

ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک در دانشگاه علوم پزشکی

مریم اخوتی^۱، الهام شریف پور^۲، فاطمه کرمی رباطی^{۳*}، زهره عقایان^۴، لیلا نامدار^۵

۱. دانشیار کتابداری و اطلاع رسانی، گروه کتابداری و اطلاع رسانی پزشکی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۲. دانشجوی دکتری، گروه کتابداری و اطلاع رسانی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۳. کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع رسانی پزشکی، واحد توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان افضلی پور، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۴. استادیار سم شناسی بالینی، مرکز تحقیقات طب و دین، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۵. کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

● دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۷ آخرین اصلاح مقاله: ۱۴۰۳/۱/۲۵ ● پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۶/۱۹

زمینه و هدف: با همه‌گیری کووید ۱۹، جوامع آموزش عالی تقریباً در سراسر جهان از آموزش سنتی رو در رو به یادگیری از راه دور روی آوردند و استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک در دانشگاه‌ها به شدت افزایش یافت؛ به طوری که امروزه آموزش آنلاین و الکترونیک به عنوان بخش مهمی از آموزش در حال انجام است. این شرایط موجب چالش‌های جدیدی در حوزه کاربردپذیری این سیستم‌ها شد که در پژوهش حاضر به بررسی برخی از این مشکلات در دانشگاه علوم پزشکی کرمان پرداخته شد.

روش کار: این مطالعه از نوع مقطعی و توصیفی بود که با استفاده از روش ارزیابی مکاشفه‌ای به بررسی کاربردپذیری سامانه‌های نوید، اسکای روم و ادوبی کانکت پرداخت. ۳ نفر ارزیاب به طور مستقل این سیستم‌ها را با مؤلفه‌های Nielsen مورد بررسی قرار دادند. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی (فراوانی، درصد و میانگین) در نرم‌افزارهای SPSS و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نهایت، اطلاعات مربوط به مشکلات (مشکل، مؤلفه مربوط به آن، شدت مشکل و محل بروز آن) در جداولی ارائه گردید.

یافته‌ها: در مجموع، ۱۰۶ مشکل در قسمت‌های مختلف این سیستم‌ها یافت شد. بیشترین و کمترین تعداد مشکلات به ترتیب مربوط به اسکای روم (۵۲ مورد) و سامانه نوید (۲۲ مورد) و سپس ادوبی کانکت (۳۹ مورد) بود. این سیستم‌ها از لحاظ مؤلفه «پیشگیری از خطا» و «راهنمایی و مستندسازی» دارای بهترین وضعیت بودند و از لحاظ مؤلفه «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» وضعیت مناسبی نداشتند؛ به طوری که بیشترین مشکلات سامانه نوید و اسکای روم مربوط به «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» بود (به ترتیب ۴۵/۴۵ و ۲۳/۰۷ درصد)، اما بیشترین مشکلات ادوبی کانکت به «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» اختصاص داشت (۳۸/۴۶ درصد).

نتیجه‌گیری: کاربردپذیری سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک در دانشگاه‌ها می‌تواند بهبود یابد و با استفاده از اصول کاربردپذیری و طراحی رابط کاربری مناسب، تجربه یادگیری فراگیران را بهبود بخشد و به طراحان این سیستم‌ها کمک کند تا سیستم‌های بهتری ارائه دهند که توانایی ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری را داشته باشند.

کلید واژه‌ها: کاربردپذیری، سیستم‌های یادگیری الکترونیک، اکتشافی

نویسنده مسئول: واحد توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان افضلی پور، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

● تلفن: ۰۳۴-۳۳۲۵۷۴۷۰ ● نمابر: ۰۳۴-۳۳۲۵۷۴۷۰

مقدمه

یادگیری الکترونیکی به شیوه‌های یادگیری از محتوای آموزشی الکترونیک اطلاق می‌شود که از طریق اینترنت ارایه می‌گردد (۵-). و فرصتی برای تعامل دانشجویان و مدرسان فراهم می‌کند. مطالعات متعددی به مزایای استفاده از اینترنت در آموزش اشاره کرده‌اند و به نظر می‌رسد آموزش مجازی از سوی دانشجویان با اقبال مواجه شده است (۶).

رشد یادگیری الکترونیکی، نحوه یادگیری و برقراری ارتباط فراگیران در محیط آموزشی را تحت تأثیر قرار داده است و سیستم‌های مدیریت یادگیری در حال گسترش هستند. این سیستم‌ها به منظور پیگیری وضعیت ثبت‌نام، حضور و غیاب، نمرات، برنامه کلاسی، نتایج آزمون‌ها و سایر ملزومات مدیریتی کلاس و دانشگاه طراحی شده‌اند و پلتفرم‌های تخصصی هستند که ارایه مطالب را از طریق ابزار دیجیتال ممکن می‌سازند (۷). با همه‌گیری کووید ۱۹، دانشگاه‌ها مجبور شدند برای حفظ فاصله اجتماعی، بسیاری از فعالیت‌های آموزشی خود را با استفاده از نرم‌افزار کنفرانس ویدئویی و پلتفرم‌های یادگیری آنلاین انجام دهند و حتی بعد از پایان آن نیز آموزش آنلاین و الکترونیک به عنوان بخش مهمی از آموزش در حال انجام است. استادان و مربیان با استفاده از این نوع آموزش، گزینه‌های متعددی برای آموزش دارند، اما این شرایط موجب بروز چالش‌های جدیدی در حوزه کاربردپذیری این سیستم‌ها شده است (۸).

کاربردپذیری در سیستم‌های یادگیری الکترونیک به عنوان یک مفهوم کلیدی و حیاتی مورد توجه است. اصول طراحی و توسعه سیستم‌های یادگیری الکترونیک باید بر اساس اصول کاربردپذیری مطرح در طراحی رابط کاربری مبتنی بر وب و نرم‌افزارهای کاربردی باشد؛ به طوری که کاربران بتوانند به راحتی به محتواها و ابزارهای آموزشی دسترسی پیدا کنند و با استفاده از آن‌ها به طور مؤثر واکنش نشان دهند (۹).

استفاده از فن‌آوری‌های نوین و مفید نیز می‌تواند به کاربردپذیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک کمک کند. استفاده از ویژگی‌هایی مانند ویدئوها، تصاویر تعاملی، شبیه‌سازی‌ها و

ابزارهای تعاملی، می‌تواند تجربه یادگیری را جذاب‌تر و مفهومی‌تر کند. علاوه بر این، فراهم کردن امکاناتی مانند ترجمه زبان، توجه به نیازهای دانشجویان با مشکلات دیداری یا شنوایی و ارایه توضیحات واضح و کامل درباره استفاده از سیستم نیز می‌تواند به افزایش کاربردپذیری سیستم‌های یادگیری الکترونیک کمک نماید (۱۰).

رابط کاربر سیستم‌های یادگیری الکترونیک و نحوه طراحی آن‌ها، می‌تواند دسترسی به محتوای دروس را برای فراگیران آسان کند و در ترغیب فراگیران و یا استادان برای استفاده از این سیستم‌ها تأثیرگذار باشد و میزان استفاده از آن‌ها را گسترش دهد (۶)، اما چنانچه سیستم یادگیری الکترونیک به خوبی و به اندازه کافی تجهیز نباشد، موجبات دلسردی، ناامیدی و اضطراب را در کاربران فراهم می‌آورد و علاقه آنان به استفاده از سیستم را کاهش می‌دهد (۸). بنابراین، کاربردپذیری پایین سیستم‌های یادگیری الکترونیک، عامل مهمی در عدم پذیرش آن‌ها توسط کاربران است (۱۱).

تحقیقات متعددی سیستم‌های مدیریت الکترونیک دانشگاه‌ها را ارزیابی کرده‌اند که نتایج آن‌ها نشان می‌دهد با وجود پذیرش این سیستم‌ها در دانشگاه‌ها، چالش‌های قابل توجهی در رابطه با قابلیت استفاده از آن‌ها وجود دارد (۵). در پژوهش Penha و همکاران، مشکلات زیادی در استفاده از سیستم آموزش الکترونیک وجود داشت که باعث تعامل نامناسب و در بعضی مواقع ناخوشایند برای کاربران سیستم می‌شد و استفاده از این سیستم‌ها را برای کاربران سخت می‌کرد. با وجود نقض اصول اساسی طراحی و قابلیت استفاده در این سیستم، محتوای بسیار گسترده و در برخی موارد غیر ضروری و در بعضی از ویژگی‌ها عدم یکنواختی پیام‌ها و زبان نامناسب وجود داشت. همچنین استاندارد مناسبی در طراحی وجود نداشت (۱۲). نتایج ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های مدیریت الکترونیک در مطالعه Mtebe و Kissaka نشان داد که بعضی از این سیستم‌ها مشکلات کاربردپذیری دارند که مانع استفاده مؤثر از آن‌ها توسط کاربران می‌شود (۱۳). تحقیق Fatma Tansu و Akbari Samani به این نتیجه دست یافت که سیستم مدیریت

الکترونیک مورد استفاده در دانشگاه مدیترانه شرقی، باید از نظر بارگذاری اطلاعات جدید یا اضافه کردن ویژگی‌های جدید توسعه یابد (۱۴). در پژوهش Emiroğlu مشخص گردید که برخی مشکلات کاربرپذیری در رابطه با سرعت بارگذاری سیستم، ساختار سایت، مکانیسم درجه‌بندی و مدیریت تکالیف درسی، حمایت از زبان خاص، فیلتر کردن و برچسب زدن محتوا در این سیستم‌ها وجود داشت (۱۵). نتایج مطالعه Melton نشان داد که میزان موفقیت ارسال تکالیف درسی با استفاده از سیستم یادگیری مورد بررسی آن‌ها ۵۰ درصد بود که نیاز به بهبود سیستم در این زمینه وجود داشت. عدم تشخیص لینک‌های بازدید شده از غیر بازدید شده، یکی دیگر از مشکلات کاربرپذیری این سیستم‌ها بود (۱۶). در تحقیق Alshehri و همکاران، کیفیت اطلاعات و به دنبال آن ناپروبی و تعاملی بودن سیستم، یادگیری سیستم و طراحی بصری از ابعاد مهم سیستم‌های یادگیری الکترونیک بودند (۱۷).

نتایج پژوهش‌های صورت گرفته نشان می‌دهد در صورتی که کاربردپذیری یک سیستم مدیریت یادگیری در سطح مطلوب نباشد، فراگیران به جای تمرکز بر فراگیری مطالب، باید بر فراگرفتن خود سیستم تمرکز کنند (۱۸). از طرف دیگر، با وجود روند رو به رشد استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک در آموزش عالی در سطح جهانی، مطالعات کمتری در زمینه ارزیابی کاربردپذیری و بررسی امکانات این سیستم‌ها در محیط آموزش عالی ایران انجام گرفته است. عدم شناخت کافی از میزان کاربردپذیری و موانع احتمالی موجود در این سیستم‌ها، می‌تواند مانع طراحی بهینه و استفاده مؤثر از آن‌ها شود. همچنین، شناخت نقاط قوت و ضعف سیستم‌های مختلف مدیریت یادگیری برای بهبود عملکرد آن‌ها ضروری است. بنابراین، هدف از انجام تحقیق حاضر، ارزیابی کاربردپذیری سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک در دانشگاه علوم پزشکی کرمان بود.

روش کار

این پژوهش از نوع مقطعی و توصیفی بود که در سال ۱۳۹۹ با استفاده از روش ارزیابی مکاشفه‌ای به بررسی کاربردپذیری

سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک مورد استفاده در دانشگاه علوم پزشکی کرمان، سامانه نوید (<https://kmunavid.vums.ac.ir>)، اسکای روم (<https://sr.kmu.ac.ir>) و ادوبی کانکت (<https://oc.kmu.ac.ir>) پرداخت. در مطالعه حاضر، ۳ ارزیاب (افراد دارای تحصیلات آکادمیک در حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی پزشکی که در زمینه رابط کاربر تخصص داشتند و تحقیقاتی در این زمینه انجام داده بودند) که تجربه کار با این سیستم‌ها را داشتند و در تدریس خود از این سیستم‌ها استفاده کرده بودند، به طور مستقل این سیستم‌ها را با مؤلفه‌های Nielsen [وضوح وضعیت سیستم (Visibility of system status)، همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی (Match between system and the real world)، آزادی عمل کاربر و تسلط بر سیستم (User control and freedom)، رعایت یکنواختی و استانداردها (Consistency and standard)، پیشگیری از خطا (Error prevention)، تشخیص به جای یادآوری (Recognition rather than recall)، انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده (Flexibility and efficiency of use)، جنبه‌های زیباشناختی و طراحی ساده (Aesthetic and minimalist design)، کمک به کاربران در تشخیص و شناسایی و اصلاح خطاها (Help users recognize, diagnose, and recover from error)، راهنمایی و مستندسازی (Help and documentation)] ارزیابی (۱۹) و لیستی از مشکلات کاربرپذیری موجود در رابط‌های کاربری را تهیه کردند. ابتدا جلسات یکسان‌سازی مفاهیم با حضور ارزیابان و یک متخصص حوزه تعامل انسان با رایانه صورت گرفت و آیت‌های ده‌گانه و نحوه استخراج مشکلات در این جلسه بررسی گردید. سپس ارزیابان به صورت جداگانه ارزیابی را بر اساس معیار «درجه شدت» انجام دادند. درجه شدت یک مشکل کاربرپذیری، ترکیبی از سه عامل ۱- فراوانی (Frequency) مشکلی که اتفاق می‌افتد: مشکل متداول است یا نادر؟ ۲- تأثیر (Impact) مشکلی که اتفاق می‌افتد: فایده آمدن بر مشکل برای کاربران آسان است

بود که توسط ارزیابان تکمیل شد و شامل نام مشکل و مقیاس درجه‌بندی درجه شدت بود.

به منظور تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش، از آمار توصیفی (فراوانی، درصد و میانگین) استفاده گردید. در نهایت، اطلاعات مربوط به مشکلات (مشکل، مؤلفه مربوط به آن، شدت مشکل و محل بروز آن) در جداولی ارائه شد. در نهایت، داده‌های به دست آمده در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۰ (version 20, IBM Corporation, Armonk, NY) و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

در ارزیابی سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک دانشگاه علوم پزشکی کرمان با استفاده از مؤلفه‌های Nielsen (ارزیابی مکاشفه‌ای)، در مجموع ۱۰۶ مشکل در قسمت‌های مختلف این سیستم‌ها یافت شد.

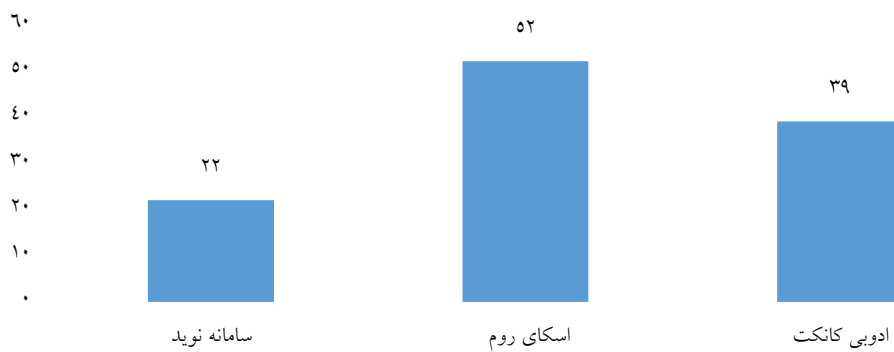
نتایج بررسی‌ها نشان داد که بیشترین تعداد مشکلات کاربردپذیری موجود در سیستم‌های مدیریت الکترونیک دانشگاه، مربوط به سیستم اسکای روم (۵۲ مورد) و کمترین تعداد مشکل، مربوط به سامانه نوید (۲۲ مورد) و سپس سیستم ادوبی کانکت (۳۹ مورد) بود (شکل ۱).

بر اساس نتایج جدول ۱، بیشترین مشکلات سامانه نوید مربوط به «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» بود (۴۵/۴۵ درصد). در سامانه نوید، مشکلات مربوط به «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» مشاهده نشد. بیشترین مشکلات اسکای روم نیز به «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» اختصاص داشت (۲۳/۰۷ درصد). بیشترین مشکلات ادوبی کانکت مربوط به «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» بود (۳۸/۴۶ درصد). در این سیستم، مشکلات مربوط به «وضوح وضعیت سیستم» و «همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی» یافت نشد. مشکلات مربوط به «پیشگیری از خطا» و «راهنمایی و مستندسازی» در هیچ کدام از سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک دانشگاه وجود نداشت (جدول ۱).

یا سخت؟ ۳- تداوم (Persistence) مشکل: آیا مشکل یک مرتبه تکرار می‌شود و در صورت آگاهی، کاربران می‌توانند بر آن فایق آیند یا این که مرتب از جانب آن به زحمت می‌افتند؟ ارزیابان برای ارزیابی شدت هر یک از گزینه‌های ده‌گانه، عددی بین صفر تا ۴ را اعمال کردند. صفر «اصلاً موافق نیست» که این یک مشکل کاربردپذیری است»، ۱ «فقط یک مشکل ظاهری است (نیازی به رفع آن نیست مگر این که وقت اضافی داشته باشیم»، ۲ «یک مشکل جزئی کاربردپذیری است (برطرف ساختن آن چندان اولویت ندارد»، ۳ «یک مشکل اساسی کاربردپذیری است (برطرف کردن این مشکل اهمیت دارد و باید آن را در اولویت بالا قرار داد»، ۴ «یک مشکل کاربردپذیری اساسی و فاجعه‌آمیز است (باید حتماً برطرف شود)» (۲۰).

لیست نهایی مشکلات کاربردپذیری شناسایی شده برای تعیین درجه شدت مشکلات به طور مستقل در اختیار ارزیابان قرار گرفت. میانگین درجه شدت تخصیص یافته توسط ارزیابان به عنوان شدت نهایی مشکلات در نظر گرفته شد و شدت‌های نهایی با درصد محاسبه و اعلام گردید. در پژوهش حاضر برای جمع‌آوری داده‌ها، از چک‌لیست استاندارد کاربردپذیری استفاده شد که روایی آن مورد تأیید قرار گرفته است (۲۰). برای اطمینان از پایایی چک‌لیست، تمام آیتم‌های آن توسط ارزیابان در جلساتی مورد بحث قرار گرفت و در مورد برداشت یکسان از آن‌ها توافق حاصل گردید. مطالعات پیشین نیز پایایی این چک‌لیست را به همین صورت سنجیده بودند (۲۱).

در ادامه، از ۳ فرم محقق ساخته نیز برای وارد کردن مشکلات به صورت دسته‌بندی شده استفاده شد. شماره ۱ که هر یک از ارزیابان مشکلات یافت شده را در آن وارد کردند. این فرم متشکل از جدولی شامل ستون‌های نام مشکل، شرح مشکل، محل مشکل و مؤلفه «هیوریستیک» مربوطه بود. فرم شماره ۲ که توسط محقق تکمیل گردید، شامل ستون‌های مشکل نهایی، شرح مشکل نهایی، محل مشکل نهایی، مؤلفه مربوطه و سیستم مربوطه بود. فرم شماره ۳ مخصوص تعیین درجه شدت مشکلات نهایی



شکل ۱: توزیع تعداد مشکلات به تفکیک سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک

به دلیل تکرار بعضی مشکلات در چند سیستم، حاصل جمع مقادیر مربوط به سیستم‌ها در شکل برابر با ۱۱۳ است.

جدول ۱: توزیع فراوانی و درصد مشکلات مؤلفه‌های Nielsen در سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک

مؤلفه	سامانه نوید	اسکای روم	ادوبی کانکت
تعداد (درصد)			
وضوح وضعیت سیستم	۳ (۱۳/۶۳)	۸ (۱۵/۳۸)	–
همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی	۲ (۹/۰۹)	۵ (۹/۶۱)	–
آزادی عمل کاربر و تسلط بر سیستم	۳ (۱۳/۶۳)	۱۰ (۱۹/۲۳)	۷ (۱۷/۹۴)
رعایت یکنواختی و استانداردها	۱ (۴/۵۴)	۴ (۷/۶۹)	۲ (۵/۱۲)
پیشگیری از خطا	–	–	–
تشخیص به جای یادآوری	۱ (۴/۵۴)	۳ (۵/۷۶)	۳ (۷/۶۹)
انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده	۱۰ (۴۵/۴۵)	۱۲ (۲۳/۰۷)	۸ (۲۰/۵۱)
جنبه‌های زیباسازی و طراحی ساده	۲ (۹/۰۹)	۹ (۱۷/۳۰)	۴ (۱۰/۲۵)
کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها	–	۱ (۱/۹۲)	۱۵ (۳۸/۴۶)
راهنمایی و مستندسازی	–	–	–
تعداد کل مشکلات	۲۲ (۱۰۰)	۵۲ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

نتایج جدول ۲ نشان داد که سیستم ادوبی کانکت از لحاظ «وضوح وضعیت سیستم» مشکلی نداشت. در سامانه نوید و اسکای روم نیز بیشترین مشکلات «وضوح وضعیت سیستم» مربوط به «عدم آرایه اطلاعات (جدید) یا بازخورد سیستم متعاقب یک اقدام کاربر» بود. در ادوبی کانکت مشکلات مربوط به «همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی» مشاهده نشد. همه مشکلات مربوط به «همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی» در سامانه نوید و ۶۰ درصد این مشکلات در اسکای روم، از نوع «ابهام در دستورات، اطلاعات، علایم و گزینه‌ها» بود. مشکل «عدم

وجود گزینه (کلید)های عملکردی مناسب برای شروع فعالیت‌های سیستم» در تمام سیستم‌های مورد بررسی وجود داشت. بیشترین تعداد این مشکل مربوط به اسکای روم (۵۰ درصد) و کمترین تعداد مشکل در این زمینه، مربوط به سامانه نوید بود (۳۳/۳۳ درصد).

نیمی از مشکلات مربوط به «رعایت یکنواختی و استانداردها» در اسکای روم مربوط به «استفاده از طرح و شکل ناهمگون برای نمایش اطلاعات و گزینه‌ها» بود. همه مشکلات سامانه نوید و ادوبی کانکت به ترتیب از نوع «عدم وجود گزینه جستجو در تمام

صفحات» و «عدم استفاده از موارد یکنواختی که کاربران به آن‌ها عادت کرده‌اند» گزارش گردید. مشکل «عدم وجود گزینه خروج در منوی اصلی (قرار گرفتن در منو فرعی)» در همه سیستم‌های مورد بررسی وجود داشت. بیشترین تعداد این مشکل مربوط به سامانه نوید بود (۱۰۰ درصد). در اسکای روم، بیشترین مشکلات «تشخیص به جای یادآوری» مربوط به «عدم امکان تشخیص کاربرد گزینه‌های موجود با توجه به برچسب آن‌ها» ذکر شد. ۲۰ درصد مشکلات انعطاف‌پذیری سامانه نوید مربوط به قطع سیستم هنگام برگزاری آزمون‌های آنلاین / به‌روزرسانی سیستم بود. از جمله مشکلات انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده قابل توجه در ادوبی کانکت می‌توان به عدم امکان نوشتن فارسی به طور صحیح در این سیستم اشاره کرد.

نیمی از مشکلات زیباشناختی سامانه نوید به «وجود اطلاعات زیاد در صفحات» و نیم دیگر به «عدم وجود آیکون‌های تصویری مناسب در طراحی» اختصاص داشت. بیشترین مشکلات زیباشناختی اسکای روم نیز مربوط به «تکرار گزینه‌ها و آیکون‌ها» و «طراحی نامناسب تخته» بود. در ادوبی کانکت هم مشکلات زیباشناختی از جمله «نامناسب بودن رنگ صفحات»، «طراحی نامناسب تخته»، «شلوغ بودن صفحات» و «پیچیدگی منوها» مشاهده گردید. در سامانه نوید مشکل «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» وجود نداشت. بیشترین مشکلات «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» در اسکای روم و ادوبی کانکت مربوط به «استفاده از پیغام خطای نامناسب در پاسخ به اقدام کاربر» بودند (جدول ۲).

جدول ۲: توزیع فراوانی و درصد مشکلات مربوط به مؤلفه‌ها در سیستم‌های مورد بررسی

مؤلفه	گروه مشکلات			سیستم مدیریت یادگیری الکترونیک		
	تعداد (درصد)	اسکای روم	ادوبی کانکت	سامانه نوید		
وضوح وضعیت سیستم	عدم تشخیص گزینه‌های فعال	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)
	نامشخص بودن آنلاین / آفلاین بودن کاربران	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)
	عدم ارایه اطلاعات (جدید) یا بازخورد سیستم متعاقب یک اقدام کاربر	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)
	عدم نوشتن نقش کاربران در کنار اسم آن‌ها	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)	۱ (۱۲/۵)
	تعداد کل مشکلات	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)
همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی	ابهام در دستورات، اطلاعات، علائم و گزینه‌ها	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)
	عدم همخوانی کلید/ گزینه با علامت آن	۲ (۴۰/۰)	۲ (۴۰/۰)	۲ (۴۰/۰)	۲ (۴۰/۰)	۲ (۴۰/۰)
	تعداد کل مشکلات	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)
آزادی عمل کاربر و تسلط بر سیستم	عدم امکان ورود به کلاس قبل از ورود اپراتور/ استاد	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)
	عدم امکان استفاده از وبکم/ میکروفون بدون درخواست از اپراتور/ استاد	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)
	عدم امکان پاک کردن پیام‌ها به صورت تکی	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)
	عدم امکان پاک کردن پیام‌ها	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)	۱ (۱۴/۳)
	عدم وجود گزینه (کلید)های عملکردی مناسب برای شروع فعالیت‌های سیستم	۳ (۴۲/۹)	۳ (۴۲/۹)	۳ (۴۲/۹)	۳ (۴۲/۹)	۳ (۴۲/۹)
	عدم دسترسی سریع به رکوردهای ثبت شده و فایل‌های آپلود شده	۱ (۱۴/۲۸)	۱ (۱۴/۲۸)	۱ (۱۴/۲۸)	۱ (۱۴/۲۸)	۱ (۱۴/۲۸)
	عدم امکان حذف متن از تخته با یک کلیک	۱ (۱۰/۰)	۱ (۱۰/۰)	۱ (۱۰/۰)	۱ (۱۰/۰)	۱ (۱۰/۰)
	عدم امکان حذف فایل‌های پیوست	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)
	عدم وجود گزینه خروج از صفحه به هنگام عملکرد اشتباه	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)
	تعداد کل مشکلات	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)

رعایت یکنواختی و استانداردها	استفاده از طرح و شکل ناهمگون برای نمایش اطلاعات و گزینه‌ها	-	۲ (۵۰)	-
	عدم وجود آیکون تغییر نقش برای همه کاربران	-	۱ (۲۵/۰)	-
	عدم استفاده از موارد یکنواختی که کاربران به آن‌ها عادت کرده‌اند.	-	-	۲ (۱۰۰)
	عدم وجود گزینه جستجو در تمام صفحات	۱ (۱۰۰)	-	-
	عدم استفاده از علامت‌های مختلف برای گزینه‌های متفاوت	-	۱ (۲۵/۰)	-
	تعداد کل مشکلات	۱ (۱۰۰)	۴ (۱۰۰)	۲ (۱۰۰)
تشخیص به جای یادآوری	عدم وجود گزینه خروج در منوی اصلی (قرار گرفتن در منو فرعی)	۱ (۱۰۰)	۱ (۳۳/۳)	۱ (۳۳/۳)
	عدم امکان تشخیص کاربرد گزینه‌های موجود با توجه به برچسب آن‌ها	-	۲ (۶۶/۷)	-
	دشوار بودن نحوه بازگشت استاد به صفحه اصلی هنگام استفاده از وبکم	-	-	۱ (۳۳/۳)
	نامشخص بودن نحوه کارکرد گزینه‌های مختلف	-	-	۱ (۳۳/۳)
	تعداد کل مشکلات	۱ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)	۳ (۱۰۰)
انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده	غیر فعال بودن گزینه‌ها	-	۱ (۸/۳)	۱ (۱۲/۵)
	عدم وجود اطلاعات مناسب	-	۱ (۸/۳)	-
	نیاز به برنامه‌های خاص برای استفاده از سیستم	-	۱ (۸/۳)	-
	سخت و وقت گیر بودن بارگذاری و دانلود فایل‌ها	۱ (۱۰/۰)	۲ (۱۶/۶۶)	-
	عدم امکان قرار دادن اطلاعیه یا پیام	-	۱ (۸/۳)	۱ (۱۲/۵)
	عدم امکان تایپ بدون استفاده از تکست باکس در تخته	-	۱ (۸/۳)	-
	عملکرد نامناسب گزینه‌ها	-	۱ (۸/۳)	-
	عدم دسترسی به کامنت‌ها	-	۱ (۸/۳)	-
	عدم سازگاری با هر نوع اینترنتی	-	۱ (۸/۳)	۱ (۱۲/۵)
	فعال بودن گزینه stop sharing برای همه دانشجویان و امکان متوقف کردن اشتراک صفحه برای همه کاربران	-	۱ (۸/۳)	-
	عدم حذف فایل‌های آپلود شده پس از پایان کلاس	-	۱ (۸/۳)	۱ (۱۲/۵)
	عدم امکان نوشتن فارسی به طور صحیح	-	-	۳ (۳۷/۵)
	سخت بودن جابه‌جایی بین گزینه‌ها در نمای فول اسکرین	-	-	۱ (۱۲/۵)
	آنلاین نبودن سیستم	۱ (۱۰/۰)	-	-
	عدم امکان پیوست چند فایل به صورت هم‌زمان	۱ (۱۰/۰)	-	-
	عدم امکان حذف تکالیف دارای پاسخ	۱ (۱۰/۰)	-	-
	بروز مشکل در ورود به سیستم	۱ (۱۰/۰)	-	-
	عدم ثبت نتایج آزمون‌ها	۱ (۱۰/۰)	-	-
	قطع سیستم هنگام برگزاری آزمون‌های آنلاین / به‌روزرسانی سیستم	۲ (۲۰/۰)	-	-
	محدودیت در حجم فایل‌های آپلود شده	۱ (۱۰/۰)	-	-
	عدم امکان فیدبک مناسب دوطرفه	۱ (۱۰/۰)	-	-
	تعداد کل مشکلات	۱۰ (۱۰۰)	۱۲ (۱۰۰)	۸ (۱۰۰)
جنبه‌های زیباشناختی و طراحی ساده	نامناسب بودن رنگ صفحات	-	۱ (۱۱/۱)	۱ (۲۵/۰)
	تکرار گزینه‌ها و آیکون‌ها	-	۲ (۲۲/۲)	-
	عدم وضوح صفحات به اشتراک گذاشته شده	-	۱ (۱۱/۱)	-

طراحی نامناسب تخته	-	۲ (۲۲/۲)	۱ (۲۵/۰)
مشکل بودن اشتراک تمام تخته	-	۱ (۱۱/۱)	-
جذاب نبودن صفحات	-	۱ (۱۱/۱)	-
وجود تب‌های زیاد در سامانه	-	۱ (۱۱/۱)	-
شلوغ بودن صفحات	-	-	۱ (۲۵/۰)
پیچیدگی منوها	-	-	۱ (۲۵/۰)
وجود اطلاعات زیاد در صفحات	۱ (۵۰)	-	-
عدم وجود آیکون‌های تصویری مناسب در طراحی	۱ (۵۰)	-	۰
تعداد کل مشکلات	۲ (۱۰۰)	۹ (۱۰۰)	۴ (۱۰۰)
استفاده از پیغام خطای نامناسب در پاسخ به اقدام کاربر	-	۱ (۱۰۰)	۱۴ (۹۳/۳)
عدم وجود پیغام خطای مناسب در پاسخ به اقدام کاربر	-	-	۱ (۶/۷)
تعداد کل مشکلات	-	۱ (۱۰۰)	۱۵ (۱۰۰)

نتایج مطالعه در خصوص تعیین درجه شدت مشکلات کاربرپذیری سیستم‌های مورد بررسی نشان داد که در سامانه نوید، ۵۰ درصد مشکلات، «اساسی» و ۵۰/۰۰ درصد، «فاجعه‌آمیز» بودند. بیش از نیمی از مشکلات «ادوبی کانکت»، «فاجعه‌آمیز» بودند. بیشترین مشکلات اسکای روم، «اساسی» بودند (۵۷/۶۹ درصد). (جدول ۳).

جدول ۳: توزیع تعداد مشکلات در سیستم‌های مورد بررسی به تفکیک درجه شدت مشکلات

سیستم مدیریت یادگیری الکترونیک	سامانه نوید	اسکای روم	ادوبی کانکت
درجه شدت	تعداد (درصد)		
صفر (عدم مشکل)	-	-	-
۱ (مشکل ظاهری)	-	-	-
۲ (مشکل جزئی)	-	۱۰ (۱۹/۲۳)	۲ (۵/۱۲)
۳ (مشکل اساسی)	۱۱ (۵۰/۰۰)	۳۰ (۵۷/۶۹)	۱۷ (۴۳/۵۸)
۴ (مشکل فاجعه‌آمیز)	۱۱ (۵۰/۰۰)	۱۲ (۲۳/۰۷)	۲۰ (۵۱/۲۸)
جمع کل	۲۲ (۱۰۰)	۵۲ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

در خصوص تعیین تعداد مشکلات کاربرپذیری بر اساس قسمت‌های مختلف سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک مورد بررسی، نتایج جدول ۴ نشان داد که بیشترین مشکلات کاربرپذیری سامانه نوید و ادوبی کانکت در صفحه اصلی

جدول ۴: توزیع تعداد مشکلات سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک مورد بررسی به تفکیک قسمت‌های مختلف سیستم

سیستم مدیریت یادگیری الکترونیک	سامانه نوید	اسکای روم	ادوبی کانکت
قسمت‌های مختلف سیستم	تعداد (درصد)		
صفحه اصلی (کل سیستم)	۱۰ (۴۵/۴۵)	۱۵ (۲۸/۸۴)	۲۰ (۵۱/۲۸)
کاربران	-	۶ (۱۱/۵۳)	۱ (۲/۵۶)

چت (گفتگوها)	۲ (۹/۰۹)	۲ (۳/۸۴)	۵ (۱۲/۸۲)
تخته	-	۱۸ (۳۴/۶۱)	۳ (۷/۶۹)
وبکم	-	۲ (۳/۸۴)	۱ (۲/۵۶)
اشتراک دسکتاپ	-	۳ (۵/۷۶)	-
فایل‌ها (منابع)	۲ (۹/۰۹)	۵ (۹/۶۱)	۲ (۵/۱۲)
ورود به سیستم	۱ (۴/۵۴)	۱ (۱/۹۲)	۱ (۲/۵۶)
Q & A	-	-	۲ (۵/۱۲)
نظرسنجی	-	-	۱ (۲/۵۶)
ویدئو	-	-	۱ (۲/۵۶)
یادداشت‌ها	-	-	۲ (۵/۱۲)
پرو فایل استاد	۱ (۴/۵۴)	-	-
درس‌های پیشین	۲ (۹/۰۹)	-	-
تکالیف	۱ (۴/۵۴)	-	-
ارتباط با پشتیبان	۱ (۴/۵۴)	-	-
آزمون	۱ (۴/۵۴)	-	-
مدیریت درس	۱ (۴/۵۴)	-	-
جمع کل	۲۲ (۱۰۰)	۵۲ (۱۰۰)	۳۹ (۱۰۰)

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه با افزایش نیاز به آموزش آنلاین و استفاده از سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک، سیستم‌های مدیریت یادگیری مورد استفاده در دانشگاه‌ها نیز افزایش یافته است و به قابلیت ارایه محتوا و امکانات آموزشی به صورت آنلاین تجهیز شده‌اند (۲۲). در پژوهش حاضر، در مجموع ۱۰۶ مشکل کاربرپذیری در قسمت‌های مختلف این سیستم‌ها شناسایی گردید که بعضی از مشکلات با نتایج مطالعات پیشین در این زمینه (۲۳، ۱۳، ۱۲) همپوشانی داشت. به عنوان مثال، در تحقیق Mtebe و Kissa (۹) مشکل کاربرپذیری در سیستم مدیریت یادگیری دانشگاه دارالسلام یافت شد (۱۳). در ارزیابی Info3Net در پژوهش Ssemugabi نیز ۷۵ مشکل کاربرپذیری شناسایی گردید (۲۳). یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص درجه شدت مشکلات کاربرپذیری سیستم‌های مورد بررسی نشان داد که در سامانه نوید، ۵۰ درصد مشکلات «اساسی» و ۵۰ درصد «فاجعه‌آمیز» بودند. بیشترین مشکلات اسکای روم نیز «اساسی» گزارش شد (۵۷/۶۹ درصد). بیش از

نیمی از مشکلات ادوبی کانکت، «فاجعه‌آمیز» بود (۵۱/۲۸ درصد).

در تحقیق حاضر، همه مؤلفه‌های Nielsen نقض گردید و در زمینه «پیشگیری از خطا» و «راهنمایی و مستندسازی» مشکلی وجود نداشت. در حالی که Penha و همکاران در ارزیابی رابط کاربر سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک مورد استفاده در Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)، ۵۴ مشکل کاربرپذیری شناسایی کردند. در پژوهش آنان در سیستم‌های Amadeus و Aulanet، Teleduc، Blackboard، Moodle همه مؤلفه‌های Nielsen نقض گردید و کمترین تعداد مشکلات مربوط به «راهنمایی و مستندسازی» بود (۱۲).

یکی از عوامل مهم در کاربرپذیری سیستم‌های یادگیری الکترونیکی، سادگی و راحتی استفاده از آن‌ها است. رابط کاربری سیستم‌های یادگیری الکترونیک باید ساده، قابل فهم و آشنا برای کاربران باشد تا بتوانند به راحتی در محیط آموزشی حرکت کنند و از ابزارها و منابع موجود بهره ببرند. همچنین، باید قابل تطبیق

به این موضوع توجه کنند و گزینه‌های قابل انعطافی برای آن‌ها در نظر گیرند تا کاربران را در رساندن به اهداف خود یاری رسانند و باعث افزایش کارایی سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک شوند.

در پژوهش Eltahir و همکاران نیز بیشتر ارزیابان دوره‌های آموزش الکترونیکی در دانشگاه عجمان اتفاق نظر داشتند که ظرفیت کافی در سیستم یادگیری الکترونیک مورد استفاده آن‌ها وجود ندارد و برای دستیابی به یک سیستم انعطاف‌پذیرتر و مؤثرتر، ظرفیت سیستم باید به گونه‌ای افزایش یابد که قابلیت بارگذاری داده‌های بیشتر در قالب صدا، تصویر، فیلم و ضبط سخنرانی‌ها نیز وجود داشته باشد (۲۶).

در ارزیابی سیستم ادوبی کانکت در مطالعه حاضر، مشکلی در زمینه «وضوح وضعیت سیستم» یافت نشد. در سامانه نوید و اسکای روم، بیشترین مشکلات «وضوح وضعیت سیستم» به دلیل «عدم ارایه اطلاعات (جدید) یا بازخورد سیستم متعاقب یک اقدام کاربر» ایجاد شدند؛ در حالی که سیستم همیشه باید در زمان مناسب از طریق بازخورد مناسب، کاربر را در مورد وضعیت موجود مطلع سازد (۲۷). در تحقیق Penha و همکاران نیز ۱۱ درصد از مشکلات کاربردپذیری مربوط به «وضوح وضعیت سیستم» بود (۱۲)، اما در پژوهش Fatma Tansu و Akbari Samani، سیستم مورد استفاده در دانشگاه مدیترانه شرقی از وضوح مناسبی برخوردار بود و در زمان مناسب، بازخورد مناسبی به ارزیابان ارایه می‌کرد (۱۴).

در بررسی حاضر، در ادوبی کانکت مشکلات مربوط به «همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی» وجود نداشت. در مطالعه Fatma Tansu و Akbari Samani نیز مؤلفه «همخوانی سیستم با دنیای واقعی» به خوبی رعایت شده بود و به جای اصطلاحات سیستم‌گرا، از کلمات، عبارات و مفاهیمی آشنا برای کاربر استفاده شده بود (۱۴).

همه مشکلات مربوط به «همخوانی بین سیستم و دنیای واقعی» در سامانه نوید و ۶۰ درصد این مشکلات در اسکای روم از نوع «ابهام در دستورات، اطلاعات، علایم و گزینه‌ها» بود.

با نیازها و ترجیحات کاربران باشند تا بتوانند به طور کامل به خواسته‌ها و انتظارات آن‌ها پاسخ دهند (۱۰).

در حالی که نتایج پژوهش حاضر نشان داد که بیشترین مشکلات کاربردپذیری در سامانه نوید و اسکای روم مربوط به مؤلفه «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» بود، اما در ادوبی کانکت بیشترین مشکلات به «کمک به کاربران در تشخیص، شناسایی و اصلاح خطاها» اختصاص داشت، به گونه‌ای که گاهی اوقات سیستم نمی‌توانست صفحه مورد نظر را نمایش دهد و پیغام خطایی که نشان دهد چه اتفاقی افتاده است و راه‌حلی برای مشکل ایجادشده پیشنهاد دهد، وجود نداشت. در حالی که یک سیستم کارآمد، باید در زمان‌های مناسب، در پاسخ به اقدام کاربر، پیغام خطای مناسبی ارایه کند.

در مطالعه Penha و همکاران، بعد از «رعایت یکنواختی و استانداردها»، «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» بیشترین تعداد مشکلات را در سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک نشان داد (۱۲). در دانشگاه مدیترانه شرقی (Eastern Mediterranean University یا EMU)، سیستم مورد بررسی LMS (Moodle) از انعطاف‌پذیری مناسبی برخوردار بود و به عقیده ارزیابان، امکان استفاده کارآمد را برای کاربران باتجربه و بی‌تجربه فراهم کرده بود. همچنین، این سیستم در شناسایی و بهبود خطاها موفقیت‌آمیز بود؛ چرا که خطاها به زبان ساده بیان شده بودند (بدون کدها) (۱۴). به منظور بهبود کاربردپذیری، ارایه بازخورد مناسب و به‌موقع به کاربران نیز بسیار مهم است (۲۴، ۲۵).

در بررسی حاضر، بیشترین مشکلات انعطاف‌پذیری سامانه نوید مربوط به «قطع سیستم هنگام برگزاری آزمون‌های آنلاین/به‌روزرسانی سیستم» بود. از جمله مشکلات «انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده» قابل توجه در ادوبی کانکت هم می‌توان به «عدم امکان نوشتن فارسی به طور صحیح» اشاره کرد.

در تحقیق Emiroğlu، سیستم مدیریت یادگیری مورد بررسی در برخی از بخش‌های برنامه از زبان ترکی پشتیبانی نمی‌کرد (۱۵) که نشان می‌دهد طراحان سیستم‌های یادگیری باید

نیمی از مشکلات زیباشناختی سامانه نوید به «وجود اطلاعات زیاد در صفحات» و نیم دیگر به «عدم وجود آیکون‌های تصویری مناسب در طراحی» اختصاص داشت. بیشترین مشکلات زیباشناختی اسکای روم مربوط به «تکرار گزینه‌ها و آیکون‌ها» و «طراحی نامناسب تخته» گزارش شد. در ادوبی کانکت هم مشکلات زیباشناختی از جمله «نامناسب بودن رنگ صفحات»، «طراحی نامناسب تخته»، «شلوغ بودن صفحات» و «پیچیدگی منوها» مشاهده گردید.

اطلاعات اضافی و تکراری در صفحات، باعث حواس‌پرتی و کاهش عملکرد می‌شود. طراحان سیستم‌ها باید برای افزایش قابلیت خوانایی (Readability)، از اطلاعات تکراری اجتناب کنند تا کاربران بتوانند روی موضوع اصلی متمرکز شوند و بدون این که با تصاویر و یا متون بی‌ربط گیج شوند، به آسانی اطلاعات مورد نیاز خود را پیدا کنند (۲۸، ۲۹).

در تحقیق Penha و همکاران، بیشتر مشکلات زیباشناختی مربوط به محتوای بیش از حد اطلاعات در برخی از صفحه‌ها، استفاده نامناسب از آیتم‌ها و بنرهای گیج‌کننده بود (۱۲).

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به انجام ارزیابی فقط در یک دانشگاه، ارزیابی تنها از دیدگاه ارزیابان، عدم در نظر گرفتن عوامل محیطی همچون امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مرتبط با کاربردپذیری سیستم‌ها که گاهی منجر به عدم دسترسی به سامانه‌ها در بعضی از مواقع می‌شد، اشاره کرد.

نتیجه‌گیری:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در صفحه اصلی سیستم‌های مدیریت یادگیری الکترونیک مورد بررسی، مشکلات زیادی مشاهده گردید. برخی مؤلفه‌ها مانند پیشگیری از خطا و راهنمایی - مستندسازی شرایط مناسب‌تری داشتند، اما از نظر مؤلفه‌هایی مانند انعطاف‌پذیری و سهولت استفاده وضعیت مناسبی وجود نداشت. توصیه می‌شود طراحان این سیستم‌ها، به استفاده از اصول کاربردپذیری در طراحی رابط کاربری و بهبود قابلیت استفاده از آن‌ها توجه کنند تا تجربه کاربری مطلوب‌تری

در سیستم اسکای روم، نیمی از مشکلات «رعایت یکنواختی و استانداردها» مربوط به «استفاده از طرح و شکل ناهمگون برای نمایش اطلاعات و گزینه‌ها» بود. همه مشکلات یکنواختی سامانه‌های نوید و ادوبی کانکت به ترتیب از نوع «عدم وجود گزینه جستجو در تمام صفحات» و «عدم استفاده از موارد یکنواختی که کاربران به آن‌ها عادت کرده‌اند» بود. در تحقیق Penha و همکاران، بیشتر مشکلات شناسایی شده در رعایت یکنواختی و استانداردها به دلیل عدم یکنواختی طرح محیط بود (۱۲). در سیستم مدیریت یادگیری دانشگاه مدیترانه شرقی، مؤلفه «رعایت یکنواختی و استانداردها» به طور متوسط رعایت شده بود (۱۴). پیشنهاد می‌شود که در طراحی سیستم‌ها، از خط‌مشی مشخص و موارد یکنواختی که کاربران به آن‌ها عادت کرده‌اند، استفاده شود و از به کار بردن کلمات، اصطلاحات و یا عملکردهایی که معانی متفاوتی دارند، اجتناب گردد.

در هر سه سیستم مورد بررسی در پژوهش حاضر، مشکل «عدم وجود گزینه خروج در منوی اصلی» وجود داشت. بیشترین تعداد این مشکل مربوط به سامانه نوید بود.

در اسکای روم، بیشترین مشکلات «تشخیص به جای یادآوری» مربوط به «عدم امکان تشخیص کاربرد گزینه‌های موجود با توجه به برجسب آن‌ها» بود. سیستم باید با ایجاد اشیاء، عملیات و گزینه‌های قابل رؤیت، فشار ذهنی کاربر را کاهش دهد. به عبارت دیگر، سیستم باید به شناسایی عملیات و گزینه‌ها کمک کند تا کاربر به فعالیت فکری و فیزیکی کمتری نیاز داشته باشد و دستورالعمل کار با سیستم قابل رؤیت و دسترس‌پذیر باشد (۲۶). برای نمونه، کاربران تصاویر را خیلی سریع تشخیص می‌دهند. بنابراین، دستورالعمل کار با سیستم می‌تواند با تصاویر توضیح داده شود. این تصاویر روش مناسبی برای انتقال عملکرد به کاربران هستند (۲۸). در مطالعه Fatma Tansu و Akbari Samani، طراحان با قابل مشاهده ساختن اشیاء، اقدامات، گزینه‌ها و قابل مشاهده نمودن دستورالعمل‌ها، فشار ذهنی کاربر را به حداقل رسانده بودند (۱۴).

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع در رابطه با این مطالعه وجود ندارد.

پشتوانه و حمایت مالی

هیچ منبع مالی وجود ندارد.

مصوبه اخلاقی

پژوهش حاضر با کد اخلاق IR.KMU.REC.1399.346

توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی کرمان تصویب شد.

ایجاد کنند. همچنین، نیاز به آموزش کاربران در استفاده از سیستم‌ها و افزایش اطلاعات آن‌ها در مورد مزایا و قابلیت‌های این سیستم‌ها نیز احساس می‌شود تا موانع استفاده از این سیستم‌ها برای کاربران کمتر گردد.

سپاسگزاری

نویسندگان از همه شرکت کنندگان در این مطالعه به خاطر مشارکت مهمشان تشکر می‌کنند.

References:

1. Al-Rahmi W, Othman MS, Yusuf LM. The role of social media for collaborative learning to improve academic performance of students and researchers in Malaysian higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2015;16(4): 177-204. doi: 10.19173/irrodl.v16i4.2326.
2. Al-Rahmi WM, Zeki AM. A model of using social media for collaborative learning to enhance learners' performance on learning. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*. 2017;29(4):526-35. doi:10.1016/j.jksuci.2016.09.002.
3. Meier C. Enhancing intercultural understanding using e-learning strategies. *South African Journal of Education*. 2007;27(4):655-72.
4. Trombley BK, Lee D. Web-based Learning in Corporations: who is using it and why, who is not and why not? *Journal of Educational Media*. 2002;27(3):137-46. doi:10.1080/135816502070305.
5. Kiget NK, Wanyembi G, Anselemo IP. Evaluating usability of e-learning systems in universities. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*. 2014; 5(8): 97-102. doi: 10.14569/IJACSA.2014.050815.
6. Al-Rahmi WM, Alias N, Othman MS, Alzahrani AI, Alfarraj O, Ali Saged A, et al. Use of e-learning by University students in Malaysian higher educational institutions: A case in Universiti Teknologi Malaysia. *IEEE Access*. 2018; 6:14268-76. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2802325.
7. Dubost A, Klein MR, Dang J. Building interoperability between LMS and brokerage platforms. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*. 2004;1(5):1341-7.
8. Zou C, Zhao W, Siau K. COVID-19 Pandemic: A Usability Study on Platforms to Support eLearning. *Communications in Computer and Information Science* 2020; 1294: 333-340. doi: 10.1007/978-3-030-60703-6_43.
9. Vlasenko KV, Volkov SV, Lovianova IV, Sitak IV, Chumak OO, NH Bohdanova. Exploring usability principles for educational online courses: a case study on an open platform for online education. *Educational Technology Quarterly*. 2023;2: 173-87. doi: 10.55056/etq.602.
10. Schüttler C, Prokosch HU, Sedlmayr M, Sedlmayr B. Evaluation of Three Feasibility Tools for Identifying Patient Data and Biospecimen Availability: Comparative Usability Study. *JMIR Med Inform*. 2021 Jul 21;9(7):e25531. doi: 10.2196/25531. [PMID: 34287211] [PMCID: PMC8339981]
11. Zaharias P. Usability in the Context of e-Learning: A Framework Augmenting 'Traditional' Usability Constructs with Instructional Design and Motivation to Learn. *International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI)*. 2009; 5(4): 37-59. doi: 10.4018/jthi.2009062503.
12. Penha M, Correia WF, da Costa Campos FF, Barros MD. Heuristic evaluation of usability-a case study with the Learning Management Systems (LMS) of IFPE. *International Journal of Humanities and Social Science*. 2014;4(6):295-303.
13. Mtebe JS, Kissaka MM. Heuristics for evaluating usability of learning management systems in Africa. *Proceedings of In2015 IST-Africa Conference*; 2015 May 6-8; Lilongwe, Africa. 2015: 1-13. doi: 10.1109/ISTAfrICA.2015.7190521.
14. Fatma Tansu H, Akbari Samani A. Heuristic Evaluation of the Usability of LMS (Moodle) at EMU. (Dissertation). Famagusta: North Cyprus: Eastern Mediterranean University (EMU); 2015: 22-36.
15. Emiroğlu BG. Investigating Faculty Members' Perceived Usability of Edmodo Learning Management System. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*. 2019; 9(1), 158-75. doi: 10.17984/adyuebd.533131.

16. Melton J. The LMS Moodle: A usability evaluation. *Languages Issues*. 2006;11(12):1.
17. Alshehri A, Rutter M, Smith S. Assessing the Relative Importance of an E-Learning System's Usability Design Characteristics Based on Students' Preferences. *European Journal of Educational Research*. 2019;8(3):839-55. doi: 10.12973/eujer.8.3.839.
18. Lanzilotti R, Ardito C, Costabile MF, De Angeli A. eLSE methodology: a systematic approach to the e-learning systems evaluation. *Journal of Educational Technology & Society*. 2006; 9(4): 42-53.
19. Nielsen J. 10 usability heuristics for user interface design. [Online]. 1994. [Cited 2024 Jan 30]. Available from: URL <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
20. Nielsen J. Severity ratings for usability problems. [Online]. 1994. [Cited 2024 Jan 30]. Available from: URL <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>.
21. Etemadinezhad S, Amouzadeh E, Yazdani Charati J. Investigating the Usability of the Integrated Research Automation System (SYAT): A Heuristic Evaluation. *Iran J Ergon*. 2022; 10(1): 46-55. doi: 10.18502/iehfs.v10i1.14411.
22. Zhang Z, Gillespie C. The Impact of Teaching and Learning Changes During the COVID-19 Pandemic on the Post-Pandemic Era. *Proceedings of the 2023 8th International Conference on Distance Education and Learning*; 2023 June 9-12, Beijing, China. doi: 10.1145/3606094.3606116.
23. Ssemugabi S. (Dissertation). Usability evaluation of a web-based e-learning application: a study of two evaluation methods. Pretoria, Gauteng, South Africa: University of South Africa; 2006.
24. Idrees AR, Kraft R, Winter M, Küchler AM, Baumeister H, Reilly R, et al. Exploring the usability of an internet-based intervention and its providing eHealth platform in an eye-tracking study. *J Ambient Intell Humaniz Comput*. 2023;14(7):9621-9636. doi: 10.1007/s12652-023-04635-4. [PMID: 37288130] [PMCID: PMC10195654]
25. Sun J. Usability evaluation approach of educational resources software using mixed intelligent optimization. *Mathematical Problems in Engineering* 2017; 2017: 1-12. doi: 10.1155/2017/2926904.
26. Eltahir M, Al-Qatawneh S, Al-Ramahi N, Alsalihi N. The Perspective of Students and Faculty Members on the Efficiency and Usability of E-Learning Courses at Ajman University: A Case Study. *Journal of Technology and Science Education*. 2019;9(3):388-403. doi: 10.3926/jotse.590.
27. Benaida M. Developing and extending usability heuristics evaluation for user interface design via AHP. *Soft Computing*. 2023 Jul;27(14):9693-707. doi: 10.1007/s00500-022-07803-4.
28. Muflih GZ, Nurlaeli I, Triyanto AR. Pengukuran Usability Pada Learning Management System UMNU Kebumen Menggunakan System Usability Scale. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*. 2023;8(2):57-66. doi: 10.31328/jointecs.v8i2.4405.
29. Ain Q. A technique to increase the usability of e-learning websites. *Pakistan Journal of Science*. 2016;68(2): 1649.