

طراحی و روانسنجی ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

پیمان نامدار^۱، لیلا دهقانکار^۲، رحمن پناهی^۳، لیلی یکه فلاح^۴

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: تأثیرات رشد تکنولوژی آموزش الکترونیکی در حوزه‌ی علوم پزشکی چشمگیر بوده است و بررسی ابعاد اثرات آموزش الکترونیکی در علوم پزشکی اهمیت دارد. مطالعه‌ی حاضر با هدف طراحی و روانسنجی ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در بین دانشجویان انجام گردید.

روش‌ها: این مطالعه، بخشی از یک مطالعه‌ی بزرگتر است که به روش ترکیبی متوالی در سال ۱۳۹۹ و در ۲ مرحله، طراحی و روانسنجی، انجام گردید. برای طراحی عبارت‌های ابزار از مرور متون استفاده شد. سپس در مرحله‌ی دوم، روانسنجی ابزار از لحاظ روایی صوری (کمی و کیفی)، روایی محتوا (کمی و کیفی)، روایی سازه (تحلیل عاملی اکتشافی)، همسانی درونی (ضریب آلفای کرونباخ) و ثبات (آزمون مجدد) ارزیابی شد.

یافته‌ها: ابزار اولیه با ۸۳ عبارت تهیه شد که پس از روانسنجی به ۶۰ عبارت با شش حیطه با اسامی «رضایتمندی»، «محتوا و مواد آموزشی»، «فعالیت‌های یاددهی-یادگیری»، «بازخورد و ارزشیابی و انعطاف‌پذیری»، «تناسب و حجم کاری»، «زیرساخت و فن‌آوری و پشتیبانی» تقلیل یافت. نتایج حاصل از بررسی پایایی با استفاده از روش همسانی درونی نشان داد، ابزار مذکور از همسانی درونی مناسبی (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۶ تا ۰/۹۲) برخوردار بود. نتایج حاصل از بررسی پایایی با استفاده از روش آزمون مجدد، نشان از پایا بودن کل ابزار داشت ($t > 0.01, P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی، از روایی و پایایی در جمعیت هدف دانشجویان برخوردار بود. لذا این ابزار می‌تواند برای مقاصد تحقیقاتی، آموزشی و عملی و ارزیابی اثربخشی آموزش الکترونیکی در هنگام شیوع کووید-۱۹ در بین دانشجویان استفاده شود.

واژگان کلیدی: روانسنجی؛ تحلیل عاملی؛ آموزش الکترونیکی؛ ارزیابی؛ دانشجو؛ کووید-۱۹

ارجاع: نامدار پیمان، دهقانکار لیلا، پناهی رحمن، یکه فلاح لیلی. طراحی و روانسنجی ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۲؛ ۴۱ (۷۱۵): ۲۵۹-۲۵۱

مقدمه

اینترنت، اینترنت، اکسترانت و هایپر تکست به دانشجویان انتقال می‌یابد (۱).

دانشگاه زمانی پتانسیل ارائه محیط یادگیری سودبخش را دارد که در آن تعامل بین استاد و دانشجو، فعالیت‌های یادگیری و یاددهی دانشجویان وجود داشته باشد و یک پیش‌نیاز مهم جهت درک و اجرای

آموزش الکترونیکی شامل هرگونه استفاده از فناوری‌های وب و اینترنت به منظور خلق تجربه‌های یادگیری بوده و پیشرفته‌ترین روش آموزشی مطرح در دنیای امروز است. همچنین به آموزش‌هایی اطلاق می‌شود که مباحث علمی از طریق وسایل ارتباط الکترونیکی همچون

- ۱- دانشیار، متخصص طب اورژانس، دانشکده‌ی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
 - ۲- گروه پرستاری، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده‌ی پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
 - ۳- استادیار، گروه بهداشت عمومی، دانشکده علوم پزشکی قاین، دانشگاه علوم پزشکی بیرجند، بیرجند، ایران
 - ۴- دانشیار، گروه مراقبت‌های ویژه پرستاری، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده‌ی پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران
- نویسنده‌ی مسؤؤل:** لیلی یکه فلاح؛ دانشیار، گروه مراقبت‌های ویژه پرستاری، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده‌ی پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر، دانشکده‌ی پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران

Email: leili_fallah@yahoo.com

با شناخت گزینه‌های موجود و استفاده از همه‌ی ابزارهای موجود، علیرغم مرزهای ایجاد شده توسط کووید-۱۹ شروع می‌شود (۱۱).
برحسب جستجوهای انجام شده، محقق به ابزار بومی سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی و میزان رضایت دانشجویان مختلف از نظر کسب دانش، تعادل بین تجربیات عملی و نظری و در دسترس بودن منابع الکترونیکی در هنگام شیوع کووید-۱۹ دست نیافت. لذا تیم تحقیق مصمم شد مطالعه‌ای با هدف طراحی و روانسنجی ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در بین دانشجویان در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ انجام دهند.

روش‌ها

مطالعه‌ی حاضر بخشی از یک پژوهش بزرگتر است که با استفاده از روش ترکیبی متوالی در سال ۱۳۹۹ و در بین دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ انجام شده است. مطالعه‌ی حاضر در دو فاز طراحی عبارات و بررسی ویژگی‌های روانسنجی ابزار انجام گرفت.

فاز اول: طراحی عبارات: برای طراحی عبارات ابزار، از مرور متون استفاده شد. دلیل انتخاب این رویکرد در این فاز از مطالعه، وجود پژوهش‌های قابل توجه در حوزه‌ی آموزش الکترونیکی در کشور به ویژه در طی چند سال اخیر بود. لذا در ابتدا تیم تحقیق با استفاده از کلید واژه‌های فارسی آموزش، آموزش الکترونیکی، یادگیری آنلاین و آفلاین، کووید-۱۹، دانشجویان، علوم پزشکی، متون بومی موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی فارسی، SID, IranDoc, Magiran, Iranmedex را بررسی نمود. همین روند با به کارگیری کلید واژه‌های انگلیسی E learning, Education, evaluation, Students Learning online and offline, medical education, COVID-19 Pandemic Science Direct, PubMed/Medline و Proquest, Scopus انجام یافت. کلیه‌ی مستندات مرتبط با موضوع به شرط در دسترس بودن متن کامل مورد بررسی قرار گرفت و پس از بررسی متون بومی، مستندات علمی مرتبط با اثربخشی آموزش الکترونیکی دانشجویان و بالاخص در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ در دنیا و در بازه‌ی زمانی سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۲ بررسی شد. در مقالات فارسی و انگلیسی عوامل و مؤلفه‌هایی که در این زمینه اثربخش و تأثیرگذار بوده استخراج شد و با توجه به نمره‌ی بدست آمده از این مؤلفه‌ها عبارت‌هایی که بیشترین تأثیر در زمینه‌ی آموزش را داشتند استخراج گردید و ماحصل این بررسی نسبتاً جامع، دسته‌بندی مؤلفه‌های اثربخش در آموزش الکترونیکی بود. بر اساس این بررسی ابزاری با ۶ حیطه و ۸۳ عبارت اولیه با استفاده از رویکرد قیاسی-استقرایی

موفق برنامه‌ی درسی و عامل تعیین‌کننده‌ی نگرش، دانش، مهارت، پیشرفت، رفتار فراگیران و ایجاد انگیزه برای یادگیری است (۲).
آموزش الکترونیکی، یک رویکرد آموزشی است که به صورت هیجان‌انگیز، پرنرژی، پرشور، احساسی و گسترده تعریف می‌شود (۳) و محتوای آموزشی را در قالب‌های گوناگون ارائه کرده، موجب افزایش میزان دسترسی فراگیران به دانش و یادگیری مادام‌العمر شده و کیفیت خدمات آموزشی را افزایش داده است (۴). همچنین آموزش الکترونیکی باعث ارتقای یادگیری فردی، تفکر انتقادی و استقلال در یادگیری می‌شود (۵). آموزش الکترونیکی به دلیل فضای مطلوب آنلاین با افزایش اتصال به اینترنت، با سرعت و دسترسی زیاد، تغییر کرده است (۶).

از ویژگی‌های آموزش الکترونیکی می‌توان به فرایند دانش‌محور به جای استاد محور؛ انعطاف و پویایی زیاد در روش‌شناسی آموزشی، محتوای آموزشی، تعامل همزمان و غیرهمزمان بین اساتید و دانشجویان، سازماندهی و ساختار دوره‌های آموزشی، طرح‌های آموزشی و در نهایت ارزیابی دانشجویان اشاره نمود (۷).
Bussakorn و Praweenya در مطالعات خود دریافتند که عوامل تأثیرگذار بر یادگیری الکترونیکی در سازمان‌ها و مؤسسات آموزشی عبارتند از: مدیریت سازمانی (روش تحقیق، چارچوب برنامه، برنامه‌ی عملیاتی، مقرون به صرفه بودن آموزش)، محیط یادگیری (سیستم مدیریت دوره، زیرساخت فنی، دسترسی‌پذیری سیستم)، طراحی آموزش (روشن بودن اهداف، کیفیت محتوا، استراتژی یادگیری، ارزیابی یادگیری)، خدمات پشتیبانی (آموزش، ابزارهای ارتباطی)، ارزیابی دوره (۸).

در مطالعه‌ی حسینی و همکاران عواملی همچون ویژگی‌های آموزش دهنده، مواد آموزشی، طراحی محتوای یادگیری، سودمندی درک شده، راحتی استفاده درک شده، خوشایندی و قصد استفاده از آموزش الکترونیکی در میزان پذیرش آموزش الکترونیکی دانشجویان در دانشگاه نقش داشتند (۹).

تأثیرات رشد تکنولوژی یادگیری الکترونیکی در حوزه‌ی علوم پزشکی بسیار چشمگیر بوده است و بررسی ابعاد اثرات یادگیری الکترونیکی در علوم پزشکی اهمیت فراوانی دارد (۲). سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی، گامی مؤثر در جهت تکمیل فرایند آموزش الکترونیکی است. اثربخشی، اغلب به معنای تحقق اهداف و مطلوبیت‌های سازمانی در نظر گرفته می‌شود (۱۰).

همه‌گیری کرونا و ویروس باعث شده است تا آموزش پزشکی در سراسر جهان مختل شود. یکی از راه‌های کمک‌کننده این است که با ایجاد تغییر در آموزش پزشکی، اطمینان حاصل شود که همه‌ی دانشجویان همچنان به بهترین سطح ممکن از آموزش برسند. این کار

۳ قسمتی: ضروری است: (۳) مفید است ولی ضروری نیست (۲) و ضرورتی ندارد (۱) تعیین نمایند. سپس، روایی محتوای عبارات پرسش‌نامه‌ها محاسبه گردید (۱۶، ۱۷).

با توجه به جدول لاو، حداقل ارزش قابل قبول ۰/۴۹ محاسبه شد و لذا عبارات با ارزش بیشتر از ۰/۴۹ حفظ شدند و عبارات با ارزش کمتر از صفر حذف گردیدند (۱۸).

لازم به ذکر می‌باشد که نمره حاصل از تعیین نسبت روایی محتوا با معیار موجود در جدول لاشه مقایسه می‌شود. در صورتی که عدد حاصله از عدد جدول بزرگتر باشد، بیانگر آن است که وجود عبارت مربوطه با سطح معنی‌داری آماری قابل قبولی ($P < ۰/۰۵$) در ابزار ضروری و مهم است.

روایی سازه (تحلیل عاملی اکتشافی): جهت تعیین روایی سازه (تحلیل عاملی) و پایایی ابزار پژوهش، نمونه‌گیری به روش تصادفی طبقه‌ای (Stratified random sampling) صورت گرفت. بدین صورت که متناسب با تعداد کل دانشجویان هر دانشکده (به عنوان طبقه) تعداد نمونه‌ی هر دانشکده را مشخص نموده و در هر دانشکده با توجه به تعداد رشته‌ها نسبت نمونه به تعداد هر رشته نیز در نظر گرفته شد. برای تعداد نمونه در هر رشته به روش تصادفی ساده از طریق قرعه‌کشی دانشجویان انتخاب شدند. دانشجویان پسر و دختر از همه‌ی رشته‌های دانشکده‌های پزشکی، دندان‌پزشکی، بهداشت، پیراپزشکی، پرستاری و مامایی از مقطع کاردانی تا رزیدنت از سال اول تحصیل تا سال آخر تحصیل وارد مطالعه گردیدند ابزار طراحی شده در پژوهش حاضر، پس از کسب رضایت‌نامه‌ی کتبی و شفاهی آگاهانه، توسط ۲۰۳ نفر از دانشجویان تکمیل گردید.

قبل از تحلیل عاملی، جهت تعیین مناسب بودن و کفایت نمونه‌ها جهت تحلیل عاملی، آزمون شاخص کفایت نمونه‌گیری (KMO) Kaiser-Mayer-Olkin انجام گرفت. در مرحله‌ی بعد، جهت تعیین تعداد عوامل سازنده ابزار پژوهش و استخراج عامل‌ها، از روش‌های نمودار سنگ ریزه و ارزش ویژه و دوران واریماکس به منظور کشف طبقاتی از متغیرها که دارای بیشترین ارتباط با یکدیگر بودند، استفاده گردید.

جهت تعیین تعداد عبارات مربوط به هر عامل، بار عاملی هر عبارت مورد استفاده قرار گرفت. همبستگی هر متغیر با هر عامل را بار عاملی گویند و مقدار بین ۱- تا ۱+ تغییر می‌کند.

نقطه‌ی برش برای بار عاملی جهت استخراج عامل‌ها، در پژوهش‌های مختلف، به صورت متفاوت در نظر گرفته شده است. در پژوهش حاضر، نقطه‌ی برش ۰/۳، مدنظر گرفته شد (۱۵).

پایایی ابزار: پایایی پرسش‌نامه در مطالعه‌ی حاضر از طریق بررسی همسانی درونی و همسانی درون‌طبقه‌ای مورد ارزیابی قرار

بدست آمد که منجر به طراحی نسخه‌ی اولیه‌ی ابزار اثربخشی آموزش الکترونیکی دانشجویان در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ گردید. نسخه‌ی طراحی شده جهت بررسی ویژگی‌های روانسنجی وارد فاز دوم مطالعه به شرح ذیل شد.

فاز دوم: بررسی ویژگی‌های روانسنجی: در مرحله‌ی روانسنجی ابزار، روایی صوری (به صورت کمی و کیفی)، روایی محتوا (به صورت کمی و کیفی)، روایی سازه (تحلیل عاملی اکتشافی)، همسانی درونی (آلفای کرونباخ) و ثبات (پایایی آزمون مجدد) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

روایی صوری کیفی: در پژوهش حاضر برای تعیین روایی صوری ابزار، ابتدا ابزار در اختیار ۳۰ نفر از دانشجویان قرار داده شد و نظرات آنان در خصوص موارد سطح دشواری در درک عبارت‌ها، میزان عدم تناسب و ابهام یعنی احتمال وجود برداشت‌های اشتباه از عبارت‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

روایی صوری کمی: در این مرحله جهت تعیین اهمیت هر یک از عبارت‌ها، از روش کمی تأثیر عبارت استفاده شد. بدین منظور برای هر یک از عبارت‌ها، طیف لیکرت ۵ قسمتی کاملاً مهم است (امتیاز ۵)، تا اندازه‌ای مهم است (امتیاز ۴)، به طور متوسطی مهم است (امتیاز ۳)، اندکی مهم است (امتیاز ۲) و اصلاً مهم نیست (امتیاز ۱) در نظر گرفته شد (۱۲، ۱۳). به این منظور، پرسش‌نامه در اختیار ۳۰ نفر از دانشجویان قرار گرفت و درخواست شد بر اساس تجارب خود، اهمیت هر عبارت را مشخص نمایند. با انجام روایی صوری کیفی و کمی، عبارت‌های اضافی و نامفهوم با نمره‌ی تأثیر کمتر از ۱/۵ حذف شد (۱۴).

روایی محتوا: روایی محتوا، با استفاده از شاخص روایی محتوای والتس و باسل (Bausell & Waltz) توسط ۲۰ نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و صاحب‌نظران در زمینه‌ی ابزارسازی سنجیده شد. در شاخص روایی محتوای والتس و باسل، ابتدا «مرتبط بودن» هر عبارت در ابزار، بر اساس شاخص سه بخشی با چهار نمره (۱ تا ۴) ارزیابی گردید. در صورتی که نمره‌ی «مربوط بودن» عبارت در پرسش‌نامه بیشتر و یا مساوی ۰/۷۹ بود، عبارت در ابزار حفظ گردید و در صورتی که این نمره بین ۰/۷۰-۰/۷۹ بود، عبارت اصلاح و بازنگری شد و در صورتی که کمتر از ۰/۷۰ بود، عبارت حذف گردید. بر اساس این شاخص، «وضوح» و «سادگی» عبارات نیز مورد بررسی قرار گرفت (۱۵).

جهت اندازه‌گیری روایی محتوا، همچنین از نسبت روایی محتوا طبق جدول لاو استفاده گردید. به عبارت دیگر، از ۲۰ نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و صاحب‌نظران در زمینه‌ی ابزارسازی درخواست شد تا میزان ضرورت هر عبارت را در یک طیف لیکرت

نمونه برای انجام تحلیل عاملی، کارشناسان حداقل حجم نمونه مورد نیاز را تعداد ۵ نمونه و حداکثر آن را ۲۰ نمونه به ازای هر گویه، توصیه کرده‌اند. همچنین برخی از کارشناسان توصیه کرده‌اند که به طور کلی یک نمونه حداقل ۲۰۰ نفری برای انجام تحلیل عاملی کافی است (۱۵، ۱۹).

قبل از تحلیل عاملی اکتشافی، آزمون شاخص کفایت نمونه‌گیری (KMO) انجام گرفت که برابر با ۰/۷۷ بود.

با بررسی جدول واریانس تبیین شده کل، می‌توان تعداد عامل‌ها را تبیین کرد. با توجه به جدول مذکور، ۶ عامل با ارزش ویژه بالای یک وجود دارد. اما در بررسی با عامل ثابت ۶ عامل نسبت به بقیه، بار عاملی مناسب‌تری را در ابعاد اثربخشی آموزش الکترونیکی مطرح نمودند. نتایج نشان داد که حدود ۵۷/۹۲ درصد تجمعی واریانس، توسط ۶ عامل اول با ارزش ویژه بیش از ۲/۰۸ درصد تجمعی واریانس، ۴۲/۰۸ درصد توسط ۵۴ عامل باقیمانده و با ارزش ویژه یک و کمتر از یک تبیین می‌گردد. عامل اول ۱۷/۸۲ درصد واریانس را تبیین نموده است و به همین ترتیب عامل دوم ۳/۸۱ درصد، عامل سوم ۳/۰۶ درصد، عامل چهارم ۲/۹۳ درصد و عامل پنجم ۲/۷۱ درصد. به طور کلی ۶۰ عبارت بر روی ۶ عامل بار دارند و این ۶ عامل در کل ۵۷/۹۲ درصد از واریانس کل را تبیین کرده‌اند (جدول ۲، ۱).

این عوامل به ترتیب به نام‌های: محتوا و مواد آموزشی (عبارات ۱-۱۶)، فعالیت‌های یاددهی-یادگیری (عبارات ۱۷-۲۳)، بازخورد و ارزشیابی و انعطاف‌پذیری (عبارات ۲۴-۴۵)، تناسب و حجم کاری (عبارات ۴۶-۵۱)، زیرساخت و فن‌آوری و پشتیبانی (عبارات ۵۲-۶۰) نام‌گذاری شد. در مجموع تعداد عبارات به ۶۰ عبارت رسید. برای نمره‌گذاری ابزار در عبارات، با استفاده از مقیاس لیکرت، هر عبارت از اصلاً (نمره صفر)، خیلی کم (معرف نمره یک)، کم (معرف نمره ۲)، متوسط (معرف نمره ۳)، زیاد (معرف نمره ۴)، خیلی زیاد (معرف نمره ۵) مرتب شده است. با تعداد ۶۰ عبارت، حداقل و حداکثر امتیاز ابزار بین ۰ تا ۳۰۰ محاسبه می‌شود و کسب نمره بالاتر نشان‌دهنده وجود اثربخشی بالای آموزش الکترونیکی می‌باشد.

ثبات ابزار: پس از تعیین عبارات ابزار و انجام تحلیل عاملی بر روی عبارات ابزار، ضریب آلفای کرونباخ برای هر عامل و کل ابزار جهت تعیین همسانی درونی ابزار محاسبه گردید. آلفای کرونباخ کل ابزار ۰/۹۵ و آلفای کرونباخ زیرمقیاس‌ها در محدوده ۰/۸۶-۰/۹۲ بود که نشانگر وجود یک همبستگی درونی مناسب در هر یک از ابعاد و کل ابزار است (جدول ۳). بررسی ثبات ابزار با بهره‌گیری از پایایی آزمون مجدد صورت گرفت. نتایج آزمون مجدد با ضریب همبستگی ۰/۹۵ برای کل ابزار بدست آمد که نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار است (جدول ۴).

گرفت. برای بررسی همسانی درونی از محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد و برای بررسی همسانی درون‌طبقه‌ای از روش (Intraclass correlation coefficient) ICC استفاده گردید. به این منظور، ابزار دوبار و به فاصله‌ی زمانی دو هفته و توسط ۳۰ نفر از دانشجویان تکمیل شد و در نهایت ابزار نهایی با ۶ حیطه تنظیم گردید.

ملاحظات اخلاقی: پس از رعایت موازین اخلاقی و پژوهشی که شامل دریافت کد اخلاق از کمیته اخلاق در پژوهش دانشگاه علوم پزشکی قزوین (با شماره IR.QUMS.REC.1399.268)، اخذ رضایت‌نامه‌ی کتبی و شفاهی آگاهانه از دانشجویان، ارائه‌ی معرفی‌نامه به دانشگاه علوم پزشکی قزوین و شرح ماهیت و اهداف مطالعه برای شرکت‌کنندگان بود، ابزار از طریق طراحی فرم آنلاین به صورت آنلاین تکمیل شدند.

یافته‌ها

در پژوهش کنونی، ۲۰۳ نفر مشارکت داشتند. دانشجویان از هر دو جنس (۱۲۰ زن، ۸۳ مرد)، با میانگین سنی $21/90 \pm 2/85$ سال و با تحصیلات کارشناسی (۹۲/۱ درصد) و کارشناسی ارشد (۵/۹ درصد)، دکترا (۲ درصد) و اکثریت سال سوم تحصیلی (۳۰/۵ درصد) از دانشکده‌های مختلف دانشگاه علوم پزشکی قزوین بودند.

به کمک بررسی متون بومی، نسخه‌ی اولیه ابزار اثربخشی آموزش الکترونیکی دانشجویان در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ در ۶ حیطه و ۸۳ عبارت طراحی شد.

با انجام روایی صوری کیفی و کمی، عبارات نامفهوم و اضافی با ضریب تأثیر کمتر از ۱/۵ حذف شد و پس از بررسی متخصصین و جمع‌بندی گروه تحقیق، عبارات ابزار از ۸۳ مورد به ۶۸ مورد تقلیل یافت. روایی محتوایی کمی با استفاده از شاخص روایی محتوای الوتس و باسل، انجام شد. با توجه به تعداد ۲۰ متخصص، طبق جدول لاوشه ۲۰۱۲ (۱۵) می‌بایست عبارات با امتیاز زیر ۰/۴۲ حذف می‌گردید که برحسب نظر متخصصان، عبارات زیر ۰/۴۲ حذف شدند و در پایان این مرحله، تعداد عبارات ابزار به ۶۰ عبارت رسید و ۸ عبارت حذف گردید. از آن‌ها خواسته شد تا بر اساس شاخص اعتبار محتوا الوتس و باسل نظرات خود را نسبت به حذف، اصلاح یا اضافه نمودن بعضی از عبارات به ابزار بیان نمایند.

ضمناً روایی محتوایی کیفی با بررسی محتوای عبارات، رعایت دستور زبان، استفاده از واژه‌های مناسب، قرارگیری مناسب عبارات در جای خود، ساختار کلی ابزار و لزوم حذف یا اضافه نمودن عبارات انجام شد.

روایی سازه (تحلیل عاملی): به منظور انجام روایی سازه (تحلیل عاملی اکتشافی)، ابتدا حجم نمونه محاسبه شد. در مورد برآورد حجم

جدول ۱. مقادیر ویژه و واریانس کل تبیین شده‌ی پرسش‌نامه سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

مؤلف‌ها	مقادیر ویژه اولیه			خروجی مجموع مجذور بارها			خروجی مجموع مجذور بارهای دوران یافته		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی
۱	۱۷/۸۲۵	۳۱/۸۳	۳۱/۸۳	۱۷/۸۲۵	۳۱/۸۳	۳۱/۸۳	۸/۵۱	۱۵/۲۰	۱۵/۲۰
۲	۳/۸۱	۶/۸۱	۳۸/۶۴	۳/۸۱	۶/۸۱	۳۸/۶۴	۵/۸۶	۱۰/۴۷	۲۵/۶۸
۳	۳/۰۶	۵/۴۶	۴۴/۱۱	۳/۰۶	۵/۴۶	۴۴/۱۱	۵/۳۵	۹/۵۶	۳۵/۲۴
۴	۲/۹۳	۵/۲۳	۴۹/۳۴	۲/۹۳	۵/۲۳	۴۹/۳۴	۴/۹۲	۸/۷۹	۴۴/۰۴
۵	۲/۷۱	۴/۸۵	۵۴/۲۰	۲/۷۱	۴/۸۵	۵۴/۲۰	۳/۹۶	۷/۰۸	۵۱/۱۲
۶	۲/۰۸	۳/۷۲	۵۷/۹۲	۲/۰۸	۳/۷۲	۵۷/۹۲	۳/۸۰	۶/۷۹	۵۷/۹۲
۷	۱/۷۲	۳/۰۷	۶۱/۰۰۶						
۸	۱/۵۹	۲/۸۴	۶۳/۸۴						
۹	۱/۵۲	۲/۷۲	۶۵/۵۷						
۱۰	۱/۴۰	۲/۵۱	۶۹/۰۸						
۱۱	۱/۳۴	۲/۳۹	۷۱/۴۸						
۱۲	۱/۱۱	۱/۹۹	۷۳/۴۷						
۱۳	۱/۰۷	۱/۹۲	۷۵/۳۹						
۱۴	۱/۰۰۷	۱/۷۹	۷۷/۱۹						
۱۵	۰/۹۴	۱/۶۹	۷۸/۸۹						
۱۶	۰/۸۷	۱/۵۶	۸۰/۴۵						

بحث

دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ انجام شد. نتایج نشان داد که این ابزار دارای ۶ حیطه و ۶۰ عبارت بوده و از روایی و پایایی مطلوبی برخوردار است.

مطالعه‌ی حاضر با هدف طراحی و روانسنجی ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در بین دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی در

جدول ۲. عوامل ۱۶ گانه‌ی استخراج شده از تحلیل عاملی با استفاده از دوران ماتریس پرسش‌نامه‌ی سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

شماره عبارت	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	عامل پنجم	عامل ششم
۱				۰/۷۲۳		
۲				۰/۷۴۱		
۳				۰/۷۱۹		
۴				۰/۴۶۷		
۵				۰/۷۲۹		
۶				۰/۷۰۹		
۷		۰/۲۷۲				
۸		۰/۳۱۶				
۹		۰/۶۰۶				
۱۰		۰/۶۷۷				
۱۱		۰/۷۲۲				
۱۲		۰/۶۸۰				
۱۳		۰/۳۶۱				
۱۴		۰/۶۱۸				
۱۵		۰/۴۴۹				

ادامه جدول ۲. عوامل ۶ گانه‌ی استخراج شده از تحلیل عاملی با استفاده از دوران ماتریس پرسش‌نامه‌ی سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

شماره عبارت	عامل اول	عامل دوم	عامل سوم	عامل چهارم	عامل پنجم	عامل ششم
۱۶		۰/۵۳۰				
۱۷		۰/۶۹۷				
۱۸		۰/۶۰۶			۰/۲۶۹	
۱۹					۰/۳۴۱	
۲۰					۰/۴۰۶	
۲۱					۰/۷۲۸	
۲۲					۰/۶۱۰	
۲۳					۰/۵۹۷	
۲۴	۰/۶۲۰					
۲۵	۰/۶۸۷					
۲۶	۰/۷۴۴					
۲۷	۰/۶۹۸					
۲۸	۰/۶۵۲					
۲۹	۰/۵۰۵					
۳۰	۰/۴۱۶					
۳۱	۰/۶۲۶					
۳۲	۰/۷۴۴					
۳۳	۰/۵۹۲					
۳۴	۰/۴۹۱					
۳۵	۰/۵۴۳					
۳۶	۰/۵۷۳					
۳۷	۰/۳۵۱					
۳۸	۰/۳۸۷					
۳۹	۰/۴۳۶					
۴۰	۰/۴۰۲					
۴۱	۰/۵۳۸					
۴۲					۰/۵۴۷	
۴۳					۰/۵۷۹	
۴۴					۰/۶۹۹	
۴۵					۰/۵۹۱	
۴۶					۰/۴۹۸	
۴۷					۰/۳۸۹	
۴۸			۰/۶۴۵			
۴۹			۰/۷۱۵			
۵۰			۰/۶۰۲			
۵۱			۰/۷۴۳			
۵۲			۰/۷۲۵			
۵۳			۰/۵۷۶			
۵۴			۰/۴۷۶			
۵۵			۰/۶۰۱			
۵۶			۰/۳۹۶			

اندازه گیری عاری از سوگیری روش متداول است و در اعتبار و قابلیت اطمینان آن کفایت را نشان می‌دهد (۱۹).

Sun و همکاران نیز به عواملی همچون نگرش مدرس به آموزش الکترونیکی، کیفیت محتوای آموزش داده شده، انعطاف‌پذیری محتوای آموزش داده شده و تنوع روش‌های ارزیابی دانشجویان از مفید بودن محتوای آموزش کرونباخ همگی موارد به استثنای کیفیت محتوای آموزش داده شده، بالاتر یا نزدیک به ۰/۷۲ بود که معمولاً قابل قبول است (۲۰).

در پژوهش Polit و همکاران گزارش شد که مقدار ضریب آلفای کرونباخ پرسش‌نامه برای استادان، ۰/۹۲ و برای دانشجویان، ۰/۸۶ بود (۲۱). ابزار این پژوهش با مطالعه‌ی حاضر متفاوت بود و با توجه به اینکه ابعاد مورد بررسی در این پژوهش با مطالعه‌ی ما تفاوت‌هایی داشت، منجر به تفاوت در ابعاد مورد بررسی گردید.

یاسینی و تابان، در مطالعه‌ی خود برای محاسبه‌ی پایایی پرسش‌نامه از روش آلفای کرونباخ استفاده کردند که برای دانشجویان، ۰/۸۶ و برای اساتید، ۰/۹۱ به دست آمد (۲۲). تفاوت در محیط و جامعه‌ی پژوهش، منجر به تفاوت در نتایج شده است.

Guillasper و همکاران، در ارزیابی ابزار ۹ آیتی نگرش نسبت به آموزش الکترونیکی در بین دانشجویان پرستاری با استفاده از ضریب همبستگی آلفای کرونباخ (۰/۹۱) اذعان داشتند که این ابزار در بین دانشجویان پرستاری معتبر و قابل اعتماد می‌باشد (۲۳).

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه‌ی حاضر دل بر روا و پایا بودن ابزار سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در بین دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی در دوران همه‌گیری بیماری کووید-۱۹ دارد. لذا می‌تواند برای مقاصد تحقیقاتی، آموزشی و عملی و ارزیابی اثربخشی آموزش الکترونیکی در هنگام شیوع کووید-۱۹ در بین دانشجویان استفاده شود.

با استفاده از این ابزار، مواردی چون امکان سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع بیماری کووید-۱۹، اصلاح موانع اثربخشی آموزش الکترونیکی، طراحی دستورالعمل‌های منسجم و برنامه‌های مدون و جامع در خصوص آموزش الکترونیکی و در نتیجه ارتقای کیفیت آموزش نظری و بالینی به دانشجویان میسر خواهد بود. مطالعه‌ی حاضر محدودیت‌هایی هم داشت. با توجه به اینکه این مطالعه فقط در بین دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی انجام شده، شاید نتواند نمونه‌ی گویایی از تمامی دانشجویان باشد. لذا لازم است جهت افزایش قابلیت تعمیم نتایج، این ابزار در میان دانشجویان رشته‌های غیر علوم پزشکی نیز، مورد آزمون قرار گیرد. تعداد نسبتاً کم نمونه‌ها از دیگر محدودیت‌های مطالعه‌ی حاضر بود.

جدول ۳. ضریب آلفای کرونباخ گویه‌های پرسش‌نامه‌ی سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

گویه‌ها	آلفای کرونباخ (n = ۲۰۳)
میزان رضایت‌مندی	۰/۸۸
محتوا و مواد آموزشی	۰/۸۸
فعالیت‌های یاددهی-یادگیری	۰/۸۴
بازخورد و ارزشیابی و انعطاف‌پذیری	۰/۹۲
تناسب و حجم کاری	۰/۸۷
زیرساخت و فن‌آوری و پشتیبانی	۰/۸۶
کل ابزار	۰/۹۵

یافته‌های مطالعه نشان داد که از لحاظ همسانی درونی، زیرمقیاس‌های پرسش‌نامه از همسانی درونی بالایی (۰/۸۶ تا ۰/۹۲) برخوردار بودند که نشانگر وجود یک همبستگی درونی مناسب در هر یک از ابعاد و کل ابزار است.

جدول ۴. نتایج آماری آزمون مجدد گویه‌های پرسش‌نامه‌ی سنجش اثربخشی آموزش الکترونیکی در دوران شیوع کووید-۱۹ در میان دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی قزوین

گویه‌ها	ضریب همبستگی درون طبقه‌ای ICC
میزان رضایت‌مندی	۰/۸۸۶
محتوا و مواد آموزشی	۰/۸۸۸
فعالیت‌های یاددهی-یادگیری	۰/۸۴۹
بازخورد و ارزشیابی و انعطاف‌پذیری	۰/۹۲۱
تناسب و حجم کاری	۰/۸۶۹
زیرساخت و فن‌آوری و پشتیبانی	۰/۸۶۴
کل ابزار	۰/۹۵۹
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۱

نتایج حاصل از آزمون مجدد نشان داد که ابزار همسانی درون طبقه‌ای مطلوبی داشت. در کل، این نتایج حاکی از آن بود که این ابزار از پایایی مطلوبی برخوردار است. در ارزیابی روایی سازه در مطالعه‌ی حاضر، نتایج آزمون شاخص کفایت نمونه‌گیری و کرویت بارتلت (Bartlett's test of Sphericity) نشان‌دهنده‌ی تناسب استفاده از تحلیل عاملی برای داده‌های این مطالعه بود.

نتایج مطالعه‌ی Bashir و همکاران نشان داد، کیفیت طراحی آموزشی در آموزش الکترونیکی با ابعاد کیفیت محتوا، کیفیت طراحی رابط، استراتژی‌های آموزشی، تعامل محتوا و بازخورد آموزش الکترونیکی مرتبط است. علاوه بر این، مشخص شد که مدل

عمل می‌آید. این مطالعه با حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی قزوین (با کد طرح مصوب ۱۱۵۴/۷۲۸ و کد اخلاق با شماره IR.QUMS.REC.1399.268 به اجرا در آمده است.

تشکر و قدردانی

از تمامی شرکت‌کنندگان در این پژوهش به خاطر همکاری با گروه تحقیق که اجرای پژوهش حاضر را امکان‌پذیر نمودند، نهایت قدردانی و سپاس به

References

1. Kheyrandish M. Expaining model of affecting factors on e-learning effectiveness in postgraduate courses [in Persian]. *J Inf Technol Manag* 2014; 6(4): 629-48.
2. Kuhpayezadeh J, Afsharpor S, naghizadeh moogari, Z. Psychometric adequacy of the Persian version of the DELES questionnaire to evaluate the educational environment of environment of Iran University of Medical Sciences [in Persian]. *Razi J Med Sci* 2017; 24(159): 69-78.
3. Kaur N, Dwivedi D, Arora J, Gandhi A. Study of the effectiveness of e-learning to conventional teaching in medical undergraduates amid COVID-19 pandemic. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol* 2020; 10(07): 563-7.
4. Chen R, Tseng HF. Factors that influence acceptance of web-based e-learning system for the inservice education of junior high school teachers in Taiwan. *Eval Program Plann* 2012; 35(4): 398-406.
5. Khasawneh R, Simonsen K, Snowden J, Higgins J, Beck G. The effectiveness of e learning in pediatric medical student education. *Med Educ Online* 2016; 21: 29516.
6. Nalini GK, Deepak P, Neelamma P, Sahana GN, Nagaraal JV. Effectiveness of digital learning versus traditional learning among undergraduate students-prescription writing. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol* 2020; 10(1): 9-14.
7. Mărușterî M, Petrișor M, Oláh P, Haifa B, Bacărea V, Brînzaniuc K. Challenges in the design and development of a "third generation" e-learning/educational platform. In: Khosrow-Pour M, editor. *Encyclopedia of information science and technology*. 3rd ed. Hershey, Pennsylvania: IGI Global; 2015. p. 1369-79
8. Bussakorn C, Praweenya S. Critical success factors for online distance learning in higher education: A review of the literature. *Creative Education* 2012; 3(6): 61-6.
9. Hosseini K, Nori H, Zabihi A. Adoption of e-learning higher education: Application of current theory, technology acceptance model and quality of electronic service [in Persian]. *J Res Plann Higher Edu* 2013; 19(67): 111-36.
10. Hoy WH, Miskel CG, Tarter CJ. *Educational administration: theory, research, and practice*. English: 9th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2012.
11. Yekefallah L, Namdar P, Panahi R, Dehghankar L. Factors related to students' satisfaction with holding e-learning during the Covid-19 pandemic based on the dimensions of e-learning. *Heliyon* 2021; 7(7): e07628.
12. Hajizadeh A, Asghari M. *Methods and statistical analysis by looking at the research method* [in Persian]. Tehran, Iran: University Jihad Publishing Organization; 2011.
13. Creswell JW, Clark P. *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; Inc 2011. p. 16-38.
14. Lobindo-Wood G, Haber J. *Nursing research: Methods and critical appraisal for evidence-based practice*. 7th ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2006:16-53.
15. Wilson F, Robert PW, Schumsky DA. Recalculation of the critical values for Lawshe's content validity ratio. *Meas Eval Couns Dev* 2012; 45(3): 197-210.
16. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. *Multivariate data analysis*. 7th ed. New York, NY: Pearson; 2009. p. 10-45.
17. Nazari J, Mokhtari M. *Factor analysis and its application in social sciences* [in Persian]. *Ketab Mah* 2009; 13(14): 20-33.
18. Munro BH, Aroian KJ. *Statistical methods for health care research*. 5th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
19. Bashir K, Sharifah SSH, Ssekamanya SA, Mohd SN. Assessment of the psychometric properties of e-learning instructional design quality. *African J Educ Sci Technol* 2018; 4(4): 21-37.
20. Sun PC, Tsai RJ, Finger G, Chen YY, Yeh D. What drives a successful e Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Comput Educ* 2006; 50(4): 1183-202.
21. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Focus on research methods is the CVI an acceptable indicator of content validity. *Appraisal and recommendations*. *Res Nurs Health* 2007; 30: 459-67.
22. Yasini A, Taban M. Study of the effectiveness of virtual education courses from the perspective of professors and students (Case study: University of Tehran) [in Persian]. *Higher Educ in Iran* 2015; 7(4): 175-98.
23. Guillasper JN, Soriano GP, Michael FR. Psychometric properties of 'attitude towards e-Learning scale' among nursing students. *Int J Educ Sci* 2020; 30: 1-3.

Designing and Psychometrics of Evaluation Tool for the Effectiveness of E-Learning during the Outbreak of COVID-19 among Students of Qazvin University of Medical Sciences

Peyman Namdar¹, Leila Dehghankar², Rahman Panahi³, Leili Yekefallah⁴

Original Article

Abstract

Background: The impacts of the growth of e-learning technology in medical sciences have been very significant, and it is essential to evaluate the dimensions of the effects of e-learning in medical sciences. The current study aimed to compile and psychometric test of a suitable tool to evaluate the effectiveness of e-learning among students during the COVID-19 pandemic.

Methods: This study is part of a larger study which was conducted in 2020 using a combined consecutive method. It was designed and psychometrically analyzed in two stages. The literature review was used to design the questionnaire items. Face validity and content validity were evaluated quantitatively and qualitatively, and construct validity (exploratory factor analysis), internal consistency (Cronbach's alpha), and stability (retest reliability) were also evaluated.

Findings: The initial questionnaire was designed with 75 questions which after psychometric analyzed was reduced to 60 items with six dimensions. The six dimensions were named as follows: satisfaction, educational content, and materials; learning-teaching activities; feedback and evaluation and flexibility; fitness and workload; infrastructure, technology, and support. The results of total Cronbach's alpha of the tool were 0.95, retest with a correlation coefficient of 0.95 for the whole tool, and $P < 0.001$ showed that the instrument had desired reliability.

Conclusion: The tool for measuring the effectiveness of e-learning had validity and reliability in the target population of students. Therefore, this tool can be used for research, educational, and practical purposes and to evaluate the effectiveness of e-learning during the outbreak of COVID-19 among students.

Keywords: Psychometric; Learning; Students; COVID-19

Citation: Namdar P, Dehghankar L, Panahi R, Yekefallah L. **Designing and Psychometrics of Evaluation Tool for the Effectiveness of E-Learning during the Outbreak of COVID-19 among Students of Qazvin University of Medical Sciences.** J Isfahan Med Sch 2023; 41(715): 251-9.

1- Associate Professor, Emergency medicine specialist, Department of Emergency Medicine, Metabolic Disease Research Center, Qazvin University of Medical Science, Qazvin, Iran

2- Lecture of Nursing, Department of Nursing, Social Determinants of Health Research Center, Research Institute for Prevention of Non-Communicable Diseases, School of Nursing & Midwifery, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

3- Assistant Professor, Department of Public Health, Qaen School of Medical Sciences, Birjand University of Medical Sciences, Birjand, Iran

4- Associate Professor, Department of Critical Care Nursing, Social Determinants of Health Research Center, Research Institute for Prevention of Non-Communicable Diseases, School of Nursing & Midwifery, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran

Corresponding Author: Leili Yekefallah, Associate Professor, Department of Critical Care Nursing, Social Determinants of Health Research Center, Research Institute for Prevention of Non-Communicable Diseases, School of Nursing & Midwifery, Qazvin University of Medical Sciences, Qazvin, Iran; Email: leili_fallah@yahoo.com