Tech. Edu. J. 16(3): 467-482, Summer 2022

Technology of Education Journal
(TEJ)
Homepage: jte.sru.ac.ir

ORIGINAL RESEARCH PAPER

Standardization of the presence questionnaire (PQ3) in virtual learning environments: Persian translation and validation of the presence questionnaire

S. Khazaei, M. Arefi*

Higher Education Department, Faculty of Education Sciences and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: 21 January 2022
Reviewed: 10 May 2022
Revised: 9 June 2022
Accepted: 9 July 2022

KEYWORDS:
presence
reliability
validity
standardization
virtual learning environments

* Corresponding author
m-arefi@sbu.ac.ir
(021) 29905358

ABSTRACT

Background and Objectives: With the advent of e-learning, the educational perspective has changed. Following these changes and the separation of learners by the e-learning courses, a sense of isolation and alienation has been created which has even become a threat to learning in these courses. The dropout rate from e-learning courses is about 40% compared to that of 10% in university courses; In other words, more than 50% of learners drop out of online training centers. Challenges related to erosion and dropout have made student retention a determining factor in academic rankings, and this ranking ultimately supports credibility, academic rank, and the most important criteria for success for higher education institutions; therefore, the sense of presence was considered as an important factor because with the proper implementation of the sense of presence in the e-learning environment, not only the dropout rate was reduced but also it led to better learning of the learners. Therefore, the present study focused on translating and validating the Presence Questionnaire version 3 (PQ3) so that for the first time in Iran, by examining the factor structure, validity and reliability of the Presence Questionnaire tool, it can be used in various contexts of virtual learning environments.

Methods: The statistical population of this descriptive study included all students participating in virtual learning courses of Tehran universities in the academic year of 1399_1400 (2020-2021). Among these students, 330 Master's and PhD students were chosen through simple random sampling method. They responded using Witmer and Singer Presence Questionaire [26 but only 200 questionaires were analyzable.

Findings: Based on the results of exploratory factor analysis by principal component method, four main factors (that is, involvement, sensory support, interface quality, and adaptation/immersion) were extracted and selected according to the number of eigenvalues above 1. These four factors, with the power of 89.7 percent, explained the change in the total presence in virtual learning environments. The results of Cronbach's alpha test which was used to evaluate the reliability of the test showed that the whole tool enjoys a desirable consistency (0.98). The results of Cronbach's alpha for subscales ranged from 94.0 to 97.0. The results of confirmatory factor analysis to evaluate the construct validity showed that the questionaire structure had an acceptable fit with the data and all goodness indicators confirmed the suitability of the model.

Conclusion: Based on the results of the second order confirmatory factor analysis, the factors of involvement, sensory support, adaptation/immersion, and interface quality explained 69, 65, 89, and 71 percent of the variance of presence in virtual learning environments, respectively. Thus, the obtained results indicate the validity, reliability, and acceptability of the structural factors of the translated version of the presence questionaire to be used in researches related to virtual environment among Iranian learners.

NUMBER OF REFERENCES	NUMBER OF FIGURES	NUMBER OF TABLES
48	4	5

مقاله پژوهشی

استانداردسازی پرسش‌نامه حضور (PQ3) در محیط‌های یادگیری مجازی: ترجمه و رواسازی فارسی پرسش‌نامه حضور

ثریا خزائی، محبوبه عارفی*

گروه آموزش عالی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: با ظهور یادگیری الکترونیکی چشم‌انداز آموزشی تغییر یافت. به‌دنبال این تغییرات و جداسازی فراگیران در دوره‌های آموزش مجازی یک حس انزوا و بیگانگی پدید آمد و به تهدیدی برای یادگیری در این دوره‌ها تبدیل شد. نرخ ترک تحصیل از دوره‌های آموزش الکترونیکی در حدود ۴۰٪ در مقایسه با ۱۰٪ در دوره‌های دانشگاهی مستند شده است؛ به عبارت دیگر در مراکز آموزشی آنلاین بیش از ۵۰٪ از یادگیرندگان ترک تحصیل کردند. چالش‌های مربوط به فرسایش و ترک‌تحصیل منجر شد تا حفظ دانشجو یک عامل تعیین کننده در رتبه‌بندی علمی قلمداد گردد و این رتبه‌بندی در نهایت از اعتبار، رتبه علمی و مهم‌ترین معیارهای موفقیت برای مؤسسات آموزش عالی حمایت کند؛ بنابراین حس حضور به‌عنوان عامل مهم مطرح شد؛ زیرا با اعمال مناسب حس حضور در محیط یادگیری الکترونیکی نه تنها نرخ ترک‌تحصیل کاهش یافت بلکه منجر به یادگیری بهتر فراگیران شد. بنابراین مطالعه حاضر به ترجمه و اعتبارسنجی پرسش‌نامه حضور نسخه ۳ (PQ3) پرداخت تا برای اولین بار در ایران با بررسی ساختار عاملی، روایی و پایایی ابزار پرسش‌نامه حضور بتوان در بسترهای متنوع محیط‌های یادگیری مجازی از آن استفاده کرد.

روش‌ها: جامعه پژوهش در این مطالعه توصیفی، کلیه دانشجویان شرکت‌کننده در دوره‌های یادگیری مجازی دانشگاه‌های تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۰- ۱۳۹۹ بود که از این میان ۳۳۰ دانشجوی کارشناسی ارشد و دکتری به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و با ابزار پیمایشی حضور ویتمر و سینگر (۲۶) پاسخ دادند و از این میان ۲۰۰ پرسش‌نامه قابل‌تحلیل بود.

یافته‌ها: براساس نتایج تحلیل عاملی اکتشافی به روش مؤلفه‌های اصلی ۴ عامل (درگیرکردن، کیفیتِ رابط کاربری، حمایت حسی و عامل انطباق- غوطه‌وری) با توجه به تعداد ارزش‌های ویژه بالاتر از ۱ استخراج و انتخاب شدند. این ۴ عامل با توان ۸۹/۰۷ درصد، تغییرات کل حضور در محیط‌های یادگیری مجازی را تبیین می‌کردند. نتایج آزمون آلفای کرونباخ برای بررسی پایایی آزمون نشان داد کل ابزار از همسانی مطلوبی (۰/۹۸) برخوردار است. نتایج آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها ۰/۹۴ الی ۰/۹۷ بود. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بررسی روایی سازه نشان داد ساختار پرسش‌نامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد و کلیه شاخص‌های نیکویی برازش، مطلوب بودن مدل را تأیید کردند.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج تحلیل عاملی تأییدی، مرتبه دوم عامل‌های درگیرکردن، حمایت حسی، عامل انطباق- غوطه‌وری و کیفیتِ رابط کاربری به ترتیب ۶۹، ۶۵، ۸۹ و ۷۱ درصد از واریانس حضور در محیط یادگیری مجازی را تبیین می‌کردند؛ بنابراین نتایج به‌دست آمده حاکی از روایی و پایایی مطلوب و قابل‌قبول بودن عوامل ساختاری نسخه ترجمه شده پرسش‌نامه حضور برای استفاده در پژوهش‌های مربوط به محیط‌های مجازی در بین فراگیران ایرانی است.

تاریخ دریافت: ۱ بهمن ۱۴۰۰
تاریخ داوری: ۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۱
تاریخ اصلاح: ۱۹ خرداد ۱۴۰۱
تاریخ پذیرش: ۱۸ تیر ۱۴۰۱

واژگان کلیدی:
حضور
پایایی
روایی
استانداردسازی
محیط یادگیری مجازی

* نویسنده مسئول
m-arefi@sbu.ac.ir
۰۲۱-۲۹۹۰۵۳۵۸

مقدّمه

طی دهه گذشته آموزش آنلاین به سرعت در حال رشد است. اخیراً ظهور یادگیری مبتنی بر اینترنت و وب منجر به انفجار علاقه به آموزش از راه دور شده است[۱]. دوره‌های آنلاین در آموزش عالی رایج شده است. بیش از ۷۰٪ مؤسسات آموزش عالی دوره‌های آنلاین ارائه می‌دهند و بیش از ۹۵٪ مؤسسات با ۵۰۰۰ دانشجو یا بیشتر دوره‌ها را به‌صورت آنلاین ارائه می‌دهند[۲]. آموزش آنلاین را آخرین نوآوری آموزش عالی می‌دانند که کالج‌ها و دانشگاه‌ها را مجبور می‌کند نحوه ارائه دوره‌ها را تغییر دهند. نوآوری‌های آموزشی و فن‌آوری، ارائه آموزش آنلاین را به‌طور مؤثر و کارآمد امکان‌پذیر می‌کند که منجر به تحول در آموزش عالی می‌شود[۳]. کالج‌ها و دانشگاه‌ها یادگیری آنلاین را برای استراتژی بلندمدت مؤسسات خود مهم می‌دانند[۲]. رهبران دانشگاهی معتقدند که نتایج یادگیری در آموزش آنلاین با نتایج آموزش حضوری قابل مقایسه است[۲]. تحقیقات تجربی همچنین نشان می‌دهد که آموزش از راه دور به اندازه آموزش چهره‌به‌چهره در نتایج یادگیری مؤثر است[۴] [۵] [۶].

عمدتاً دانشجویان دوره‌ها را به شکل آنلاین می‌گذرانند؛ زیرا یادگیری آنلاین به آن‌ها امکان می‌دهد در هر مکانی و در هر زمانی تحصیل کنند،

در حالی‌که مسئولیت‌های خانوادگی و شغلی را برعهده دارند[۷]. با این افزایش تقاضا برای یادگیری از راه دور و توسعه سریع اینترنت و سایر فناوری‌های در حال ظهور، روند رو به رشد یادگیری آنلاین همچنان ادامه دارد[۸] [۹]. باتوجه به تغییرات سریعی که در محیط پیرامون در حال شکل‌گیری است، اجرای نظام‌های مجازی به‌منظور ارائه خدمات و فناوری‌های جدید در زمینه تدریس و یادگیری به‌صورت یک نیاز اساسی مطرح شده است. یکی از مهم‌ترین تغییرات پیرامون که در حال حاضر نظام اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و آموزشی را تحت تأثیر قرار داده است. شیوع بیماری همه‌گیر کرونا ویروس (COVID-19) در جهان است. بیماری ویروس کرونا (COVID-19) به سرعت در آسیا، اروپا، خاورمیانه و قاره آمریکا گسترش یافته است. شیوع کووید -۱۹ منجر به افزایش فاصلهٔ اجتماعی، انزوای شخصی، تعطیلی مدارس و مراکز آموزشی شده است [۱۰]؛ بنابراین به‌دنبال آن برخی اقدامات پیشگیرانه، از جمله تعلیق کلاس دانشگاه اعلام شده است و چالش‌های قابل توجهی را برای جامعه آموزش عالی جهانی ایجاد نموده است. در واکنش به این بیماری در سال ۲۰۱۹ حدود ۱۰۷ کشور بسته شدن دانشگاه‌ها و مدارس را تا ۱۸ مارس ۲۰۲۰ اجرا کردند [۱۱] و به سوی آموزش مجازی روی آوردند. تا قبل از شیوع کووید- ۱۹ به گزارش ایلنا در ایران ۵۰٪ دانشجویان یعنی ۳۸ هزار و ۳۰۰ نفر موافق تدوام آموزش از راه دور بودند؛ این در حالی بود که در ایران از اسفند ۱۳۹۸ تا آبان ۱۴۰۰ مراکز آموزش حضوری تعطیل و آموزش مجازی به‌عنوان گزینه مناسب به اجرا درآمده است. بنابراین با توجه به تعلیق کلاس‌های دانشگاهی و مدارس، استفاده از رویکرد کلاس مجازی در کشور به‌عنوان اقدامات پیشگیرانه اعلام شد[۱۲]. براین اساس بررسی‌ها نشان می‌دهد وقتی آموزش در واقعیت چالش‌برانگیز، پرهزینه و خطرناک است؛ بهتر است از محیط آموزش مجازی استفاده شود[۱۳].

با این وجود که یادگیری آنلاین انعطاف‌پذیری و راحتی را ممکن می‌سازد تا فراگیران بتوانند از راه دور یاد بگیرند، نگرانی‌ها، موانع و چالش‌های بسیاری در آموزش آنلاین وجود دارد، از جمله چالش مربوط به آموزش، چالش مربوط به سیستم سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، چالش‌های ارتباطی، چالش‌های مربوط به اساتید، چالش‌های مربوط به دانشجویان، چالش‌های مربوط به دانشگاه و دانشکده، چالش مربوط به سامانه جامع آموزش الکترونیکی و چالش مربوط به محیط کلاس آموزش الکترونیکی و همچنین میزان ماندگاری پایین و عدم‌آمادگی دانشجویان برای دوره‌های آنلاین[۲] و احساس انزوای فراگیران از مربی و همسالان خود، از این جمله هستند[۱۴] [۱۵]. فراگیران معمولاً در محیط‌های یادگیری آنلاین انزوا و بیگانگی را تجربه می‌کنند. این احساس انزوا فراگیران را در معرض خطر انصراف قرار می‌دهد[۱۶]، در واقع یک شکایت بزرگ در رابطه با ارتباط در محیط‌های یادگیری آنلاین، فقدان نشانه‌های حس حضور است که ممکن است به یک محیط شخصی سرد یا کم‌اهمیت و افزایش نرخ ترک‌تحصیل[۱۷] منجر شود [۱۸]. این تجربیات منفی را می‌توان با تقویت حضور کاهش داد[۱۶]؛ بنابراین ایجاد حس حضور در یادگیری آنلاین ضروری است. انجمن بین‌المللی تحقیقات حضور (The International Society for Presence Research) حس حضور را به معنای «بودن در آنجا» (being there) در یک محیط مجازی تعریف می‌کند. محیطی که باواسطه حضور است می‌تواند واقعی، مجازی، نمادین یا ترکیبی از آن‌ها باشد. میزان حضور تجربه شده در این محیط‌ها به حمایت از اجزای حسی آن، ماهیت تعاملات و وظایف موردنیاز، توجه/ تمرکز کاربر و سهولت سازگاری کاربر با خواسته‌های محیط بستگی دارد. همچنین به تجربیات قبلی و وضعیت فعلی کاربر مرتبط است. همچنین لهمان و کانسیسائو[۱۹] حضور را به معنی احساس در صحنه بودن با محیطی که به نمایش درآمده است تعریف می‌کنند. براین اساس منظور حس حضور حالت آگاهی (consciousness)، یک حس روانی از بودن در یک محیط مجازی است [۲۰]. میسینیز و همکاران[۲۱] حس حضور را یکی از ویژگی‌های اساسی در محیط‌های مجازی (VE) بیان می‌کنند. به‌عبارت دیگر عامل حضور در محیط‌های آنلاین به پیشرفت فراگیران کمک می‌کند.

در پژوهشی مؤسسه فناوری ایلینویز مواردی را در یادگیری الکترونیکی ضروری شمردند؛ از جمله این موارد کاهش احساس انزوا و افزایش حس حضور در دوره‌های یادگیری الکترونیکی است[۲۲]. احساس حضور در محیط‌های مجازی، عاملی مهم بر کارایی محیط‌های آموزشی مجازی است. وقتی احساس حضور کاربر بالا باشد به محرک‌های محیط مجازی همانند محرک‌های محیط واقعی پاسخ می‌دهد؛ یعنی ضمن اینکه می‌داند این محیط در پرتوی فناوری ایجاد شده، نظام ادارکی او چیزهایی را که در این محیط می‌بیند چنان درک می‌کند که گویی فناوری نقشی در این تجربه نداشته است[۲۳]. این گونه احساس حضور، نقش مهمی در یادگیری و تجربه یادگیری فراگیران دارد؛ بنابراین تلاش جهت بالا بردن احساس حضور یادگیرندگان در محیط‌های آموزشی که به صورت مجازی تدارک دیده شده‌اند از اهمیت زیادی برخوردار هست. ویتمر و سینگر[۲۶] مؤلفه‌های درگیری و غوطه‌وری را برای تجربه حضور به‌عنوان یک وضعیت روانشناختی ضروری دانستند. غوطه‌وری (Immersion) به شدت با حضور و سایر ابعاد تجربی دنیاهای مجازی ارتباط دارد. یکی از طراحان و نظریه‌پردازان معتبر دنیای مجازی به نام بارتل[۲۴]، غوطه‌وری را به‌عنوان «یکی از اشکال مختلف حضور تعریف کرد» [۲۴]. غوطه‌ور شدن به‌عنوان یک حالت روانی تعریف می‌شود که مشخصه آن این است که فرد خود را محصور، درگیر و در تعامل با محیطی می‌داند که جریان مستمری از محرک‌ها و تجربیات را فراهم می‌کند. مؤلفه کیفیتِ رابط کاربری به این موضوع می‌پردازد که آیا

دستگاه‌های کنترل یا دستگاه‌های نمایشگر مانع عملکرد کاری می‌شود یا حواس را از عملکرد کار منحرف می‌کنند و اینکه شرکت‌کنندگان تا چه حد قادر به تمرکز بر وظایف خود هستند. مؤلفه حمایت حسی از شرکت‌کنندگان میزان حس جنبه‌های مختلف محیط‌های مجازی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد (بدون درخواست مقایسه مستقیم با دنیای واقعی). ویتمر و سینگر بیان می‌کنند درگیری در نتیجه تمرکز انرژی ذهنی و توجه فرد بر مجموعه‌ای منسجم از محرک‌ها یا فعالیت‌ها یا رویدادهای مرتبط معنادار تجربه می‌شود. هرمان و شرودرپ[۲۵] بیان کردند یکی از موضوعاتی که بر آموزش آنلاین تأثیر می‌گذارد، چالش درگیر کردن یادگیرنده در تجربه‌های یادگیری معنی‌دار است. آن‌ها بیان کردند مربیان می‌توانند با تمرکز بر ساختارهای COI درگیری دانشجویان را در دوره‌های آنلاین افزایش دهند. ویتمر و سینگر[۲۶] از جمله اولین کسانی بودند که بیان کردند داده‌های تجربی را برای آزمایش متغیرهایی که حضور را تحت تأثیر قرار می‌دهند می‌توان به دسته‌های معنی‌دار از آیتم‌های مشابه تقسیم کردند. تحلیل خوشه‌ای آن‌ها از داده‌ها از پرسش‌نامه حضور [۲۶] چهار خوشه یا خرده مقیاس تولید کرد.

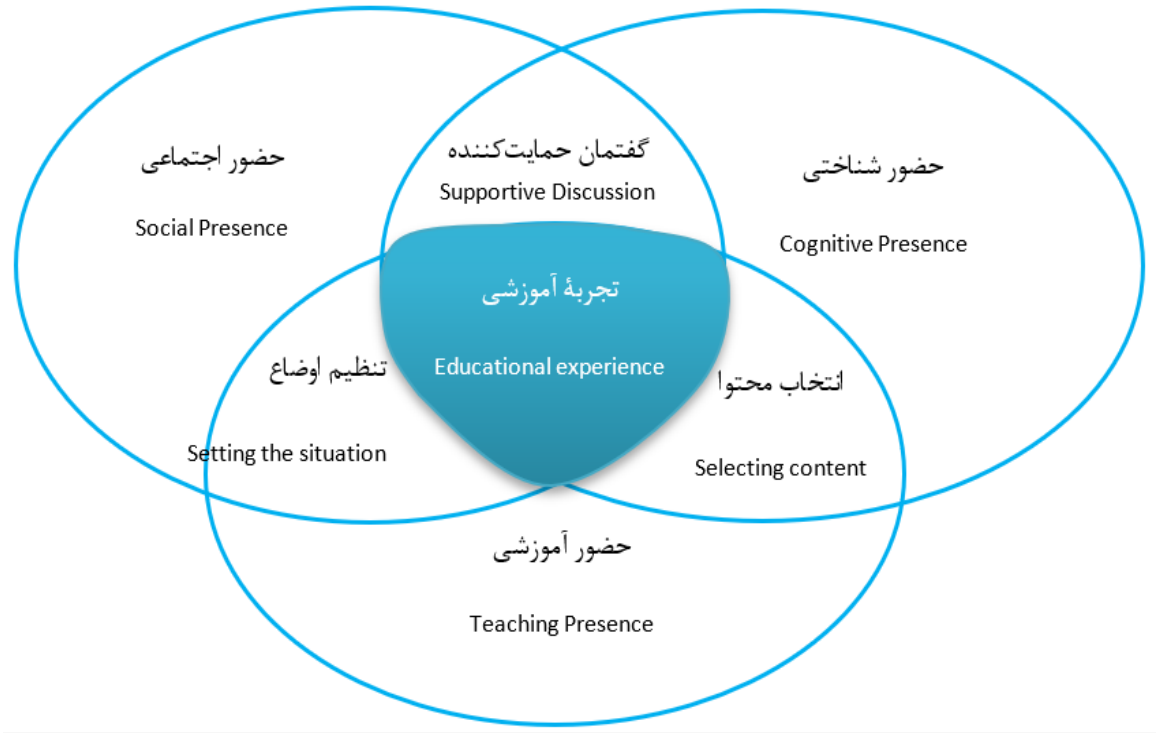
اولین مقیاس درگیر کردن (Involvement) است. مقیاس درگیر/کنترل به توانایی درک شده برای کنترل رویدادهای محیط مجازی، پاسخگویی محیط مجازی به اقدامات آغاز شده توسط کاربر، مشارکت در جنبه‌های بصری محیط مجازی و مشارکت کلی در تجربه محیط مجازی می‌پردازد. مدل اجتماع اکتشافی[۲۵] به‌عنوان یک لنز نظری برای بررسی تجربه یادگیری آنلاین فراگیران و ماهیت محیط آموزشی آنلاین، یادگیری عمیق را به‌عنوان درگیر کردن فرد در فرآیند یادگیری تعریف می‌کند [۲۷] [۲۸]. برنامه یادگیری و آموزش کیفیت (Quality Learning and Teaching) چارچوب اجتماع اکتشافی (CoI) که توسط گریسون و همکاران [۲۷] توسعه داده شده است را برای تدوین دوره‌های آنلاین با کیفیت به دانشکده‌ها توصیه می‌کند. چارچوب اجتماع اکتشافی (CoI) به‌طور گسترده برای هدایت کاوشگری و انجام آموزش آنلاین استفاده شده است[۲۹]؛ بنابراین رویکرد اجتماع اکتشافی (CoI) برای طراحی، توسعه، ارزیابی، درک، توضیح و تجویز محیط‌های یادگیری آنلاین استفاده شده است که «دانشجویان می‌توانند مسئولیت و کنترل یادگیری خود را از طریق تعامل با معنا، تشخیص عقاید غلط و اعتقاد پذیرفته شده به چالش بکشند»[۳]. چنین رویکرد یادگیری مبتنی بر کاوشگری منجر به نتایج یادگیری عمیق و معنی‌دار می‌شود[۳۰] [۳۱]. این رویکرد، مدلی برای توسعه یک چارچوب جامع به‌عنوان ابزار کاوشگری یادگیری آنلاین (شکل شمارهٔ ۱ را ببینید) بود. منشأ این اثر در آثار جان دیویی و با رویکردهای ارتباط‌گرایی برای یادگیری در آموزش عالی سازگاری دارد. چارچوب اجتماع اکتشافی (Community of inquiry) بینش‌های مهم و راه‌حل‌های روش‌شناختی برای مطالعه یادگیری آنلاین فراهم کرده‌است[۳۲]، در ادامه به توضیح این چارچوب و عناصر آن پرداخته شده است.

اجتماع اکتشافی (CoI) به‌طور کلی به‌عنوان گروهی از افراد درگیر در شکل‌گیری دانش و فرایند پرسشگری تجربی در موقعیت‌های مشکل‌ساز تعریف می‌شود[۳۲]. ساختار اصلی چارچوب COI این است که تجربه آموزشی در تلاقی سه نوع مجزا حضور رخ می‌دهد که حضور اجتماعی، شناختی و آموزشی هستند[۳۲].

حضور اجتماعی (Social presence) به‌عنوان توانایی فراگیران برای ارتباط با همکلاسی‌ها، اعتماد به توانایی آن‌ها در برقراری ارتباط با همکلاسی‌ها و شکل‌گیری روابط شخصی و تولیدی درون کلاس تعریف می‌شود[۳۳]. برای تحقق حضور اجتماعی، این چارچوب باید ارتباطات باز، انسجام گروهی و ارتباطات شخصی مفید را فراهم کند. همچنین به توانایی شرکت‌کنندگان در یک اجتماع اکتشافی اجازه می‌دهد تا فراگیران از طریق هر وسیله ارتباطی که مورد استفاده قرار می‌گیرد، از نظر اجتماعی و احساسی منظور خود را بیان کنند[۳۲]. این یک احساس تعلق ایجاد می‌کند که از آزادی بیان حمایت کرده و انسجام را حفظ می‌کند.

حضور شناختی (Cognitive presence) به‌عنوان توانایی فراگیران در ایجاد معنا از طریق بحث و تأمل هنگام کار در یک اجتماع کاوشگری تعریف می‌شود[۳۳]. این مورد شامل رویداد آغازین، اکتشاف، تلفیق فرآیند بازتاب و تعامل و وضوح یادگیری است. حضور شناختی در اجتماع اکتشافی در محیطی وجود دارد که فراگیران را قادر می‌سازد تا از طریق تأمل و گفتمان پایدار به‌صورت انتقادی معنا را بسازند و تأیید کنند[۳۲]. این عنصر به دلیل اکتشاف اطلاعات مشترک و ایجاد آن، به COI کمک می‌کند[۳۴].

حضور آموزشی (Teaching presence) به‌عنوان طراحی، تسهیل و هدایت کلاس تعریف می‌شود تا اطمینان حاصل شود که فراگیران هنگام کار در یک اجتماع اکتشافی به نتایج معنادار و ارزشمندی دست می‌یابند[۳۳]. حضور آموزشی در ایجاد برنامه‌درسی، رویکردهای آموزش و روش‌های تسهیل بسیار مهم است و حضور اجتماعی و حضور شناختی را به‌طور مؤثر و کارآمد به هم می‌رساند. حضور آموزشی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده قوی یادگیری و رضایت فراگیران از رسانه انتقالی باشد[۳۵]. در مطالعه لاو و همکاران [۳۶] حضور اجتماعی، شناختی و آموزشی به‌عنوان ابعادی که نشان‌دهنده اثربخشی یادگیری فراگیران و بررسی روابط متقابل آن‌ها با سایر ویژگی‌های یادگیری است، استفاده شده است. تحقیق در مورد بررسی رابطه متقابل بین سه حضور و سایر عوامل انگیزشی دیگر تأثیرگذار بر یادگیری آنلاین دانشجویان بسیار مورد توجه قرار گرفته است[۳۷] [۳۹].



شکل ۱: اجتماع اکتشافی [15]

Fig. 1: Exploratory community [15]

دومین مقیاس، غوطه‌وری (immersion) است. در حالت غوطه‌وری، خیال و توهم به‌وسیله واقعیت مجازی رخ می‌دهد. در دنیای مجازی، شرکت‌کنندگان حضور را با خلق و ایجاد آواتارها تجربه می‌کنند. این آواتارها، در یک محیط از پیش طراحی شده به هویت آن‌ها تبدیل می‌شوند و بدین ترتیب شرکت‌کنندگان در این فضا، خود را در دنیای مجازی غوطه‌ور می‌کنند. در غوطه‌وری، توهم و خیال با نقشه‌برداری دقیق از واقعیت فیزیکی ایجاد می‌شود؛ به‌جای محیط واقعی در محیط مجازی به حرکت درمی‌آید؛ و با دیگران ارتباط برقرار می‌کند[۳۹]. ام سی کرلین و اندرسون [۴۰] دنیاهای مجازی را به‌عنوان یک محیط غوطه‌وری دیجیتال که دارای ویژگی‌های غالب است، تعریف کردند: دنیاهای مجازی یک بازی نیستند (به این دلیل که هیچ هدف تحمیل شده مصنوعی یا فعالیت‌های رقابتی وجود ندارد)، راهبری توسط نمایش گرافیکی، به‌طور معمول «آواتار» و هم توسط شرکت‌کنندگان و طراحان ساخته و تقویت می‌شود [۴۰]. غوطه‌ور شدن یک حالت روانشناختی است که مشخصه‌اش این است که فرد خود را در محیطی احاطه و با محیطی که جریان مستمری از محرک‌ها و تجربیات را فراهم می‌کند در تعامل است. غوطه‌ور شدن در یک محیط مجازی (VE) با حواس‌پرتی‌های خارجی کاهش می‌یابد و توسط عواملی که تعامل مستقیم با VE و انجام فعالیت‌های کاری VE را تسهیل می‌کند، افزایش می‌یابد. بسیاری از مطالعات تجربی اولیه توسط اسلاتر و همکاران [۴۱] و بارفیلد و همکاران [۴۳] انجام شد.

مقیاس سوم حمایت حسی (Sensory support) است. مؤلفه حمایت حسی شامل موارد دیداری، شنیداری و لمسی است. حمایت بصری نشان‌دهنده حمایت حسی در محیط مجازی است. رسانه‌های حمایت حسی توجه بالای کاربر را به خود جلب کرده و سطح بیشتری از مشارکت را پشتیبانی می‌کنند.

مقیاس چهارم کیفیتِ رابط کاربری (Interface Quality) است. وی و همکاران [۱۶] در پژوهشی بیان کردند رابط کاربری تأثیرات مهمی در نشانه‌های اجتماعی دارد. رابط کاربری و نشانه‌های اجتماعی نیز تأثیرات قابل توجهی بر حضور اجتماعی دارند. علاوه‌براین نشان دادند که حضور اجتماعی تأثیرات مهمی در تعامل یادگیری دارد که به نوبه خود تأثیرات قابل توجهی بر عملکرد یادگیری دارد. استفاده از هر دو چت صوتی یا متنی یا هر دو در یک رابط کاربری باعث می‌شود که گفتگو برای معنا مؤثرتر شود؛ چرا که فراگیران می‌توانند از متن برای تأیید/ تقویت آنچه گفته شده یا شنیده شده است، استفاده کنند[۴۳]. همان‌گونه که قبلاً نیز گفته شد مؤلفه کیفیتِ رابط کاربری به این موضوع می‌پردازند که آیا دستگاه‌های کنترلی یا دستگاه‌های نمایشگر اختلال ایجاد می‌کنند و حواس را از عملکرد کار منحرف می‌کنند یا اینکه حواس شرکت‌کنندگان را روی کارها متمرکز می‌کنند.

با توجه به مطالعات انجام شده مفهوم حضور، متغیر مهمی برای موفقیت فراگیران در محیط‌های مجازی به‌شمار می‌رود؛ بنابراین معرفی و ارائه ابزاری مناسب برای ارزیابی این متغیر و نشان دادن نقش آن در

محیط‌های مجازی غوطه‌ورانه (immersive virtual environments) و دوره‌های آموزش مجازی ضروری است. از سویی دیگر، براساس کنکاش پژوهشگر، هیچ ابزاری برای سنجش حس حضور در محیط‌های آموزش مجازی وجود ندارد. در پژوهش‌های گذشته شی و بیجرانو [۴۷] در موردی به بررسی روایی عاملی ابزار پیمایش چارچوب اجتماع کاوشگر با روش تحلیل عاملی پرداختند. نتایج نشان داد که ۳ مؤلفه حضور با داده‌ها بهترین برازش را دارند؛ به‌طوری‌که به ترتیب مؤلفه حضور شناختی ۶۳/۵۰٪ (با آلفای کرونباخ ۹۵/۰)، حضور آموزشی ۶۳/۹٪ (با آلفای کرونباخ ۹۶/۰) و حضور اجتماعی ۹۰/۳٪ (با آلفای کرونباخ ۹۲/۰) و در مجموع ۱۶/۶۴٪ از واریانس نمرات را تبیین می‌کنند. همچنین بانگرت [۴۸] در تحقیقی به بررسی روایی عاملی ابزار پیمایش چارچوب اجتماع کاوشگر با روش تحلیل‌عاملی پرداخت. نتایج نشان داد که ۲ مؤلفه حضور با داده‌ها بهترین برازش را دارند؛ به‌طوری‌که به ترتیب عامل حضور شناختی ۲۰/۵۲٪ (با آلفای کرونباخ ۹۵/۰)، حضور آموزشی ۴۷/۸٪ (با آلفای کرونباخ ۹۶/۰) و حضور اجتماعی ۳۶/۴٪ (با آلفای کرونباخ ۹۱/۰) و در مجموع ۶۵٪ از واریانس نمرات را تبیین می‌کنند. همچنین تقی زاده و همکاران (۱۳۹۷) در تحقیقی به رواسازی و اعتباریابی نسخه فارسی ابزار پیمایشی چارچوب اجتماع اکتشافی با روش تحلیل عاملی پرداختند. نتایج نشان داد که ابزار از همسانی درونی مطلوبی برخوردار است و ضریب آلفای کرونباخ در زیر مقیاس‌های آن بین ۸۹/۸ تا ۹۶/۵ است. در ادامه به مجموع دلایل متعددی برای اهمیت اجرای این پژوهش پرداخته شده‌است:

- کمبود ابزاری برای سنجش حس حضور در محیط‌های آموزش مجازی
- کاهش احساس انزوای فراگیران در محیط‌های آموزش مجازی
- افزایش حس واقعی بودن در محیط‌های آموزش مجازی
- کمک به بهبود پیشرفت فراگیران در محیط‌های آموزش مجازی
- بهره‌گیری از حس حضور برای رسیدن به یادگیری عمیق و معنادار در محیط‌های آموزش مجازی
- تسهیل توانایی کاربر در کنترل فعالیت‌ها در محیط‌های آموزش مجازی
- عملکرد بهتر محیط‌های مجازی و افزایش درگیری کاربران در محیط‌های آموزش مجازی.

براساس آنچه درباره اهمیت حس حضور در دوره‌های آموزش مجازی گفته شد، وجود ابزاری برای سنجش حس حضور در محیط‌های آموزش مجازی بسیار ضروری به نظر می‌رسد. پرسش‌نامه چارچوب اجتماع کاوشگری آربا و همکاران رواسازی و اعتباریابی شده در ایران [۴۴] یکی از نمونه ابزارهایی است که سه مؤلفه حضور را مورد ارزیابی قرار می‌دهد، که در پژوهش‌های داخلی به‌عنوان اولین نمونه پرسش‌نامه در این زمینه مطرح است. ولی این پرسش‌نامه با توجه به چارچوب اجتماع کاوشگری به سنجش حس حضور پرداخته است؛ درصورتی‌که ۴ مؤلفه درگیر کردن، انطباق/ غوطه‌وری (Adaptation/Immersion)، حمایت حسی و کیفیتِ رابط کاربری (Interface Quality) به‌عنوان عوامل مهم در محیط‌های آموزش مجازی مغفول مانده است. بنابراین، با حفظ اعتبار و پایایی یک مقیاس در سطح مطلوب، توجه به این مؤلفه‌ها بر قوت و امتیاز آن می‌افزاید. بر همین اساس هدف این مطالعه ارائه و معرفی ابزار پیمایش حضور در محیط‌های مجازی همراه با بیان روایی و پایایی است. لذا مهم‌ترین سؤالاتی که این پژوهش به بررسی آن پرداخته است عبارتند از:

- آیا ابزار پیمایش حضور از روایی و پایایی مناسب در دوره‌های آموزش مجازی برخوردار است؟
- آیا مدل اندازگیری آن برازش مناسبی دارد؟

روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، از نوع کاربردی و از حیث ماهیت، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانشجویان ثبت‌نام شده در دوره‌های یادگیری مجازی شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود که با توجه به شرایط تعطیلات پرسش‌نامه‌ها به صورت نسخه الکترونیکی برای جمع‌آوری اطلاعات برای نمونه‌ها ارسال شد. با توجه به تعداد سؤالات (۳۲ سؤال)، تعداد ۳۳۰ دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و پرسش‌نامه‌ها به‌صورت الکترونیکی ارائه و پس از تکمیل دریافت شد که از میان آن‌ها ۲۰۰ پرسش‌نامه قابل تحلیل بود. سن شرکت‌کنندگان بین ۲۴ تا ۴۵ سال بود. از میان جمعیت ۲۰۰ نفر ۹۰ نفر مرد و ۱۱۰ نفر زن بودند.

ابزاری که برای جمع‌آوری اطلاعات از آن استفاده شد، پرسش‌نامه حضور نسخه ۳ (PQ3) که توسط ویتمر و همکاران [۴۵] طراحی شده است بود که دارای ۳۲ سؤال و یک مدل ۴ عاملی است. این عوامل عبارتند از: درگیر کردن، انطباق/ غوطه‌وری (Adaptation/Immersion)، حمایت حسی و کیفیتِ رابط کاربری (Interface Quality). سؤالات در طیف لیکرتی با ۷ گزینه (خیلی زیاد، نسبتاً زیاد، تا حدودی زیاد، تا حدودی کم، کم، نسبتاً کم، خیلی کم) طراحی شد که چهار عامل درگیر کردن (Involvement) (۱ تا ۱۲)، عامل حمایت حسی (۱۳ تا ۱۸)، عامل انطباق/ غوطه‌وری (۱۹ تا ۲۶) و عامل کیفیتِ رابط کاربری (سؤال ۲۷ تا ۳۲) را ارزیابی می‌کند. ویتمر و همکاران[۴۶] واریانس این عوامل را به ترتیب ۳۷/۴، ۹/۴، ۶/۳، ۵/۷ گزارش نمودند. در هر آزمایش، شرکت‌کنندگان نسخه (PQ3) را بلافاصله پس از انجام وظایف در یک محیط مجازی تکمیل کردند.

نتایج و بحث

یافته‌های توصیفی: از بین ۳۲ سؤال پرسش‌نامه بیشترین میانگین (۳/۶۴) مربوط به سؤال ۲۷ و کمترین میانگین (۲/۹۶) مربوط به سؤال ۸ بود. میانگین و انحراف‌معیار کل پرسش‌نامه به ترتیب ۱۰۵/۵۰

و۴۴/۹۷. بود. میانگین و انحراف‌معیار مؤلفه درگیر کردن به ترتیب برابر (۳۸/۶۹ و۲۰/۴۴) و برای مؤلفه حمایت حســـی (۱۹/۷۳ و ۸/۱۹) و برای مؤلفه فاکتور انطباق/ غوطه‌وری (۲۵/۹۷ و ۱۲/۳۸) و برای مؤلفه کیفیتِ رابط کاربری (۲۱/۱۰ و ۹/۲۸) بود.

نتایج تحلیل‌عاملی اکتشافی: مقدار شاخص کایزر مالکین (۰/۹۴) بود که این مقدار نشان می‌دهد حجم نمونه برای انجام تحلیل عاملی کافی است. همچنین شاخص کرویت بارتلت برابر ($x^2 = 1392.68. df =$ $496. p < 0.01$) بود که این شاخص نشان می‌دهد ماتریس همبستگی داده‌ها در جامعه صفر نیست، در نتیجه عامل‌یابی قابل توجیه است. با توجه به اینکه بین ۴ مؤلفه درگیر کردن، حمایت حسی، فاکتور انطباق/ غوطه‌وری و کیفیتِ رابط کاربری ارتباط وجود دارد، از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی با روش چرخش ابلیمین به منظور محدود کردن درجهٔ همبستگی میان عامل‌ها استفاده شد. در این مدل ۴ عامل با توجه به تعداد ارزش‌های ویژه بالاتر از ۱ استخراج و انتخاب شدند که نتایج مربوط به آن در جدول شماره ۱ و شکل شماره ۲ (نمودار SCREE PLOT) گزارش شده است. این ۴ عامل با توان ۶۹/۹۴ درصد از تغییرات کل را تبیین می‌کردند. عوامل نهفته با روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و چرخش ابلیمین استخراج شد. در این مدل ۴ عامل با توجه به تعداد ارزش‌های ویژه بالاتر از ۱ استخراج و انتخاب شدند و نمودار SCREE PLOT زیر به‌دست آمد. این ۴ عامل با توان ۸۹/۰۷ درصد از تغییرات کل حضور در محیط‌های یادگیری مجازی را تبیین می‌کردند. براساس نتایج حاصل از تحلیل مؤلفه‌های اصلی، عامل درگیر کردن (عامل شماره ۱) ۱۹/۰۸ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل کیفیتِ رابط کاربری (عامل شمارهٔ ۲) ۱۵/۹۵ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل حمایت حسی (عامل شماره ۳) ۱۲/۰۳ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی و عامل انطباق/ غوطه‌وری عامل شماره (۴) ۱۷/۵۱ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی را تبیین می‌کرد.درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل کیفیتِ رابط کاربری (عامل شمارهٔ ۲) ۱۵/۹۵ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل حمایت حسی (عامل شماره ۳) ۱۲/۰۳ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی و عامل انطباق/ غوطه‌وری عامل شماره (۴) ۱۷/۵۱ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی را تبیین می‌کرد.

درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل کیفیتِ رابط کاربری (عامل شمارهٔ ۲) ۱۵/۹۵ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی، عامل حمایت حسی (عامل شماره ۳) ۱۲/۰۳ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی و عامل انطباق/ غوطه‌وری عامل شماره (۴) ۱۷/۵۱ درصد از واریانس کل ۴ عامل استخراجی را تبیین می‌کرد.

در جدول شماره (۲) بارهای عاملی ۳۲ گویه ابزار حضور در محیط‌های یادگیری مجازی بعد از چرخش ابلیمین روی هر یک از عوامل گزارش شده است. براساس نتایج این جدول گویه‌های ۱۲-۱ روی عامل درگیرکردن، گویه‌های ۱۸-۱۳ بر روی عامل انطباق/ غوطه‌وری، گویه‌های ۲۶-۱۹ بر عامل حس حمایت و گویه‌های ۳۲-۲۷ روی عامل کیفیتِ رابط کاربری بارگذاری شده‌اند. نتایج تحلیل اکتشافی نشان داد که بار عاملی تمام سؤالات مربوط به هر کدام از عامل‌ها بالاتر از ۰/۸ بود.

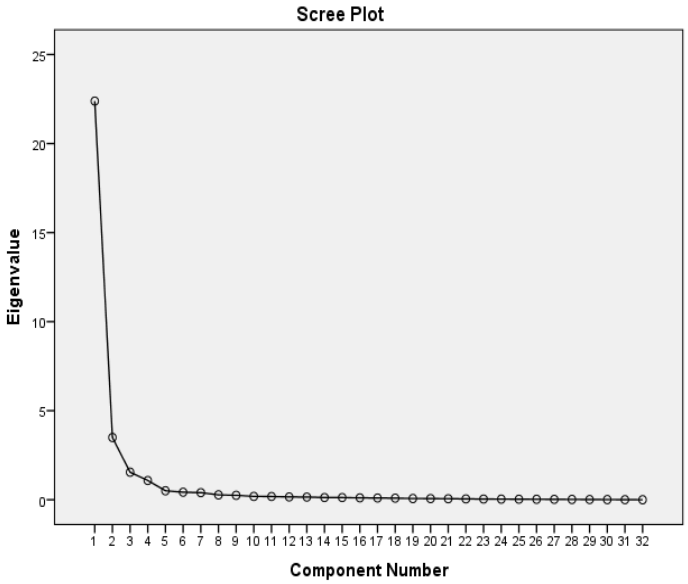
در جدول شماره (۲) بارهای عاملی ۳۲ گویه ابزار حضور در محیط‌های یادگیری مجازی بعد از چرخش ابلیمین روی هر یک از عوامل گزارش شده است. براساس نتایج این جدول گویه‌های ۱۲-۱ روی عامل درگیرکردن، گویه‌های ۱۸-۱۳ بر روی عامل انطباق/ غوطه‌وری، گویه‌های ۲۶-۱۹ بر عامل حس حمایت و گویه‌های ۳۲-۲۷ روی عامل کیفیتِ رابط کاربری بارگذاری شده‌اند. نتایج تحلیل اکتشافی نشان داد که بار عاملی تمام سؤالات مربوط به هر کدام از عامل‌ها بالاتر از ۰/۸ بود.

برای تعیین پایایی پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی از آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج این آزمون برای کل پرسش‌نامه و هر یک از مؤلفه‌ها در جدول (۳) گزارش‌شده است.

جدول ۱: اشتراک اولیه و استخراجی تحلیل عاملی اکتشافی پرسش‌نامه حضور در محیط‌های یادگیری مجازی

Table 1: Sharing the initial and extractive exploratory factor analysis questionnaire in vrtual learning environments

واریانس کل The total variance							
عامل Factor	مقدار ویژه اولیه Initial special amount			مقدار خاص عامل استخراج غیر چرخشی Specific amount of non-rotating extraction agents			مقدار مشخصی از عوامل استخراج با چرخش آبلیمین Specific amount of extraction agents by Ablimin rotation
	کل Total	واریانس Variance	تجمع Aggregation	کل Total	واریانس Variance	تجمع Aggregation	کل Total
1	22.38	69.94	69.94	22.38	69.94	69.94	19.08
2	3.49	10.92	80.86	3.49	10.92	80.86	15.95
3	1.54	4.83	85.69	1.54	4.83	85.69	12.03
4	1.08	3.37	89.07	1.08	3.37	89.07	17.51



شکل ۲: نمودار شیب سؤالات پرسش‌نامه حضور در محیط‌های یادگیری مجازی

Fig. 2: Slope diagram of the questions of the presence questionnaire in virtual learning environments

جدول ۲: بارهای عاملی سؤالات بر روی عوامل استخراج شده در تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی

Table 2: Factor loads of questions on extracted factors in exploratory and confirmatory factor analysis

شماره سؤال	سؤالات Questions	فاکتورها factors	تحلیل عاملی اکتشافی exploratory factor analysis				تحلیل عاملی تأییدی confirmatory factor analysis	
			درگیر کردن Involvement	کیفیت رابط کاربری Interface Quality	انطباق /غوطه‌وری Adaptation/Immersion	حمایت حسی Sensory Support	بارعاملی Factor load	T
1	چقدر توانستید وقایع را کنترل کنید؟ How could you control the events?		0.94				0.93	17.40
2	محیط نسبت به اقداماتی که شما آغاز کرده‌اید (انجام داده‌اید) چقدر پاسخگو بود؟ How responsive was the environment to actions that you initiated (or performed)?		0.95				0.97	19.36
3	تعامل شما با محیط چقدر طبیعی به نظر می‌رسید؟ How natural did your interactions with the environment seem?		0.96				0.97	18.62
4	شما چقدر با جنبه‌های بصری محیط درگیر بودید؟ How much were you involved with the visual aspects of the environment involve you		0.90				0.87	15.56
5	جنبه‌های شنوایی محیط چقدر شما را درگیر کرده‌است؟ How much were you involved with the auditory aspects of the environment?		0.93				0.92	17.09
6	مکانیسم کنترل حرکت از طریق محیط چقدر طبیعی بود؟ How natural was the mechanism which controlled movement through the environment?		0.92				0.90	16.58
7	احساس شما نسبت به اشیاء در فضا چقدر قانع‌کننده بود؟ How compelling was your sense regarding the objects that were moving through space?		0.94				0.90	16.66
8	تجربیات شما در محیط مجازی چقدر با تجربیات دنیای واقعی شما مطابقت دارد؟ How much were your experiences in the virtual environment consistent with your real world experiences?		0.95				0.93	17.20

شماره سؤال	سؤالات Questions	فاکتورها factors	تحلیل عاملی اکتشافی exploratory factor analysis				تحلیل عاملی تأییدی confirmatory factor analysis	
			درگیر کردن Involvement	کیفیت رابط کاربری Interface Quality	انطباق /غوطه‌وری Adaptation/Immersion	حمایت حسی Sensory Support	بارعاملی Factor load	T
9	آیا در پاسخ به عملکردهایی که انجام داده‌اید، توانستید پیش‌بینی کنید که چه اتفاقی می‌افتد؟ Were you able to anticipate what would happen in response to the actions that you had performed?		0.93				0.91	16.29
10	چقدر کاملاً توانستید با استفاده از دید (چشم‌انداز)، محیط را به‌طور فعال بررسی و جستجو کنید؟ How completely were you able to actively examine or search the environment using your vision (perspective)?		0.91				0.94	17.85
11	چقدر خوب می‌توانید صداها را شناسایی کنید؟ How well could you identify the sounds?		0.91				0.94	17.85
12	چقدر خوب می‌توانید صداها را بومی‌سازی کنید؟ How well could you localize the sounds?		0.92				0.89	15.50
13	چقدر خوب می‌توانید با استفاده از لمس، محیط مجازی را به طور جدی بررسی و جستجو کنید؟ How well could you actively examine or search the virtual environment using touch?				0.91		0.83	14.24
14	احساس شما از حرکت در داخل محیط مجازی چقدر قانع‌کننده بود؟ How compelling was your sense of movement inside the virtual environment?				0.87		0.96	18.62
15	چقدر توانستید اشیاء را بررسی کنید؟ How much were you able to examine the objects?				0.88		0.77	12.27
16	چقدر می‌توانید اشیاء را از دیدگاه‌های مختلف بررسی کنید؟ How well could you examine the objects from multiple viewpoints?				0.90		0.87	15.44
17	چقدر می‌توانید اشیا را در محیط مجازی جابه‌جا کنید یا آن را دست‌کاری کنید؟ How well could you move or manipulate objects in the virtual environment?				0.84		0.94	18.00
18	چقدر در تجربه محیط مجازی درگیر بودید؟ How involved were you in the virtual environment experience?				0.91		0.86	14.72
19	بین اقدامات خود و نتایج مورد انتظار تا چه میزان تأخیر را تجربه کردید؟ How much delay did you experience between your actions and the expected outcomes?					0.94	0.95	17.18
20	چقدر سریع با تجربه محیط مجازی سازگار شدید؟ How quickly did you adjust to the virtual environment experience?					0.91	0.88	8.42
21	در پایان تجربه چقدر در حرکات و تعامل با محیط مجازی مهارت داشتید؟ How proficient in moving and interacting with the virtual environment did you feel at the end of the experience?					0.97	0.97	17.86
22	کیفیت نمایش تصویری چقدر شما را از انجام وظایف محوله یا فعالیت‌های مورد نیاز منحرف یا گیج می‌کند؟ How much did the quality interfere distract you from performing the assigned tasks or required activities?					0.95	0.95	12.71

شماره سؤال	سؤالات Questions / فاکتورها factors	تحلیل عاملی اکتشافی exploratory factor analysis: درگیر کردن Involvement	کیفیت رابط کاربری Interface Quality	انطباق /غوطه‌وری Adaptation/Immersion	حمایت حسی Sensory Support	تحلیل عاملی تأییدی confirmatory factor analysis: بارعاملی Factor load	T
23	وسایل کنترل چقدر در عملکرد وظایف محوله یا سایر فعالیت‌ها دخالت داشتند؟ How much did the control devices interfere with the performance of assigned tasks or other activities?				0.90	0.89	9.69
24	چقدر می‌توانید به جای مکانیسم‌های مورد استفاده برای انجام کارها یا فعالیت‌ها، روی وظایف محوله یا فعالیت‌های مورد نیاز متمرکز شوید؟ How well could you concentrate on the assigned tasks or the required activities instead of the mechanisms used to perform those tasks or activities?				0.96	0.97	18.36
25	چقدر حواس شما کاملاً درگیر تجربه بوده است؟ How completely were your senses engaged in this experience?				0.93	0.94	10.80
26	حوادث رخ داده در خارج از محیط مجازی تا چه حد تجربیاتتان را در محیط مجازی منحرف (به هم زده) کرده‌است؟ To what extent did the events occurring outside the virtual environment distract from your experience in the virtual environment?				0.94	0.94	16.39
27	به طور کلی، شما به جای تجربهٔ مجازی و کارهای تجربی، چقدر روی استفاده از دستگاه‌های نمایشگر و کنترل تمرکز کرده‌اید؟ Overall, how much did you focus on using the display and control devices instead of the virtual experience and experimental tasks?		0.97			0.98	10.90
28	آیا شما در کار تجربی تا حدی دخالت داشته‌اید که مسیر زمان را از دست دهید؟ Were you involved in the experimental task to the extent that you lost track of time?		0.97			0.98	11.87
29	شناسایی اشیا از طریق تعامل جسمی، مانند لمس کردن یک جسم، راه رفتن روی یک سطح یا ضربه زدن به یک دیوار یا شیء، چقدر آسان بود؟ How easy was it to identify objects through physical interaction, like touching an object, walking over a surface, or bumping into a wall or an object?		0.96			0.92	13.71
30	در زمان تجربه محیط مجازی لحظاتی بود که احساس کنید کاملاً روی کار یا محیط متمرکز دارید؟ Were there moments during the virtual environment experience when you felt completely focused on the task or environment?		0.98			0.99	19.80
31	چقدر به راحتی با دستگاه‌های کنترلی که برای تعامل با محیط مجازی استفاده می‌شود، سازگار شدید؟ How easily did you adjust to the control devices used to interact with the virtual environment?		0.96			0.91	13.61
32	آیا اطلاعات ارائه شده از طریق حواس مختلف در محیط مجازی(به‌عنوان مثال، بینایی، شنوایی، لمس) سازگار بود؟ How consistent was the information provided through different senses in the virtual environment (e.g., vision, hearing, touch)?		0.97			0.98	19.67

جدول ۳: ضرایب آلفای کرونباخ پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی
Table 3: Cronbach's alpha coefficients of presence questionnaire in the virtual learning environment

مقیاس‌ها Scales	ضریب اطمینان Reliability coefficient
کل مقیاس (scale total)	0.98
درگیر کردن (Involvement)	0.97
حمایت حسی (Sensory support)	0.95
انطباق/ غوطه‌وری (Adaptation/Immersion)	0.96
کیفیت رابط‌کاربری (Interface Quality)	0.94

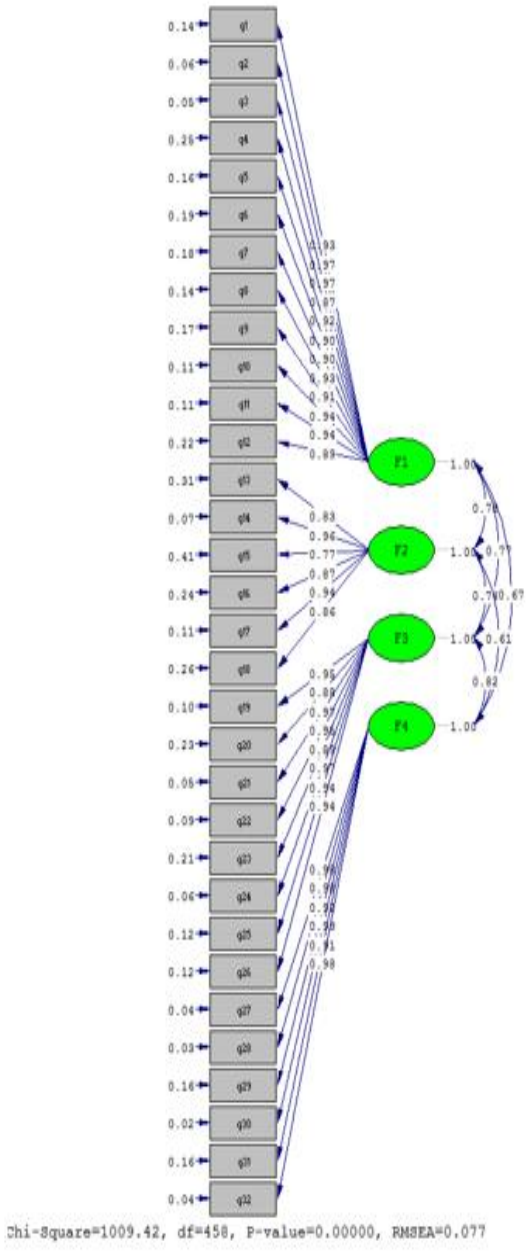
براساس نتایج جدول (۳) مقدار پایایی برای پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی برابر ۰/۹۸ و برای مؤلفه‌های درگیر کردن، حمایت حسی، انطباق/ غوطه‌وری و کیفیتِ رابط کاربری به ترتیب ۰/۹۷، ۰/۹۵، ۰/۹۶ و ۰/۹۴ بود که این نشان می‌دهد که پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی و مؤلفه‌های آن از پایایی مطلوب و قابل قبولی برخوردار است. به‌منظور تأیید و اعتباریابی ساختار عامل‌های پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی از تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار لیزرل استفاده شد. پیش‌فرض اساسی در این روش این است که هر عاملی با زیرمجموعه خاصی از متغیرها ارتباط دارد و محقق در مورد تعداد عامل‌های مدل قبل از انجام تحقیق، پیش‌فرض معینی داشته است. نتایج مربوط به تحلیل عاملی تأییدی در جدول (۴) گزارش شده است.

جدول ۴: شاخص‌های برازندگی مدل تأییدی مرتبه اول پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی
Table 4: Fitness indices of the first-order confirmation model of the virtual learning presence questionnaire

شاخص برازش Fitness index	ارزش مشاهده شده Observed value	دامنه‌پذیرفته شده Accepted domain	نتیجه Result
CMIN/DF	2.20	<3	Verification
RMR	0.062	<0.09	Verification
RMSEA	00.77	>0.09	Verification
GFI	0.91	>0.09	Verification
NFI	0.92	>0.09	Verification
CFI	0.93	>0.09	Verification
IFI	0.93	<0.09	Verification

در جدول (۴) نتایج مربوط به تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول برای پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی ارائه شده است. شاخص‌های (GFI، NFI، CFI و IFI) بیشتر از ۰/۹۰ است که این مقادیر نزدیک به ۱ هستند و این نشان می‌دهد مدل ترسیم شده برای پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی مطلوب است. مقدار ریشه دوم میانگین مجذورات خطای تقریبی برابر ۰/۰۷۷ است که نشان‌دهنده برازش مطلوب مدل است. شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده یا RMR برابر ۰/۰۶۲ بود که نشان می‌دهد مدل قابل قبول است. البته آزمون خی دو با سطح معنی‌داری ۰/۰۰۱ (p<0.01) معنی‌دار است که این نتیجه را این‌گونه می‌توان تبیین کرد که آزمون خی دو نسبت به حجم نمونه بسیار حساس است و اگر حجم نمونه بیشتر باشد؛ این آزمون به تفاوت‌های بسیار ناچیز هم حساس هست و با توجه به آماره‌های دیگر برازش مدل که نشان‌دهنده برازش مطلوب داده‌ها با مدل هستند می‌توان گفت که این داده‌ها مدل را تأیید می‌کنند.

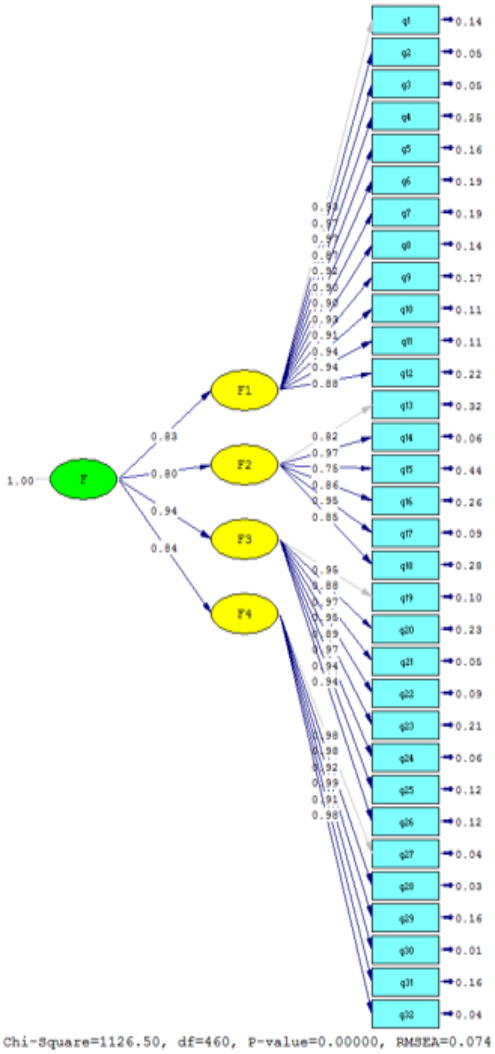
عاملی تأییدی مرتبه اول



شکل ۳: ساختار ۴ عاملی نسخه فارسی حضور در محیط یادگیری مجازی براساس ضرایب استاندارد (تحلیل عاملی مرتبه اول)
Fig. 3: 4-factor structure of the Persian version of Presence in a virtual learning environment based on standard coefficients (first-order factor analysis

بر اساس شکل شمارهٔ (۲) و هماهنگ با مدل که در جدول (۴) گزارش‌شده است و مؤید برازندگی و مطلوب بودن مدل است؛ پارامترهای اندازه‌گیری سازه‌ها مناسب تشخیص داده می‌شوند. مقادیر پارامتر استاندارد نشان‌دهنده قدرت بار عاملی هر سؤال بر عامل مؤلفه‌های مختلف است و نشان می‌دهد که هر سؤال چه میزان از واریانس مؤلفه را پیش‌بینی می‌کند. هر چقدر بار عاملی بزرگ‌تر باشد؛ واریانس بهتری را تبیین می‌کند و در مجموع این بارهای عاملی، واریانس کل هر مؤلفه را نشان می‌دهد. همه ضرایب مسیر الگوهای ۴ عاملی از لحاظ آماری معنی‌دار است (T>2.58). در مجموع، نتایج تحلیل عاملی مرتبه اول نشان می‌دهد که این پرسش‌نامه با توان نسبتاً بالایی از عهده ارزیابی میزان حضور محیط یادگیری مجازی برمی‌آید و کلیه پارامترهای لازم را برای مناسب و مطلوب بودن یک ابزار اندازه‌گیری دارا است.

تحلیل عاملی مرتبه دوم



شکل ۴: ساختار ۴ عاملی نسخه فارسی حضور در محیط یادگیری مجازی براساس ضرایب استاندارد تحلیل عاملی مرتبه دوم

Fig. 4: 4-factor structure of the Persian Version of Presence in the virtual learning environment based on standard coefficients (second -order factor analysis)

در جدول (۵) نتایج تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم برای پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی ارائه شده است. پارامترهای مدل برای تحلیل عاملی مرتبه دوم نیز همگی معنادار بودند (p< 0.01).

براساس نتایج تحلیل عاملی مرتبه دوم (جدول ۵) مؤلفه درگیر کردن ۸۳٪، مؤلفه حمایت حسی ۸۰٪، مؤلفهٔ انطباق/ غوطه‌وری ۹۴٪ و مؤلفه کیفیتِ رابط کاربری ۸۴٪ از واریانس حضور در محیط یادگیری مجازی را تبیین می‌کرد. در شکل شماره ۳ نتایج مربوط به این تحلیل ارائه شده است.

هدف از تحقیق حاضر ترجمه و اعتبارسنجی پرسش‌نامه PQ3 در بین فراگیران در بین جامعه یادگیرندگان محیط‌های آموزش مجازی، با هدف بررسی ساختار عاملی، روایی و پایایی بود. بر این اساس، در گام نخست، برای اندازه‌گیری حس حضور ابزار پیمایش حس حضور (PQ3) با مؤلفه‌های درگیرکردن، کیفیتِ رابط کاربری، حمایت حسی و عامل انطباق/ غوطه‌وری انتخاب شد. یافته‌ها حاکی از آن بود که ابزار ویژه معتبری (دارای روایی، پایایی و برازش) در این زمینه استانداردسازی نشده است و لزوم استانداردسازی ابزاری مناسب در این زمینه به عینه مشاهده شد.

بر این اساس، پرسش‌نامه حضور نسخه ۳ (PQ 3.0) که توسط ویتمر و همکاران [۴۵] طراحی شده است بود و دارای ۳۲ سؤال و یک مدل ۴ عاملی مورد تحلیل دوعاملی اکتشافی قرار گرفت. تحلیل دوعاملی اکتشافی ۴ فاکتور کیفیتِ رابط کاربری، انطباق/ غوطه‌وری، درگیر کردن و حمایت حسی را برای ابزار پیمایش حس حضور تأیید نمود که در مجموع ۴۴/۹۷٪ از کل وارایانس را پیش‌بینی می‌کنند. تشابه عوامل استخراج شده با پژوهش ویتمر و همکاران [۴۵] در بررسی خود میزان همبستگی بین این عوامل را نشان‌دهنده روابط قوی بین آن‌ها دانستند. در این روابط، عامل‌های حمایت حسی ارتباط نزدیکی با درگیر کردن داشتند؛ در حالی‌که عامل‌های کیفیتِ رابط کاربری، ارتباط نزدیکی با انطباق/ غوطه‌وری داشتند، آن‌ها همچنین یک رابطه نسبتاً قوی بین درگیر کردن و عوامل انطباق/ غوطه‌وری را در بررسی نیز بیان کردند. براساس نتایج پژوهش از تحلیل مؤلفه‌های اصلی، عامل درگیر کردن ۳۷/۴٪ واریانس، عامل کیفیتِ رابط کاربری ۹/۷٪ واریانس، عامل حمایت حسی ۵/۷٪ از واریانس و عامل انطباق/ غوطه‌وری ۶/۳٪ از واریانس را تبیین نمودند.

در گام بعد، برای بررسی درستی تحلیل اکتشافی، تحلیل عاملی تأییدی مورد استفاده قرار گرفت. بنابر نتایج جدول ۳، محاسبه مقدار بار عاملی بالاتر از ۰/۸ برای تمام سؤالات در همه عامل‌ها، مهر تأییدی بر تحلیل عاملی اکتشافی بود. همچنین براساس جدول ۴، مناسب بودن میزان شاخص‌های برازش مؤید برازندگی و مطلوب بودن مدل بود. ابزار پیمایش چارچوب اجتماع کاوشگری [۴۶] [۴۷] [۴۸] [۴۴] معمولاً به‌عنوان ابزار پیمایش در اندازه‌گیری حضور مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

جدول ۵: بار عاملی و واریانس تبیین شده پرسش‌نامه حضور در محیط یادگیری مجازی براساس مؤلفه‌ها (تحلیل عاملی مرتبه دوم)

Table 5: Factor load and variance explained questionnaire for presence in the virtual learning environment based on components (second-order factor analysis)

عامل اصلی Main factor	شاخص Marker	بار عاملی Factor load	واریانس تبیین شده Explanated variance	T
حضور در محیط یادگیری مجازی Presence in a virtual learning environment	کل مقیاس (total scale)	0.83	0.69	13.01*
	درگیر کردن (Involvement)	0.80	0.65	11.13*
	حمایت حسی (Sensory Support)	0.94	0.89	16.03*
	انطباق/ غوطه‌وری (Adaptation/Immersion)	0.84	0.71	14.00*

ولی ویژگی خاص ابزار پیمایش حس حضور این است که ابزار مناسبی برای اندازه‌گیری مدل ۴ عاملی است که در کمترین ابزار به‌طور خاص مورد توجه قرار گرفته است و همان‌طورکه در بخش‌های پیشین اشاره شد؛ پرسش‌نامه‌های دیگر مؤلفه‌های درگیرکردن، کیفیتِ رابط کاربری، حمایت حسی و عامل انطباق- غوطه‌وری که عوامل مهمی در محیط‌های آموزش مجازی هستند را نادیده گرفته‌اند و همچنین این ابزار به‌طور گسترده در نمونه‌های مختلف استفاده شده و بسیاری از پژوهش‌ها بر توان بالای آن به‌عنوان یک ابزار معتبر تأکید کرده‌اند [۴۶] [۴۷] [۴۸] [۴۴]. بدین منظور این پرسش‌نامه ۴ مؤلفه‌ای از اعتبار و روایی خوبی برخوردار است.

نتیجه‌گیری

بررسی پژوهش‌ها نشان داد که تاکنون در کشورمان پژوهش‌های چندانی در زمینه حضور و استانداردسازی ابزار پیمایشی در این زمینه انجام نگرفته‌است؛ لذا با توجه به اهمیت حضور به‌عنوان یکی از ویژگی‌های اساسی در محیط‌های مجازی و به‌عنوان پتانسیلی که منجر به شکل‌گیری محیط واقعی‌تر و تأثیر آن بر سودمندی آموزش مجازی می‌شود [۲۱]، این پژوهش به استانداردسازی ابزار پیمایشی حضور پرداخته‌است. یافته‌های این پژوهش نشان داد که سؤالات مناسب انتخاب شده‌اند و ابزار پیمایش با همین ساختار و با کمترین تغییر با توجه به بررسی ویژگی‌های اعتباریابی، پایایی و روایی مناسب شرایط استفاده وسیع محققان را از این ابزار فراهم می‌آورند؛ بنابراین این ابزار در جامعه ایرانی با توجه به روایی و پایایی مناسب می‌تواند در بسترهای متنوع محیط‌های یادگیری مجازی (فناوری واقعیت مجازی- فناوری واقعیت افزوده- فناوری بازی‌سازی- فناوری موبایل اپ- فناوری ال‌ام‌اس- فناوری موک- فناوری ویدئو تعاملی)، زمینه‌های پژوهش‌های متعددی در قلمروی آموزش الکترونیکی فراهم آورد. پژوهش حاضر همسو با نتایج پژوهش قبلی است که ابزارِ پیمایشِ چارچوبِ اجتماع اکتشافی از همسانی درونی مطلوبی برخوردار است و ساختار پرسش‌نامه برازش قابل قبولی با داده‌ها دارد [۴۴]. این پژوهش، همانند سایر پژوهش‌های تجربی با محدودیت‌های مواجه بوده، که از آن جمله می‌توان به عدم آشنا بودن دانشجویان به مفاهیم حضور اشاره کرد. از این رو در آینده، انجام پژوهش‌هایی با هدف وارسی مفهوم حضور و کارایی این مفهوم در محیط‌های آموزش مجازی ضرورت می‌یابد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله نویسندگان سهم یکسانی داشتند. تمرکز اصلی نویسنده اول (ثریا خزایی) بر تنظیم مقاله و انطباق مقاله با فرمت مجله و هماهنگی محتوائی مقاله بود. نویسنده دوم (محبوبه عارفی) که نویسنده مسئول مقاله است، بیشتر بر مباحث نظری مقاله و نظارت بر ساختار کلی مقاله متمرکز بودند.

تشکر و قدردانی

مقاله ارسالی با عنوان «استانداردسازی پرسش‌نامه حضور (PQ3) در محیط‌های یادگیری مجازی: ترجمه و رواسازی فارسی پرسش‌نامه حضور» جهت تکمیل خلأ نبود پرسش‌نامه حضور تدوین شد. از راهنمایی‌های استاد محترم خانم دکتر محبوبه عارفی کمال تشکر را دارم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است».

منابع و مآخذ

[1] Duffy TM, Kirkley J. (Eds.) Learner Centered Theory and Practice in Distance Education: Cases From Higher Education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2004.

[2] Allen IE, Seaman J. Grade Level: Tracking Online Education in the United States. Babson Survey Research Group. Babson College, 231 Forest Street, Babson Park, MA 02457; 2015 Feb.

[3] Garrison DR. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. Routledge; 2011 Mar 1.

[4] Anglin GJ, Morrison GR. An analysis of distance education research: Implications for the instructional technologist. *Quarterly Review of Distance Education*. 2000;1(3):189-94.

[19] Lehman RM, Conceição SC. Creating a Sense of Presence in Online Teaching: How to" Be There" For Distance Learners.New York: John Wiley & Sons; 2010.

[20] De Leo G, Diggs L A, Radici E, Mastaglio T W. Measuring sense of presence and user characteristics to predict effective training in an online simulated virtual environment. *Simulation in Healthcare*. 2014; 9(1): 1-6.

[21] Messinis I, Saltaouras D, Pintelas P, Mikropoulos T. Investigation of the relation between interaction and sense of presence in educational virtual environments. In 2010 International Conference on e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning: 2010 January: 428-431, IEEE.

[22] Zarif Sanaee, N. Assessing the criteria for the quality and effectiveness of e-Learning in higher education. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*. 2011; 1 (3): 24-32. Persian.

[23] Lombard M, Ditton T. Measuring presence: a literature-based approach to the development of a standardized paper-and-pencil instrument. Presented at the 3rd International Workshop on Presence: Delft 2000: Pennsylvania, USA.

[24] Bartle R A. Virtual worlds: Why people play. In T. Alexander (Ed.), Massively Multiplayer Game Development 2 (pp. 3–18). Hingham: Charles River Media; 2005.

[25] Hersman B, Schroeder N. Strategies for designing engaging online kinesiology courses based on the community of inquiry model. *Quest*. 2017; 69(4): 480-493.

[26] Witmer BG, Singer M J. Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Teleoperators and Virtual Environments*. 1998; 7(3), 225-240.

[27] Garrison D R, Anderson T, Archer W. Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *Internet and Highe Education*.2000; 2(2–3): 87–105.

[28] Fink L D. Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses. San Francisco: Jossey-Bass; 2003.

[29] Akyol Z, Garrison DR. Understanding cognitive presence in an online and blended community of inquiry: Assessing outcomes and processes for deep approaches to learning. *British Journal of Educational Technology*. 2011;42(2):233-50.

[30] Liu X, Magjuka RJ, Bonk CJ, Lee SH. Does sense of community matter? An examination of participants' perceptions of building learning communities in online courses. *Quarterly Review of Distance Education*. 2007;8(1):9.

[31] Rovai A P. Building sense of community at a distance. *International Review of Research in Open and Distance Education*. 2002; 5(2).

[5] Cavanaugh C, Gillan KJ, Kromrey J, Hess M, Blomeyer R. The effects of distance education on k-12 student outcomes: A meta-analysis. Learning Point Associates/North Central Regional Educational Laboratory (NCREL): 2004 Oct.

[6] Dean PJ, Stahl MJ, Sylwester DL, Peat JA. Effectiveness of combined delivery modalities for distance learning and resident learning. *Quarterly Review of Distance Education*. 2001;2(3):247-54.

[7] Clinefelter DL, Aslanian CB. Online College Students 2012. Comprehensive Data on Demands and Preferences. 2012.

[8] Dahlstrom E. ECAR study of undergraduate students and information technology. Louisville, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research. 2012.

[9] Simonson M, Smaldino S, Albright M, Zvacek S. Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education (5th ed.). Boston: MA: Pearson; 2012.

[10] Nicola M, Alsafi Z, Sohrabi C, Kerwan A, Al-Jabir A, Iosifidis C, Agha R. The socio-economic implications of coronavirus pandemic (COVID-19): A review. *International Journal of surgery.* 2020; 78, 185.

[11] Viner RM, Russell SJ, Croker H, Packer J, Ward J, Stansfield C, Booy R. School closure and management practices during coronavirus outbreaks including COVID-19: a rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020; 4(5): 397-404.

[12] Ng YM, Peggy PL. Coronavirus disease (COVID-19) prevention: Virtual classroom education for hand hygiene. *Nurse Education in Practice.* 2020; 45: 102782.

[13] Moskaliuk J, Bertram J, Cress U. Training in virtual environments: putting theory into practice. *Ergonomics*. 2013; 56(2): 195-204.

[14] Simonson M, Smaldino S, Zvacek SM. (Eds.). Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education. *American Journal of Distance Education*. 2014.

[15] Simonson M, Zvacek SM, Smaldino S. Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education 7th Edition. IAP; 2019 .

[16] Wei CW, Chen NS. A model for social presence in online classrooms. *Educational Technology Research and Development.* 2012; 60(3), 529-545.

[17] Xenos, M. Prediction and assessment of student behavior in open and distance education in computers using Bayesian networks. *Computers & Education*. 2004; 43(4): 345–359.

[18] Hill J R, Song L, West R E. Social learning theory and web-based learning environments: A review of research and discussion of implications. *The American Journal of Distance Education*. 2009; 23(2): 88-103.

[45] Witmer B G, Jerome C J, Singer M J. The factor structure of the presence questionnaire. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*. 2005; 14(3): 298-312.

[46] Arbaugh J B, Cleveland-Innes M, Diaz S R, Garrison D R, Ice P, Richardson J C, Swan K P. Developing a community of inquiry instrument: Testing a measure of the community of inquiry framework using a multi-institutional sample. *The Internet and Higher Education*. 2008; 11(3-4): 133-136.

[47] Shea P, Bidjerano T. Community of inquiry as a theoretical framework to foster — "Epistemic engagement" and — "Cognitive presence" in online education. *Computers & Education*. 2009; 52(3): 543–553.

[48] Bangert A W. Building a validity argument for the community of inquiry survey instrument. *The Internet and Higher Education.* 2009; 12(2): 104-111.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES

ثریا خزائی دانشجوی دکتری فناوری اطلاع‌رسانی در آموزش عالی از دانشگاه شهید بهشتی و فارغ‌التحصیل کارشناسی‌ارشد رشته علوم‌تربیتی، گرایش برنامه‌ریزی آموزشی از دانشگاه کردستان است.

Khazaei, S. PhD student, Information technology in higher education, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
s_khazai@sbu.ac.ir

محبوبه عارفی دانشیار رشته علوم‌تربیتی و عضو هیأت علمی دانشگاه شهید بهشتی، مقطع کارشناسی و کارشناسی‌ارشد خود را در دانشگاه اصفهان اخذ کرده و مدرک دکتری خود را در سال ۱۳۸۳ از دانشگاه تربیت مدرس دریافت نموده و حوزه پژوهشی و مطالعاتی ایشان برنامه‌ریزی درسی، آموزش عالی، ارزیابی آموزشی، آینده آموزش و یادگیری الکترونیکی می‌باشد. ایشان چاپ بیش از ۱۰۰ مقاله و ۸ کتاب را در کارنامه خود دارند. از سایر سوابق اجرایی ایشان می‌توان به مدیریت گروه علوم تربیتی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه شهید بهشتی و معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، عضویت در کمیته ارزیابی درونی دانشگاه شهید بهشتی و مدیریت خدمات آموزشی دانشگاه شهید بهشتی، عضویت در قطب علمی آموزش‌عالی، عضویت در کمیته تخصصی تعلیم و تربیت و همکاری با دفتر نظارت و ارزیابی آموزش‌عالی و عضویت در شورای پژوهشی سازمان سنجش و آموزش کشور اشاره کرد.

Arefi, M. Associate Professor, Educational science, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
m-arefi@sbu.ac.ir

[32] Garrison DR, Anderson T, Archer W. Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The internet and higher education*. 1999; 2(2-3):87-105.

[33] Garrison DR. E-learning in the 21st century: A framework for research and practice. London, United Kingdom: Routledge; 2011 Mar 1.

[34] Garrison DR, Akyol Z. Role of instructional technology in the transformation of higher education. *Journal of Computing in Higher Education*. 2009 ;21(1):19-30.

[35] Arbaugh JB. An empirical verification of the community of inquiry framework. *Journal of Asynchronous Learning Networks*. 2007;11(1):73-85.

[36] Law KM, Geng S, Li T. Student enrollment, motivation and learning performance in a blended learning environment: The mediating effects of social, teaching, and cognitive presence. *Computers & Education*. 2019; 136:1-2.

[37] Garrison DR, Cleveland-Innes M. Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *The American journal of Distance Education*. 2005 Sep 1;19(3):133-148.

[38] Kozan K, Richardson JC. Interrelationships between and among social, teaching, and cognitive presence. *The Internet and Higher Education*. 2014 ; 21:68-73.

[39] Esfijani A. [Translation of Creating a sense of presence in online teaching: How to" be there" for distance learners]. Lehman, Rosemary M, and Simone CO Conceição (Author). Isfahan: Isfahan University Press; 2015. Persian.

[40] McKerlich R, Anderson T. Community of inquiry and learning in immersive environments. *Journal of Asynchronous Learning Networks.* 2007; 11(4).

[41] Slater M, Usoh M, Steed A. Depth of presence in virtual environments. *Teleoperators & Virtual Environments*. 1994;3(2):130-44.

[42] Barfield W, Hendrix C. The effect of update rate on the sense of presence within virtual environments. *Virtual Reality*. 1995; 1(1): 3-15.

[43] Wang Y, Fang WC, Han J, Chen NS. Exploring the affordances of WeChat for facilitating teaching, social and cognitive presence in semi-synchronous language exchange. *Australasian Journal of Educational Technology*. 2016; 32(4).

[44] taghizade A, hatami J, fardanesh H, noroozi O. [Validating the Persian version of the Community of Inquiry framework survey instrument in web-based learning environments]. *Quarterly of Educational Measurement*. 2018; 8(31): 47-63. Persian.

Citation (Vancoure): Khazaei S, Arefi M. [Standardization of the presence questionnaire (PQ3) in virtual learning environments: Persian translation and validation of the presence questionnaire]. *Tech. Edu. J. 2022; 16(3): 467-482*

http://dx.doi.org/10.22061/tej.2022.8270.2643

COPYRIGHTS

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.