رویکرد همسانی درونی و ثبات زمانی استفاده شد. همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت (۱۸). بدین منظور، ابزار سنجش مهارت دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی داروهای سیتوتوکسیک توسط ۴۲ دانشجوی سال چهارم تکمیل و سپس مقدار آلفای کرونباخ محاسبه شد تا میزان هماهنگی درونی گویه‌های ابزار مشخص گردد. همچنین، برای تعیین ثبات ابزار در طول زمان از روش آزمون-بازآزمون با فاصله زمانی دو هفته استفاده شد. در این مرحله، همان ۴۲ دانشجوی پرستاری پرسشنامه را دوباره تکمیل کردند.

یافته‌ها

شرکت کننده‌ها در طی مرحله ی اول پژوهش که به صورت کیفی انجام شد شامل ۳ نفر از اساتید پرستاری ۱۷ دانشجوی سال ۴ پرستاری و ۷ پرستار بخش شیمی درمانی بودند (جدول ۱).

برای ارزیابی شاخص روایی محتوا، از روش والتز و باسل (Waltz & Bausell) استفاده شد. در این مرحله، نسخه به‌روزرسانی‌شده ابزار در اختیار پانزده نفر از متخصصان قرار گرفت و از آنان خواسته شد تا هر گویه را بر اساس سه معیار «مربوط بودن»، «وضوح» و «سادگی» بر مبنای مقیاس چهاردرجه‌ای از ۱ تا ۴ ارزیابی کنند. امتیازات به‌دست‌آمده مبنای محاسبه شاخص روایی محتوا برای هر گویه و سپس کل ابزار قرار گرفت تا میزان کفایت علمی و محتوایی آن تأیید یا اصلاح شود (۱۵). امتیاز شاخص روایی محتوا هر گویه بوسیله درصد امتیازات موافق برای هر گویه که نمره ۳ و ۴ را در حیطه «مرتبط بودن» دریافت کرده اند براساس فرمول شماره ۳ محاسبه گردید.

فرمول شماره ۳:

$$CVI = \frac{\sum \text{number of answers 3 or 4}}{\text{Total Number of answers}}$$

به دلیل وجود احتمال توافق شانسی در شاخص روایی محتوا، ضریب کاپای اصلاح شده کوهن با استفاده از فرمول شماره ۴ نیز برای گویه‌ها محاسبه گردید. ضریب کاپا شاخصی از توافق میان ارزیابان در زمینه مرتبط بودن گویه ارائه می‌نماید. ضریب کاپا از فرمول شماره ۴ محاسبه گردید. ضریب کاپا بالاتر از ۰/۷۵ عالی، بین ۰/۶ تا ۰/۷۴ خوب و کمتر از ۰/۵۹ ضعیف در نظر گرفته می‌شود (۱۶).

فرمول شماره ۴:

$$K^* = \frac{1 - CVI - P_c}{1 - P_c}$$

احتمال توافق شانسی (Pc) در فرمول ضریب کاپا (N تعداد ارزیابان، A تعداد موافق‌ها در زمینه مرتبط بودن گویه).

$$P_c = \left[\frac{N!}{A!(N-A)!} \right] \times 0.5^N$$

همچنین جهت محاسبه ی شاخص روایی کل ابزار میانگین

جدول ۱: اطلاعات دموگرافیک شرکت کنندگان

مشارکت کننده	سن	وضعیت تأهل	تعداد فرزند	جنس	وضعیت تحصیلات	شغل
P1	۴۲	متاهل	۲	زن	ارشد پرستاری	مربی هیات علمی
P2	۵۲	متاهل	۲	زن	دکترای پرستاری	استادیار
P3	۵۴	متاهل	۱	زن	دکترای پرستاری	استادیار
P4	۲۱	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P5	۲۲	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P6	۲۲	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P7	۲۲	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P8	۲۳	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P9	۲۲	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P10	۲۳	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P11	۲۳	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P12	۲۲	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P13	۲۱	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P14	۲۲	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P15	۲۳	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P16	۲۳	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P17	۲۲	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P18	۲۲	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P19	۲۲	مجرد	۰	زن	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P20	۲۳	مجرد	۰	مرد	دانشجوی سال ۴	بیکار - دانشجو
P21	۲۵	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار
P22	۲۷	متاهل	۲	زن	لیسانس	پرستار
P23	۳۰	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار
P24	۲۹	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار
P25	۳۷	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار
P26	۳۹	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار
P27	۴۱	مجرد	۰	زن	لیسانس	پرستار

دقیق اصول ایمنی فردی و محیطی در هنگام کار با مواد سمی و سرطان‌زا، استفاده صحیح از تجهیزات حفاظت فردی و کابین‌های ایزوله، مدیریت ایمن پسماندهای سایتوتوکسیک و همچنین توانایی واکنش سریع و مؤثر در مواجهه با شرایط اضطراری نظیر نشت یا تماس اتفاقی دارو است.»

بر اساس یافته‌های فاز کیفی، ابعاد اولیه ابزار و ۲۳ گویه‌ی اولیه تدوین شدند. سپس با مرور پیشینه علمی و ابزارهای مشابه، تعداد گویه‌ها به ۲۶ مورد افزایش یافت. پس از بازنگری، نسخه اولیه پرسشنامه با ۲۰ گویه، تهیه و آماده ورود به مرحله روان‌سنجی شد. پاسخ‌دهی به گویه‌ها

در مرحله‌ی اول پژوهش مفهوم مهارت دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی داروهای سایتوتوکسیک تبیین و جنبه‌های آن مشخص گردید. براساس نظرات شرکت کننده مفهوم مهارت دانشجویانگونه تبیین گردید: مهارت دانشجویان در آماده‌سازی داروهای سایتوتوکسیک به مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی، روان‌حرکتی و نگرشی اطلاق می‌شود که فرد را قادر می‌سازد تا با بهره‌گیری از دانش فارماکولوژیک و اصول کنترل عفونت، فرایند آماده‌سازی و رقیق‌سازی داروهای سایتوتوکسیک را در شرایط آسپتیک و با دقت دارویی بالا انجام دهد. این مهارت شامل رعایت

خاطره رستمی

به روش کیفی، ۷ گویه از ۱۹ گویه تغییرات ویرایشی داشتند. در محاسبه ی نسبت روایی محتوا (CVR) یکی از گویه ها به دلیل کسب نکردن امتیاز لازم حذف گردید که در جدول شماره ۲ نمونه ایی از امتیاز دهی به گویه ها آورده شده است.

بر اساس طیف پنج درجه ای لیکرت از «عالی» تا «مشاهده نشد» طراحی گردید. در روایی صوری به روش کمی یکی از گویه ها به دلیل اینکه نمره ی حدنصاب را کسب نکرد حذف گردید و ۱۹ گویه باقی مانده وارد مرحله ی بعد گردید. در روایی محتوا

جدول ۲: نمونه ای از نتایج نسبت روایی محتوا

وضعیت گویه	مقدار CVR	تعداد افراد با گزینه "ضروری است"	تعداد افراد با گزینه "مفید است ولی ضروری نیست"	تعداد افراد با گزینه "ضرورتی ندارد"	گویه های اولیه
قبول	۰/۶	۱۲	۲	۱	۱. داروهای شیمی درمانی را به درستی تحویل می گیرد.
قبول	۰/۶	۱۲	۴	۰	۲. قبل از اجرای شیمی درمانی، گان را به درستی می پوشد.
قبول	۰/۷۳	۱۳	۱	۱	۳. جهت آماده سازی داروهای شیمی درمانی، دستکش مناسب را می پوشد.
قبول	۰/۸۶	۱۴	۱	۰	۴. از ست های شیمی درمانی ساده، رنگی و فیلتر دار به درستی استفاده می کند.
قبول	۰/۶	۱۲	۱	۲	۵. ممنوعیت استفاده از نیدل در آماده سازی بعضی از داروهای شیمی درمانی را رعایت می کند.
حذف	۰/۲	۹	۵	۱	۶. آماده سازی دارو در زیر هود را به درستی انجام می دهد.
قبول	۰/۷۳	۱۳	۲	۰	۷. محاسبات داروهای شیمی درمانی را به درستی انجام می دهد.

در ادامه، نمرات شاخص روایی محتوا، میزان ضریب کاپا و احتمال توافق شانسی تعدادی از گویه ها به صورت نمونه در جدول ۳ نمایش داده شده است. در این مرحله، شاخص روایی محتوای کل ابزار هم به صورت AVE و هم به صورت UA برابر با ۱ بوده که در دسته بندی عالی قرار می گیرد.

بنابراین در این مرحله یک گویه حذف و ۱۸ گویه وارد مرحله ی بعد گردید. در مرحله ی شاخص روایی محتوا (CVI) ۵ گویه از نظر «سادگی» و «وضوح» دچار تغییر شد. در این مطالعه، تمامی گویه ها از نظر «مرتبط بودن» دارای شاخص روایی محتوای برابر با ۱ بودند که قابل قبول می باشد.

جدول ۳: نمونه ای از نمرات حاصل از شاخص روایی محتوا و ضریب کاپا

گویه	مرتبط است (۱)	نسبتاً مرتبط است (۲)	مرتبط است (۳)	کاملاً مرتبط است (۴)	I-CVI	مقدار K [*]
۱- داروهای شیمی درمانی را به درستی تحویل می گیرد.	۰	۰	۱	۱۴	۱	۱
۲- داروهای شیمی درمانی حساس به نور را به درستی آماده می کند.	۰	۰	۰	۱۵	۱	۱
۳- در آماده سازی داروهای شیمی درمانی، استریلیتی را رعایت می کند.	۰	۰	۱	۱۴	۱	۱
۴- قبل از شروع آماده سازی داروهای شیمی درمانی، گان مناسب را می پوشد.	۰	۰	۰	۱۵	۱	۱
۵- جهت آماده سازی داروهای شیمی درمانی، دستکش مناسب را می پوشد.	۰	۰	۱	۱۴	۱	۱

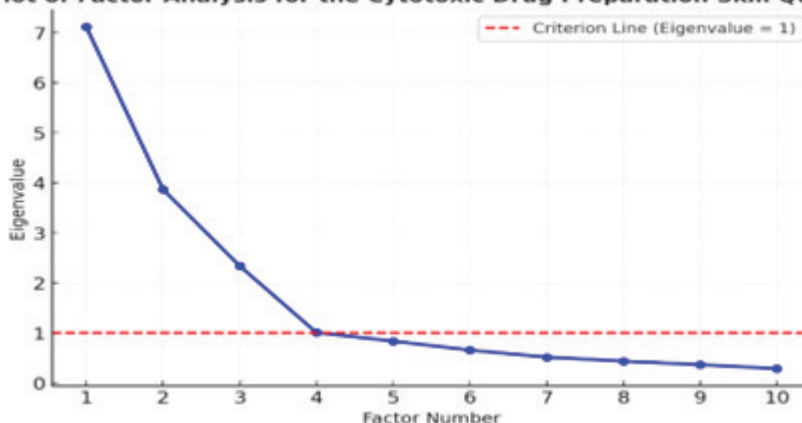
همان گونه که در جدول ۳ قابل مشاهده است، ضریب کاپا برای تک تک گویه ها برابر با یک محاسبه گردید که در دسته بندی عالی قرار می گیرد؛ بنابراین هیچ یک از گویه ها حذف نگردید. در نتیجه پرسشنامه با تعداد ۱۸ گویه وارد مرحله پایایی گردید.

روایی سازه (Construct Validity)

جهت بررسی روایی سازه ابزار، تحلیل عاملی اکتشافی انجام شد. قبل از تحلیل، کفایت داده ها برای انجام تحلیل عاملی از طریق شاخص کفایت نمونه گیری KMO و آزمون کرویت بارلت بررسی گردید. مقدار KMO برابر با ۰.۸۷۹ به دست آمد که نشان دهنده کفایت مناسب داده ها بود،

و آزمون بارلت نیز از نظر آماری معنادار گزارش شد ($\chi^2 = 2264.51$, $df = 153$, $p < 0.001$) که بیانگر مناسب بودن داده ها برای تحلیل عاملی بود. تحلیل عاملی با استفاده از روش استخراج مؤلفه های اصلی (Principal Component Analysis) و چرخش واریماکس (Varimax Rotation) انجام گرفت. بر اساس معیار ریشه ویژه (Eigenvalue) بیش از ۱ و بررسی نمودار اسکری (Scree Plot)، سه عامل اصلی استخراج گردید (نمودار ۱) که در مجموع ۶۸.۴۵٪ از واریانس کل گویه ها را تبیین کردند.

Scree Plot of Factor Analysis for the Cytotoxic Drug Preparation Skill Questionnaire



نمودار ۱: نمودار اسکری

۲۴ انجام شد. شاخص های برازش مدل در محدوده قابل قبول قرار داشتند که نشانگر برازش مناسب مدل سه عاملی با داده ها بود:

$$\chi^2/df = 2.41$$

$$GFI = 0.91$$

$$AGFI = 0.88$$

$$CFI = 0.95$$

$$TLI = 0.93$$

$$RMSEA = 0.056$$

این نتایج بیانگر روایی سازه مطلوب ابزار و تأیید ساختار نظری سه بعدی آن است. هر سه عامل شناسایی شده با مفاهیم استخراج شده از فاز کیفی پژوهش مطابقت داشتند و به خوبی ابعاد مختلف مهارت دانشجویان پرستاری در آماده سازی ایمن داروهای سایتوتوکسیک را تبیین کردند. برای بررسی پایایی ابزار، از دو روش همسانی درونی پرسشنامه (آلفای کرونباخ) و ثبات (آزمون بازآزمون) استفاده شد.

سه عامل اصلی شناسایی شده عبارت بودند از:

مهارت در آماده سازی و رقیق سازی داروها (Preparation and Dilution Skills) – شامل ۸ گویه با بار عاملی بین ۰.۶۳ تا ۰.۸۴ و مقدار ویژه ۷.۱۲ (تبیین ۳۱.۵٪ از واریانس کل).

رعایت اصول ایمنی فردی و محیطی (Safety and Protective Measures) – شامل ۶ گویه با بار عاملی بین ۰.۵۸ تا ۰.۸۲ و مقدار ویژه ۳.۸۷ (تبیین ۲۰.۳٪ از واریانس). مدیریت پسماند و پاسخ به شرایط اضطراری (Waste Management and Emergency Response) – شامل ۴ گویه با بار عاملی بین ۰.۶۱ تا ۰.۷۹ و مقدار ویژه ۲.۳۴ (تبیین ۱۶.۶٪ از واریانس).

هیچ یک از گویه ها دارای بار عاملی کمتر از ۰.۴۰ نبودند، بنابراین تمامی ۱۸ گویه در ابزار نهایی حفظ شدند.

در گام بعد، برای تأیید ساختار عاملی به دست آمده، تحلیل عاملی تأییدی (CFA) با استفاده از نرم افزار AMOS نسخه

خاطره رستمی

درونی مناسب و پایایی مطلوب پرسشنامه می باشد.

همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، مقدار ضریب آلفای کرونباخ بیش از ۰/۶ به دست آمد که بیانگر همسانی

جدول ۴: همسانی درونی پرسشنامه (ضریب آلفای کرونباخ)

تعداد گویه ها	آلفای کرونباخ
۱۸	۰/۶۲۶

تکمیل گردید. سپس با استفاده از نمرات کسب شده در دو نوبت مذکور، ضریب همبستگی پیرسون محاسبه شد که در جدول شماره ۵ قابل مشاهده است.

همچنین به منظور تعیین ثبات پرسشنامه، از روش آزمون-بازآزمون با فاصله ی زمانی دو هفته استفاده شد. در این روش، پرسشنامه در دو نوبت با رعایت فاصله ی زمانی یاد شده، برای تمام دانشجویان پرستاری سال چهار که ۴۲ نفر بودند

جدول ۵: ضریب همبستگی آزمون-بازآزمون پرسشنامه

عنوان مقایسه	تعداد	ضریب همبستگی	سطح معناداری
آزمون-بازآزمون	۴۲	۰/۸۰۵	<۰/۰۰۱

در این پژوهش، هدف طراحی و روان سنجی یک ابزار بومی برای سنجش مهارت دانشجویان پرستاری در آماده سازی داروهای سایتوتوکسیک بود. این ابزار سه بعد اصلی را پوشش می دهد: «آماده سازی و رقیق سازی»، «رعایت اصول ایمنی فردی و محیطی» و «مدیریت پسماند و پاسخ به شرایط اضطراری». یافته ها نشان دادند که ابزار از روایی محتوایی بسیار بالا ($S-CVI/AVE = 1$ و CVR) و پایایی قابل قبول (آلفای کرونباخ > 0.6 ، ضریب آزمون-بازآزمون = 0.80) برخوردار است.

بحث فاز کیفی

تحلیل داده های فاز کیفی نشان داد که دانشجویان پرستاری نیاز دارند نه تنها بر دانش شناختی بلکه بر عملکرد اجرایی و مهارت عملی نیز تسلط پیدا کنند. این یافته ها با مطالعات بین المللی همسو است؛ برای مثال، مطالعه ای در اتیوپی کمبود آموزش و استفاده ناکافی از تجهیزات حفاظت فردی را در میان پرستاران نشان داد (۹)، و مطالعه ای در مصر نیز علیرغم دانش کافی، رعایت کامل استانداردهای ایمنی به ویژه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، پایین گزارش شد (۲۰). مطالعه ای دیگر در فنلاند نیز بر اهمیت سنجش مهارت های عملی در کنار دانش نظری تأکید کرده است (۲۱).

بحث فاز کمی

یافته های فاز کمی، با استفاده از ابزار روان سنجی شده، نشان داد که ابزار قادر است مهارت عملی دانشجویان را به طور دقیق ارزیابی کند. این ابزار با پوشش ابعاد عملی و ایمنی، تفاوت قابل توجهی با بسیاری از مطالعات پیشین دارد

همان گونه که در جدول ۵ مشاهده می شود، ضریب همبستگی آزمون-بازآزمون در سطح معناداری کمتر از 0.001 برابر 0.805 بوده که حاکی از وجود یک رابطه ی معنادار، مثبت و قوی میان نمرات حاصل از دو نوبت اجرای پرسشنامه است. بنابراین، ثبات زمانی پرسشنامه مورد تایید قرار می گیرد.

نمره دهی پرسشنامه

در این مرحله، تمامی ۱۸ گویه ی پرسشنامه بر اساس مقیاس لیکرت پنج درجه ای و با جهت گیری مثبت نمره گذاری شدند. به این ترتیب، گزینه ی عالی نمره ۵ (حداکثر مهارت)، خوب نمره ۴، متوسط نمره ۳، ضعیف نمره ۲ و مشاهده نشد نمره ۱ (فقدان مهارت) را به خود اختصاص دادند. بر اساس این شیوه ی نمره دهی، نمره ی کل پرسشنامه در بازه ای بین ۱۸ تا ۹۰ قرار دارد؛ به طوری که نمره ی ۱۸ نمایانگر عدم وجود مهارت و نمره ی ۹۰ نشان دهنده ی حداکثر میزان مهارت شرکت کننده است.

بحث

افزایش چشمگیر ابتلا به سرطان در سطح جهانی، نظام سلامت را با چالش های عمده ای مواجه کرده است؛ آمارهای جدید نشان دهنده رشد مستمر بروز سرطان و مرگ و میر ناشی از آن هستند (۱). در این زمینه، داروهای ضد سرطان، به ویژه داروهای سایتوتوکسیک، نقش محوری در بهبود سلامت بیماران دارند، اما ماهیت سمی و ژنوتوکسیک این داروها می تواند مخاطرات قابل توجهی برای پرستاران و سایر کارکنان نظام سلامت ایجاد کند (۱۹).

شیمی درمانی را تقویت نماید.

محدودیت‌های پژوهش

نمونه‌گیری در فاز کیفی به روش در دسترس و محدود بودن جامعه پژوهش به یک دانشگاه، تعمیم‌پذیری نتایج را با محدودیت مواجه می‌کند. استفاده از خودارزیابی و مشاهده پژوهش‌گر ممکن است با سوگیری همراه باشد. ابزار تنها بر مبنای دیدگاه دانشجویان، اساتید و پرستاران یک منطقه طراحی شده و ممکن است برای سایر محیط‌های آموزشی نیازمند تعدیل باشد. عدم ارزیابی ابزار با عملکرد واقعی دانشجویان در محیط بالینی واقعی، یکی از دیگر محدودیت‌ها محسوب می‌شود.

برای رفع این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده ابزار حاضر در دانشگاه‌های دیگر کشور، جمعیت‌های بزرگ‌تر و در ترکیب با ارزیابی عملکرد واقعی دانشجویان در شرایط شبیه‌سازی یا بالین واقعی مورد بررسی مجدد قرار گیرد.

سیاسگذاری

این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجوی ارشد می‌باشد که توسط معاونت پژوهشی و فن آوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز حمایت مالی گردید که بدین وسیله تقدیر و تشکر می‌گردد. همچنین از خانم دکتر پروین قائم مقامی (مشاور آمار زیستی)، تمامی دانشجویان پرستاری، اساتید و متخصصان و پرستاران محترمی که با صبر و حوصله بسیار در طراحی و تعیین اعتبار و پایایی ابزار همکاری نموده‌اند، صمیمانه قدردانی می‌گردد.

References

1. World Health Organization. World health statistics 2020. Geneva: WHO; 2020. <https://www.who.int/data/gho/publications/world-health-statistics>.
2. Yu E. Occupational exposure in health care personnel to antineoplastic drugs and initiation of safe handling in Hong Kong: a literature review. J Infus Nurs. 2020;43(3):121-33. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32291813/> <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000361>
3. McDiarmid MA. Reproductive health risks associated with occupational exposures to antineoplastic drugs in health care settings. J Occup Environ Med. 2014;56:901-10.

که صرفاً بر دانش یا نگرش تمرکز داشته‌اند. به عنوان مثال، آموزش مبتنی بر شبیه‌سازی در یک مطالعه دیگر منجر به افزایش قابل توجه دانش و مهارت عملی دانشجویان شد (۲۲)، که تأکید می‌کند ابزار ما با تمرکز بر عملکرد اجرایی، خلأ موجود در آموزش و ارزیابی مهارت را پر می‌کند.

تحلیل تلفیقی

ترکیب یافته‌های کیفی و کمی نشان می‌دهد که ابزار بومی طراحی شده هم از نظر علمی و هم از نظر کاربرد بالینی معتبر است و می‌تواند به دانشگاه‌ها و بخش‌های شیمی درمانی در شناسایی دقیق نقاط ضعف مهارتی دانشجویان و طراحی مداخلات آموزشی مبتنی بر نیاز کمک کند. ابزار حاضر علاوه بر سنجش مهارت عملی، دانش نظری را نیز ارزیابی می‌کند و با رعایت استانداردهای روش‌شناسی، می‌تواند در ارتقای کیفیت آموزش پرستاری و امنیت بیماران و کارکنان مؤثر باشد. مطالعات بین‌المللی مشابه نشان داده‌اند که برنامه‌های آموزشی هدفمند می‌توانند اثر قابل توجهی بر دانش و مهارت پرستاران داشته باشند (۲۳،۲۴).

نتیجه‌گیری

در نهایت، طراحی ابزار روان‌سنجی شده و بومی برای سنجش مهارت دانشجویان پرستاری در آماده‌سازی داروهای سایتوتوکسیک ضروری است. استفاده از این ابزار می‌تواند به برنامه‌ریزی آموزشی دقیق، شناسایی نقاط ضعف، طراحی کارگاه‌های شبیه‌سازی و ارزشیابی صلاحیت حرفه‌ای دانشجویان کمک کند و استانداردهای آموزشی در بخش‌های

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25024161/>
<https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000249>

4. Hon C-Y, Abusitta D. Causes of health care workers' exposure to antineoplastic drugs: an exploratory study. Can J Hosp Pharm. 2016;69(3):216. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4943504/> <https://doi.org/10.4212/cjhp.v69i3.1558>
5. Leso V, Sottani C, Santocono C, Russo F, Grignani E, Iavicoli I. Exposure to antineoplastic drugs in occupational settings: a systematic review of biological monitoring data. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(6):3737. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/6/3737> <https://doi.org/10.3390/ijerph19063737>

6. Domingo-Echaburu S, de Torre-Quejazu AL, Valcárcel Y, Orive G, Lertxundi U. Hazardous drugs (NIOSH's list-group 1) in healthcare settings: also a hazard for the environment? *Sci Total Environ*. 2022;817:152954. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35453908/> <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.152954>
7. Conti-Kalchik T, Harvey BE, Hendricks C, LeFebvre KB, Schulmeister L, Ann Von Gehr M, et al. 2016 Updated American Society of Clinical Oncology/Oncology Nursing Society Chemotherapy Administration Safety Standards, Including Standards for Pediatric Oncology. *Oncol Nurs Forum*. 2017;44(3):E87-E94. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28218865/> <https://doi.org/10.1188/17.ONF.31-43>
8. Sargidy AAW, Yahia A, Ahmad M, Abdalla A, Khalil SN, Alasiry S, et al. Knowledge of safe handling, administration, and waste management of chemotherapeutic drugs among oncology nurses working at Khartoum Oncology Hospital, Sudan. *PeerJ*. 2022;10:e14173. <https://peerj.com/articles/14173/> <https://doi.org/10.7717/peerj.14173>
9. Asefa S, Aga F, Dinege NG, Demie TG. Knowledge and practices on the safe handling of cytotoxic drugs among oncology nurses working at tertiary teaching hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *Drug Healthc Patient Saf*. 2021;71-80. <https://www.dovepress.com/knowledge-and-practices-on-the-safe-handling-of-cytotoxic-drugs-among-peer-reviewed-fulltext-article-DHPS> <https://doi.org/10.2147/DHPS.S289025>
10. Meleha AE, Ghazal A, Elsherbini E, Elsheredy A. Evaluation of handling of cytotoxic drugs and potential occupational risk among health care workers in pediatric hematology/oncology unit. *Egyptian J Hosp Med*. 2023;90(2):3041-6. https://ejhm.journals.ekb.eg/article_3041.html <https://doi.org/10.21608/ejhm.2023.288386>
11. Al Hashmi I, Sharour LMA, Arulappan J, Al Hadid L, Nandy K. Development and validation of the nursing clinical assessment tool (NCAT): a psychometric research study. *Int J Nurs Educ Scholarsh*. 2021;18(1):1-11. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34447780/> <https://doi.org/10.1515/ijnes-2020-0091>
12. Huang S-M, Fang S-C, Hung C-T, Chen Y-H. Psychometric evaluation of a nursing competence assessment tool among nursing students: a development and validation study. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):372. <https://bmchemed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-022-03697-0> <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03439-y>
13. Flanagan J, Beck CT. Polit & Beck's nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice. 11th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2024.
14. Romero Jeldres M, Díaz Costa E, Faouzi Nadim T, editors. A review of Lawshe's method for calculating content validity in the social sciences. *Front Educ*. 2023;8:Frontiers Media SA. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2023.XXXX> <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1271335>
15. Paisant A, Skehan S, Colombié M, David A, Aubé C. Development and validation of core entrustable professional activities for abdominal radiology. *Insights Imaging*. 2023;14(1):142. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13244-023-0142> <https://doi.org/10.1186/s13244-023-01482-x>
16. Zamanzadeh V, Ghahramanian A, Rassouli M, Abbaszadeh A, Alavi-Majd H, Nikanfar A-R. Design and implementation content validity study: development of an instrument for measuring patient-centered communication. *J Caring Sci*. 2015;4(2):165-78. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26110120/> <https://doi.org/10.15171/jcs.2015.017>
17. Roy P, Sahu D. Building a roadmap for content validation: 6C model and validity index. *Int J Res Manag*. 2024;6(1):110-4. <https://doi.org/10.33545/26648792.2024.v6.i1b.130>
18. DeVellis RF, Thorpe CT. Scale development: Theory and applications. 5th ed. Sage Publications; 2021.
19. Simons A, Toland S. Protecting nurses against the risks of occupational exposure to systemic anticancer therapy agents. *Cancer Nurs Pract*. 2025;24(4):20-27.
20. DMEH, EAG, DAG. Health hazards, occupational safety measures and knowledge assessment among nurses exposed to chemotherapy drugs in Ain Shams University hospitals, Egypt. *Egypt J Occup Med*. 2019;43(3):361-77. https://ejom.journals.ekb.eg/article_105839.html <https://doi.org/10.21608/ejom.2019.47849>

21. Suvikas-Peltonen E, Granfors E, Celikkayalar E, Laaksonen R, Palmgren J, Airaksinen M. Development and content validation of an assessment tool for medicine compounding on hospital wards. *Int J Clin Pharm*. 2016;38(6):1457-63. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27766095/>
<https://doi.org/10.1007/s11096-016-0389-z>
22. Zimmer J, Hartl S, Standfuß K, Möhn T, Bertsche A, Frontini R, et al. Handling of hazardous drugs- Effect of an innovative teaching session for nursing students. *Nurse Educ Today*. 2017;49:72-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28545766/>
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.11.002>
23. Kennedy K, Vu K, Coakley N, Daley-Morris J, Forbes L, Hartzell R, et al. Safe handling of hazardous drugs. *J Oncol Pharm Pract*. 2023;29(2):401-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34277898/>
<https://doi.org/10.1177/10781552221135121>
24. Nouri A, Seyed Javadi M, Iranijam E, Aghamohammadi M. Improving nurses' performance in the safe handling of antineoplastic agents: a quasi-experimental study. *BMC Nurs*. 2021; 20 (1):247.<https://bmcnurs.biomedcentral.com/doi/10.1186/s12912-021-00771-4>