

بسمه تعالی



دانشگاه علم و صنعت ایران  
دانشکده مدیریت، اقتصاد و مهندسی پیشرفت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد  
رشته مدیریت فناوری اطلاعات (گرایش کسب و کار الکترونیک)

عنوان:

# ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی مورد مطالعه: سامانه گلستان

استاد راهنما:

دکتر محمد فتحیان

استاد مشاور:

دکتر یاسر سبحانی فرد

پژوهشگر:

بهزاد فتحی زاده

خرداد ۱۴۰۰

## تشکر و قدردانی

پیش از هر چیز، خداوند بزرگ را شاکرم که به من توفیق و توانایی دانش‌ورزی هدیه کرد. اکنون که با یاری پروردگار این رساله پایان پذیرفته است، بر خود لازم می‌دانم از استاد راهنمای گرانقدرم، جناب آقای دکتر فتحیان، به خاطر قبول زحمت راهنمایی این پایان‌نامه و نیز کمک‌های همه‌جانبه ایشان در طول نگارش و تدوین این اثر تشکر نمایم. همچنین مراتب قدردانی خود را از استاد مشاور صبورم، جناب آقای دکتر سبحانی‌فرد، به خاطر به تلاش‌ها و زحمات بی‌دریغ ایشان در مشاوره‌ها و توصیه‌های ارزشمند ایشان، ابراز دارم.

## چکیده

رابط کاربر به عنوان دروازه تعامل انسان با کامپیوتر می‌بایست از شاخصه‌های مطلوب برخوردار باشد تا بتواند رضایت کاربر را به ارمغان آورد. سامانه جامع دانشگاهی گلستان نیز به عنوان قطب اصلی ثبت و نگهداری و نمایش اطلاعات مربوط به امور دانشجویی و اساتید در دانشگاه‌های سراسر کشور قلمداد می‌شود. هدف از انجام پژوهش حاضر، ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی و پس از آن، ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان به عنوان مورد مطالعه می‌باشد.

این پژوهش از حیث هدف، کاربردی و با روش توصیفی پیمایشی انجام گرفته است. روش و ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه و مصاحبه است. در ابتدا با استفاده از روش کتابخانه‌ای مولفه‌ها و معیارهای موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی استخراج و پس از اعتبارسنجی و غربال‌گری توسط خبرگان و با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شد. سپس با استفاده از مدل ارائه شده، عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان به عنوان مورد مطالعه بررسی و با استفاده از تحلیل اهمیت-عملکرد، راهکارهایی جهت بهبود آن ارائه شد. جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری که سابقه استفاده از سیستم جامع دانشگاهی گلستان را دارا بودند، می‌شود. نمونه آماری نیز به روش تصادفی ساده انتخاب شده که تعداد ۱۵۷ نفر از دانشجویان (کاربران) در ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان شرکت کردند. یافته‌های این پژوهش نشان داد در بین معیارهای ارزیابی شده، معیار "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر" با مقدار میانگین ۲.۹۱ بهترین عملکرد را داشته و معیار "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات" با مقدار میانگین ۱.۱۴ ضعیف‌ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. با توجه به اینکه مقادیر میانگین‌های بدست آمده در ارزیابی عملکرد معیارها در محدوده ۱.۱۴ تا ۲.۹۱ قرار داشته و از آنجایی که پاسخها با استفاده از طیف ۵ تایی لیکرت اندازه‌گیری شده بود، به طور کلی می‌توان گفت رابط کاربری سامانه گلستان در مجموع ضعیف عمل کرده و کاربران این سامانه نمره قابل قبولی در مجموع به رابط کاربری آن نداده‌اند.

نتایج تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) نشان داد ۷ معیار در رابط کاربری سامانه گلستان نیاز به بهبود و ارتقا دارند. این معیارها به ترتیب اولویت "دسترسی‌پذیری"، "واکنش‌گرایی"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر"، "قابلیت‌های جستجو"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر" و "راهنمایی و مستندسازی" می‌باشند. توجه به ارتقا و بهبود این معیارها، می‌تواند علاوه بر افزایش رضایت دانشجویان، عملکرد اساتید و کارکنان استفاده‌کننده از این سامانه را نیز بهبود داده و سامانه گلستان را در جهت رسیدن به اهداف خود یعنی پوشش جامع تمام فعالیت‌های آموزشی دانشگاه‌ها با کمیت و کیفیت مناسب، یاری دهد.

**کلمات کلیدی:** رابط کاربری، تجربه کاربری، کاربردپذیری، سامانه گلستان، ارائه مدل ارزیابی

## فهرست مطالب

|  |           |
|--|-----------|
| چکیده.....   | ۳         |
| <b>فصل اول - کلیات پژوهش.....</b>                  | <b>۷</b>  |
| ۱-۱- مقدمه:.....                                   | ۸         |
| ۲-۱- بیان مساله:.....                              | ۸         |
| ۳-۱- اهمیت، ضرورت و بیان شکاف پژوهش:.....          | ۹         |
| ۴-۱- اهداف پژوهش:.....                             | ۱۱        |
| ۵-۱- سوال‌های پژوهش:.....                          | ۱۱        |
| ۶-۱- روش انجام پژوهش:.....                         | ۱۱        |
| ۷-۱- جامعه آماری و نمونه:.....                     | ۱۱        |
| ۸-۱- استفاده‌کنندگان از نتایج پژوهش:.....          | ۱۲        |
| ۹-۱- واژگان کلیدی پژوهش:.....                      | ۱۲        |
| ۱۰-۱- ساختار پایان‌نامه:.....                      | ۱۳        |
| <b>فصل دوم - مرور ادبیات و پیشینه پژوهش.....</b>   | <b>۱۴</b> |
| ۱-۲- مقدمه:.....                                   | ۱۵        |
| ۲-۲- سیستم‌های اطلاعاتی و طراحی وبسایت‌ها:.....    | ۱۵        |
| ۳-۲- سامانه جامع دانشگاهی گلستان:.....             | ۱۶        |
| ۴-۲- تجربه کاربری :.....                           | ۱۶        |
| ۵-۲- تعامل انسان با رایانه :.....                  | ۱۸        |
| ۶-۲- رابط کاربر :.....                             | ۱۹        |
| ۷-۲- اهداف رابط کاربر:.....                        | ۲۱        |
| ۸-۲- ضرورت توجه به کاربر در طراحی رابط کاربر:..... | ۲۱        |
| ۹-۲- ارزیابی رابط کاربر:.....                      | ۲۴        |
| ۱۰-۲- کاربردپذیری :.....                           | ۳۲        |
| ۱۱-۲- روش‌های مطالعه رابط کاربر:.....              | ۳۳        |
| ۱-۱۱-۲- مصاحبه :.....                              | ۳۴        |
| ۲-۱۱-۲- پیمایش :.....                              | ۳۴        |
| ۳-۱۱-۲- تفکر با صدای بلند :.....                   | ۳۵        |
| ۴-۱۱-۲- پرسه‌زنی شناختی :.....                     | ۳۵        |
| ۵-۱۱-۲- ارزیابی مکاشفه‌ای :.....                   | ۳۶        |

|         |   |
|---------|---|
| ۴۲..... | ۱۱-۶- مزایا و محدودیت‌های روش ارزیابی مکاشفه‌ای:  |
| ۴۳..... | ۱۲-۲- دیگر استانداردهای ارزیابی کاربردپذیری:  |
| ۴۶..... | ۱۳-۲- پیشینه پژوهش:   |
| ۵۱..... | ۱۴-۲- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی:  |
| ۵۴..... | <b>فصل سوم - روش پژوهش</b>  |
| ۵۵..... | ۱-۳- مقدمه:   |
| ۵۵..... | ۲-۳- روش و مراحل انجام پژوهش:   |
| ۵۶..... | ۳-۳- جامعه آماری و نمونه‌گیری:  |
| ۵۷..... | ۴-۳- متغیرهای پژوهش:  |
| ۵۷..... | ۵-۳- روش و ابزار گردآوری داده‌ها:   |
| ۵۸..... | ۶-۳- روایی و پایایی ابزار اندازه‌گیری:  |
| ۵۹..... | ۷-۳- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:   |
| ۶۲..... | <b>فصل چهارم - یافته‌های پژوهش</b>  |
| ۶۳..... | ۱-۴- مقدمه:   |
| ۶۳..... | ۲-۴- آمار توصیفی:   |
| ۶۳..... | ۱-۲-۴- جنسیت:   |
| ۶۴..... | ۲-۲-۴- بازه سنی:  |
| ۶۴..... | ۳-۲-۴- مقطع تحصیلی:   |
| ۶۵..... | ۴-۲-۴- میزان استفاده از سامانه گلستان:  |
| ۶۷..... | ۳-۴- یافته‌های مراحل انجام پژوهش:   |
| ۶۷..... | ۱-۳-۴- استخراج و اعتبارسنجی عوامل موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی:                       |
| ۶۹..... | ۲-۳-۴- ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی:  |
| ۷۶..... | ۳-۳-۴- ارزیابی رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان برپایه مدل ارائه شده:                                  |
| ۸۴..... | ۴-۳-۴- تعیین اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان:                               |
| ۸۹..... | <b>فصل پنجم - نتیجه‌گیری و پیشنهاد</b>  |
| ۹۰..... | ۱-۵- مقدمه:   |
| ۹۰..... | ۲-۵- خلاصه فرآیند پژوهش:  |
| ۹۰..... | ۳-۵- پاسخ به سوالات پژوهش و تحلیل یافته‌ها:   |
| ۹۰..... | ۱-۳-۵- سوال اول: معیارهای تاثیرگذار در ارزیابی رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان کدامند؟                |
| ۹۲..... | ۲-۳-۵- سوال دوم: وضعیت موجود عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان از نظر کاربران آن چگونه است؟      |
| ۹۳..... | ۳-۳-۵- سوال سوم: چه راهکارهایی برای بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان می‌توان ارائه داد؟ |
| ۹۷..... | ۴-۵- محدودیت‌های پژوهش:   |

|          |   |
|----------|---|
| ۹۸.....  | ۵-۵- پیشنهادات:   |
| ۹۸.....  | ۵-۵-۱- پیشنهادات کاربردی:   |
| ۹۹.....  | ۵-۵-۲- پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی:  |
| ۱۰۰..... | ۵-۶- نتیجه‌گیری:  |
| ۱۰۱..... | منابع لاتین:  |
| ۱۰۴..... | منابع فارسی:  |
| ۱۰۸..... | پیوست ۱: پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان از کاربران.....          |
| ۱۱۳..... | پیوست ۲: پرسشنامه ارزیابی اهمیت رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی از خبرگان..... |
| ۱۱۵..... | عنوان انگلیسی.....  |
| ۱۱۶..... | چکیده انگلیسی.....  |

فصل اول

# کلیات پژوهش

## ۱-۱- مقدمه:

امروزه اینترنت با تمامی ویژگی‌ها و جذابیت‌ها، گستردگی روزانه، تنوع اطلاعاتی و بسیاری موارد دیگر توانسته به مثابه معتبرترین و روزآمدترین منبع اطلاعاتی در دسترس همگان قرار گیرد (پشوتنی زاده و منصوری، ۱۳۸۷). این منبع حاوی بسیاری از منابع و مدارکی است که روز به روز بر حجم آنها افزوده می‌شود (سلیمی و غفاری، ۱۳۹۱). نوع و جنبه‌های فنی اطلاعات، تعریف پیوندهای فرامتنی، امکان استفاده از جست‌وجو و مرور، میزان تعامل با کاربر و کاربرمدار بودن، سرعت بارگذاری اطلاعات، قابل فهم و ساختارمند بودن صفحات وب، دسترسی به اطلاعات را آسان می‌کند و موجب جذب کاربران می‌شوند (ر.ک. بازاک، ۱۳۸۳).

صفحه رابط کاربری دروازه ورود به سیستم‌های اطلاعاتی می‌باشد و نقش بسیار مهمی در رضایت، علاقه‌مندی و پذیرش سیستم‌های اطلاعاتی دارد. همچنین میزان تعامل پذیری و کاربرد پذیری این سیستم‌ها به وسیله کاربران سنجیده خواهد شد. در واقع این کاربران هستند که صاحبان واقعی سیستم‌های یاد شده محسوب می‌شوند و بررسی انتظارات آن‌ها به طراحان سیستم‌ها در طراحی سیستم‌های تعاملی و کاربرد پذیر کمک می‌کند (مجیدی و همکاران، ۱۳۸۸).

در فصل اول این پژوهش به کلیات پژوهش پرداخته خواهد شد. ابتدا مساله و دغدغه اساسی پژوهش عنوان خواهد شد. سپس به بیان اهمیت و ضرورت پژوهش پرداخته شده و شکاف تحقیق در این زمینه بیان می‌شود. در ادامه اهداف و سوال‌های اصلی تحقیق مشخص شده و در مورد روش انجام پژوهش به طور خلاصه بحث خواهد شد. در پایان بعد از توضیح خلاصه در مورد جامعه آماری و نمونه و همچنین مشخص کردن استفاده‌کنندگان از نتایج تحقیق، تعاریف عملیاتی پژوهش مشخص می‌شوند.

## ۱-۲- بیان مساله:

اینترنت به ویژه شبکه جهانی وب با از میان برداشتن فاصله فیزیکی میان ملت‌ها و اقوام گوناگون، شیوه‌های سنتی گردآوری، ذخیره، بازیابی و اشاعه اطلاعات را دچار تغییر و تحول کرده و فرصت‌ها و دستاوردهای نوینی را برای ارتقای سطح تعاملات اجتماعی و فرهنگی در سراسر جهان به ارمغان آورده است (ر.ک. خالقی و داورپناه، ۱۳۸۳). محیط رابط در واقع بخشی از نرم‌افزار است که تعامل کاربر با پایگاه با سایت مورد نظر را برقرار می‌سازد. بدین جهت در تسهیل فهم متقابل میان کاربر و نظام، کارآمدی و موفقیت تعامل میان این دو، در نهایت رضایت کاربران اهمیت بسیار دارد. انتقال اطلاعات کاربر به نظام و بالعکس، توسط محیط رابط صورت می‌گیرد (کومار، ۲۰۱۱). رابط کاربر در تسهیل ارتباط کاربر با نظام اطلاعاتی نقش مهمی را ایفا می‌کنند و در صورت فقدان خصوصیات و ویژگی‌های مناسب، در برقراری ارتباط کاربر با نظام ناتوان است (حسینی، رداد، ۱۳۹۵).

طراحان شرکت‌های متفاوت نرم‌افزاری از جمله مایکروسافت، کالدرا و دیگر طراحان رابط کاربر، بر این باورند که رابط کاربر مطلوب شرایطی را فراهم می‌کند که کاربر، بتواند آنچه قصد انجام آن را دارد، به راحتی، به رایانه منتقل کند. به نظر آنها، برقراری ارتباط شفاف بین رایانه و کاربر از مهم‌ترین اهداف در طراحی رابط‌های کاربر است؛ که در نهایت، به رضایت کاربر می‌انجامد (خالقی، ۱۳۸۵ : ۶۰).

رینولدز (۱۹۸۵) نیز معتقد است "چگونگی نمایش اطلاعات می‌تواند تاثیر زیادی بر نگرش کاربران نسبت به اطلاعات داشته باشد. همچنین طراحی رابط کاربری ضعیف منجر به اشتباه کاری، عصبانیت، سردرگمی، دستپاچگی، و افزایش فشار روانی کاربر می‌شود (آندرو و همکاران، ۱۳۸۲). همچنین با توجه به لزوم الکترونیکی شدن خدمات آموزشی در



سال‌های اخیر در کشور، و اهمیت و نقش رابط کاربری بر تعامل کاربران در وبسایت‌های آموزشی، لزوم توجه بیشتر به رابط کاربری امروزه بیش از پیش لازم است و ضرورت توجه بیشتر سامانه‌های دانشگاهی بر رعایت اصول رابط کاربری خوب، احساس می‌شود.

از طرفی در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی در زمینه سنجش کیفیت خدمات الکترونیک انجام گرفته است. در این بین تعدادی از این پژوهش‌ها به طور خاص به رابط کاربری وبسایت یا نرم‌افزارهای مختلف پرداخته‌اند اما طبق بررسی‌های محقق، حول رابط کاربری وبسایت‌های دانشگاهی مطالعات چندانی رؤیت نشد.

سیستم جامع دانشگاهی گلستان امروزه به عنوان قطب اصلی امور اجرایی دانشگاه‌های دولتی در ایران شناخته می‌شود که هدف اصلی آن، پوشش جامع تمام فعالیت‌های آموزشی دانشگاه‌ها با کیفیت و کمیت مناسب است. لذا با توجه به استفاده گسترده از آن توسط دانشجویان، اساتید و کارکنان بسیاری از دانشگاه‌های کشور، ویژگی‌های «رابط کاربری» و «کاربردپذیری» این سامانه کمتر مورد بررسی قرار گرفته و بعضاً در سال‌های اخیر به آن بی‌توجهی شده است. در واقع، محمودی و همکاران (۱۳۹۲) تنها پژوهشی بوده است که بر روی سیستم جامع دانشگاهی گلستان انجام شده که به طور کلی به بررسی کارکردهای سیستم جامع دانشگاهی گلستان پرداخته ولی به طور خاص رابط کاربری این سامانه را مورد بررسی قرار نداده است.

بنابراین با توجه به استفاده وسیع از این سامانه و نقش به‌سزای آن در فرآیند آموزشی دانشگاه‌های مطرح در سطح کشور، ضرورت توجه به میزان اثربخشی رابط کاربری و کاربردپذیری و همچنین بررسی عملکرد رابط کاربری در این سامانه‌ها را دوچندان می‌کند. در این پژوهش به مطالعه بر روی رابط کاربری سامانه‌های دانشگاهی آموزش محور در کشور و به صورت مطالعه موردی، سامانه جامع دانشگاهی گلستان پرداخته خواهد شد. این امر با ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری آغاز و در ادامه، با ارائه راهکارهای بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان، به عنوان نمونه‌ای از سامانه‌های جامع دانشگاهی در کشور، پایان خواهد یافت.

### ۱-۳- اهمیت، ضرورت و بیان شکاف پژوهش:

در طول دهه گذشته، وب از نظریه به واقعیتی روزانه تبدیل شده است، به گونه‌ای که حضور وب در تمامی عرصه‌های زندگی اجتماعی به نوعی مشهود است. از این رو، اغلب شرکت‌ها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی، مدارس و دانشگاه‌ها، وبسایت دارند. بالطبع، هدف از طراحی صفحات وب در اینگونه مراکز و مؤسسات، و از آن جمله در مراکز آموزش عالی و تحقیقاتی کشور، در نقش یک ارزش افزوده مهم اطلاع‌رسانی، فراهم کردن امکان دستیابی هرچه مؤثرتر به اطلاعات موجود در اسرع وقت و با صرف کمترین هزینه ممکن است (خانلرخانی و همکاران، ۱۳۸۷).

اگر دانشگاه‌ها می‌خواهند خدمات ارزشمند را به‌موقع و به‌طور کارا به مشتریان خود ارائه دهند، باید به طراحی، قابلیت استفاده و سودمندی وبسایت دانشگاه توجه کنند (Charole, 2005). قابلیت استفاده، ویژگی سیستمی است که به کاربران اجازه می‌دهد کارهای خود را به‌طور ایمن، کارا و اثربخش انجام دهند (Li, 2005).

آجیلی و همکاران (۱۳۹۶)، باب الحوائجی و همکاران (۱۳۹۵)، جعفرپور (۱۳۹۰)، حمیدزاده و همکاران (۱۳۹۰)، عصاره و پاپی (۱۳۸۷)، محمدی (۱۳۸۶)، خالقی و داورپناه (۱۳۸۳)، اسلام و احمد (۲۰۱۱)، به‌طور کلی به ارزیابی کیفیت خدمات الکترونیکی در وبسایت‌های مختلف پرداخته‌اند. در این بین، پژوهش‌هایی نیز صرفاً بر روی رابط کاربری وبسایت‌ها یا نرم‌افزارها انجام گرفته است. حسینی و رداد (۱۳۹۵) به بررسی محیط رابط کاربری نرم افزار سیمرغ، سلجوقی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی رابط کاربری وبسایت‌های سلامت در ایران، چالیک و همکاران

(۱۳۹۴) به بررسی رابط کاربری نرم‌افزار پارس آذرخش، فهیم نیا و گودرزین (۱۳۹۳) به بررسی رابط کاربری وبسایت‌های آموزشی خارج از کشور، انواریان و حیاتی (۱۳۹۲) به بررسی محیط رابط کاربری پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات فارسی، سلیمی و غفاری (۱۳۹۱) به بررسی وضعیت رابط کاربری وبسایت‌های کودک و نوجوان، مجیری و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی رابط کاربری در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای شهر اصفهان، جلیلیپور (۱۳۹۱) به بررسی رابط کاربری نرم‌افزار پارس آذرخش، حسن زاده و اسکندری (۱۳۹۰) به بررسی رابط کاربری در نرم‌افزارهای علوم اسلامی، زوارقی (۱۳۸۵) به بررسی رابط کاربری وب اپک سیمرغ پرداخته‌اند. همچنین احمد و دیگران (۲۰۰۵)، کراستینی (۲۰۰۴)، لادنر (۲۰۰۴)، یاشینی و رانی (۲۰۰۷) نیز مورد رابط کاربری وبسایت‌ها ارزیابی انجام داده‌اند.

رابط کاربری به عنوان دروازه تعامل انسان با کامپیوتر می‌بایست از شاخصه‌های مطلوب برخوردار باشد تا بتواند رضایت کاربر را به ارمغان آورد. رابط کاربر در تسهیل ارتباط کاربر با نظام اطلاعاتی نقش مهمی را ایفا می‌کند و در صورت فقدان خصوصیات و ویژگی‌های مناسب، در برقراری ارتباط کاربر با نظام ناتوان است. بنابراین می‌توان به وضوح گفت رابط کاربری یکی از ارکان اصلی یک وبسایت یا به صورت عمومی‌تر، یک سیستم اطلاعاتی را تشکیل می‌دهد و در درک و تعامل کامل و مناسب با آن نقشی مهم و کلیدی دارد. شناسایی عوامل موثر بر رابط کاربری یک سیستم اطلاعاتی و همچنین سنجش میزان رضایت کاربران از رابط کاربری این سیستم‌ها می‌تواند به طراحی هرچه بهتر این وبسایت‌ها و تعاملی بودن آنها با کاربران خود منجر شود.

سامانه جامع دانشگاهی گلستان نیز برای کاربران (دانشجو/استاد/کارشناس/معاونت‌ها و مسئولان مربوطه) با هدف ثبت و نگهداری و گزارش‌های مربوط به مسائل آموزشی دانشجویان و اساتید ایجاد شده است. این سامانه امروزه به عنوان قطب اصلی ثبت و نگهداری و نمایش اطلاعات مربوط به امور دانشجویی و اساتید در دانشگاه‌های سراسر کشور قلمداد می‌شود. لذا همانطور که اشاره شد با توجه به اهمیت و ضرورت رابط کاربری و طراحی وبسایت‌ها و سامانه‌های جامع دانشگاهی و با توجه به اینکه تاکنون ارزیابی جامعی در ارتباط با وضعیت رابط کاربری این سامانه انجام نگرفته است، این پژوهش بر آن است تا با استخراج عوامل و معیارهای موثر بر ارزیابی رابط کاربری در سامانه‌های جامع دانشگاهی، وضعیت رابط کاربری سامانه گلستان را سنجیده و در صورت لزوم به بررسی راهکار برای ارتقا و بهبود این سامانه بپردازد. در این پژوهش برای اولین بار، مدل ارزیابی رابط کاربری برای سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه خواهد شد و در ادامه با استفاده از مدل، رابط کاربری سامانه گلستان به عنوان نمونه‌ای از سامانه‌های جامع دانشگاهی، ارزیابی خواهد شد.

دغدغه دیگر این پژوهش، ارتقای سطح رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان است که با توجه به پراستفاده و پرکاربرد بودن این سامانه برای امور آموزشی در سطح کشور، می‌توان کمبود آن را در پژوهش‌های پیشین کاملاً حس کرد. لذا در این پژوهش، پس از بررسی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان بر اساس مدل ارائه شده، به بررسی راهکارها برای بهبود و ارتقای سطح رابط کاربری این سامانه پرداخته می‌شود که این مساله نیز در پژوهش‌های پیشین یافت نمی‌شد.

#### ۱-۴- اهداف پژوهش:

اهداف این پژوهش عبارتند از:

- استخراج و اعتبارسنجی معیارها و عوامل موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی
- ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی
- ارزیابی وضعیت موجود عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان بر پایه مدل ارائه شده
- ارائه راهکارهایی جهت بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان و تعیین اولویت‌های اقدام

#### ۱-۵- سوال‌های پژوهش:

سوال‌های این پژوهش عبارتند از:

۱. معیارهای تاثیرگذار در ارزیابی رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان کدامند؟
۲. وضعیت موجود عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان از نظر کاربران آن چگونه است؟
۳. چه راهکارهایی برای بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان می‌توان ارائه داد؟

#### ۱-۶- روش انجام پژوهش:

در ابتدا از روش کتابخانه‌ای، معیارها و مولفه‌های ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی از منابع و متون مرتبط استخراج شد. سپس به روش پیمایشی و با استفاده از پرسشنامه (پیوست ۲) و مصاحبه به منظور اعتبارسنجی و اهمیت سنجی این معیارها، از متخصصان و خبرگان این حوزه استفاده شد و معیارهای استخراج شده پالایش شد. جهت انجام این امر از نسبت روایی محتوایی CVR استفاده شد. در ادامه با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و با نظر متخصصان و خبرگان، مدل ارزیابی سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شد. سپس با استفاده از مدل، از روش ارزیابانه و با استفاده از پرسشنامه، وضعیت موجود معیارهای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط نمونه آماری ارزیابی شد که نمونه پرسشنامه در پیوست ۱ پژوهش قابل مشاهده است. در پایان نیز با استفاده از روش تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA)، اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی، با توجه به معیارهای استخراج شده و مدل ارائه شده، مشخص گردید. ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش به طور کلی، مطالعه ادبیات تحقیق، پرسشنامه و مصاحبه می‌باشد.

#### ۱-۷- جامعه آماری و نمونه:

جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری می‌شود که سابقه استفاده از سامانه جامع دانشگاهی گلستان را داشته‌اند. سامانه جامع دانشگاهی گلستان نیز به عنوان نمونه مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شده است. در قسمت ارزیابی متخصصان و اعتبارسنجی معیارها، نمونه مورد مطالعه به صورت غیراحتمالی یا غیرتصادفی و به روش خبرگانی انتخاب شده است که شامل ۱۵ نفر از متخصصان حوزه رابط کاربری و

سامانه‌های جامع دانشگاهی می‌باشد. در قسمت ارزیابی سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط دانشجویان و کاربران آن، از روش نمونه‌گیری احتمالی (تصادفی) ساده استفاده شده است که تعداد ۱۵۷ نفر از دانشجویان و کاربران سامانه جامع دانشگاهی گلستان، در ارزیابی عملکرد رابط کاربری این سامانه شرکت کردند.

### ۱-۸- استفاده‌کنندگان از نتایج پژوهش:

استفاده‌کنندگان از نتایج این پژوهش شامل دانشجویان دانشگاه‌های دولتی که برای امور آموزشی از سامانه گلستان استفاده می‌کنند، اساتید دانشگاه‌ها که برای امور آموزشی از این سامانه استفاده می‌کنند و همچنین کارکنان دانشگاه‌ها (عمدتا بخش آموزش) که با این سامانه سروکار دارند، می‌شود. بعلاوه خود وزارت علوم به عنوان یک نهاد دولتی و مرجع بالاتر این نظام آموزشی نیز از نتایج این پژوهش تاثیر می‌پذیرد.

### ۱-۹- واژگان کلیدی پژوهش:

در این بخش واژه‌ها و کلمات کلیدی پژوهش، به طور مختصر تعریف می‌شوند.

#### • سامانه جامع دانشگاهی گلستان:

سامانه جامع دانشگاهی گلستان برای کاربران (دانشجو/استاد/کارشناس/معاونت‌ها و مسئولان مربوطه) با هدف ثبت و نگهداری گزارش‌های مربوط به مسائل آموزشی دانشجویان و اساتید ایجاد شده است. این سامانه امروزه به عنوان قطب اصلی امور اجرایی دانشگاه‌های دولتی در ایران شناخته می‌شود که هدف اصلی آن، پوشش جامع تمام فعالیت‌های آموزشی دانشگاه‌ها با کیفیت و کمیت مناسب است (وبسایت شرکت نوپرداز اصفهان).

#### • رابط کاربری<sup>۱</sup>:

در فرهنگ مرجع آکسفورد، واژه «محیط رابط» به عنوان «مکانی که در آنجا تعامل بین دو نظام رخ می‌دهد» تعریف شده است. با توجه به این تعریف می‌توان گفت یک مجله دارای یک محیط رابط، شامل صفحه‌ها و واژه‌های نمایه و تصاویر است. رایانه هم دارای یک محیط رابط شامل صفحه نمایش، موشواره، صفحه کلید و سیستم عامل است. محیط رابط به طور کلی عبارت است از راه یا فراگردی که ارتباط دو یا بیش از دو مؤلفه نظام را باهم برقرار می‌سازد. به عبارت دیگر، رابط کاربر به محیط یا نرم‌افزاری گفته می‌شود که امکان تعامل کاربر با نظام را برقرار می‌سازد (زومر، ۱۹۹۳).

#### • تجربه کاربری<sup>۲</sup>:

سازمان بین‌المللی استاندارد<sup>۳</sup> تجربه کاربری را «برداشت‌های یک فرد و واکنش‌هایی که از استفاده یا انتظار استفاده وی از یک محصول، سامانه یا سرویس ناشی می‌شود» تعریف می‌کند. بنا به این تعریف، «تجربه کاربری تمام احساسات، باورها، اولویت‌ها، برداشت‌ها، واکنش‌های جسمی و روانی، رفتارها و دست‌آوردهای

<sup>۲</sup> User Experience

<sup>۳</sup> International Standard Organization (ISO)

کاربران که پیش از استفاده، در حین استفاده و پس از استفاده رخ می‌دهد» را شامل می‌شود (بخش ۲۱۰ از استاندارد ISO-9241).

#### • کاربردپذیری<sup>۴</sup>:

کاربردپذیری به ویژگی‌های مختلف نرم‌افزار رابط کاربری می‌پردازد که شامل سهولت یادگیری، کارایی، سهولت به‌خاطر سپاری، پیشگیری از خطا و رضایت کاربران است (کوشینزوک و همکاران، ۲۰۰۵). در واقع کاربردپذیری، معیاری است که نشان می‌دهد که استفاده از یک محصول تا چه اندازه آسان و راحت بوده و آن محصول به چه میزانی برای کاربران خود کاربردی است. به عبارت دیگر شاخص کاربردپذیری، عملکرد یک محصول را در زمینه رضایت کاربر و افزایش بهره‌وری مورد ارزیابی قرار می‌دهد (فرد مال و کشوری کامران، ۱۳۹۳).

### ۱-۱- ساختار پایان‌نامه:

فصل اول، طرح کلی پژوهش را شامل می‌شود. این فصل شامل بیان مسأله، اهمیت و ضرورت پژوهش، سابقه شکاف پژوهش، اهداف، سوالات، خلاصه روش پژوهش، جامعه آماری و نمونه، استفاده‌کنندگان از نتایج پژوهش و تعاریف عملیاتی می‌شود. در این فصل، به طور مختصر به پیشینه مطالعات قبلی و نارسایی‌های موجود در زمینه موضوع ذکر شده و ضرورت انجام کار پرداخته می‌شود. سپس اهداف کلی و سوالات پژوهش مشخص می‌شوند. مختصری در مورد جامعه آماری و نمونه گرفته شده برای انجام پژوهش و همچنین استفاده‌کنندگان از نتایج پژوهش بررسی خواهند شد. در آخر نیز مفهوم واژه‌ها و تعریف‌های عملیاتی موجود در پژوهش به طور مختصر تعریف می‌شوند. در فصل دوم پژوهش مباحث نظری حول محور پژوهش، با عنوان مرور ادبیات بحث می‌شود. سپس به مرور مطالعات پیشین انجام گرفته در این حوزه پرداخته شده و در پایان، نتیجه‌گیری مباحث یاد شده در قالب جدول به نمایش درمی‌آیند.

هدف فصل سوم پژوهش، ارائه شیوه‌ها و روش‌ها برای حل مسأله یا موضوع مورد بحث پژوهش می‌باشد. در این روش به بررسی روش اجرای پژوهش، جامعه آماری و نمونه، ابزار به‌کاررفته در پژوهش، شیوه‌های گردآوری داده‌ها، مراحل روایی و پایایی ابزار گردآوری داده‌ها و در آخر، شیوه‌های به‌کاررفته در تجزیه‌تحلیل داده‌های پژوهش، پرداخته می‌شود. در فصل چهارم پژوهش، یافته‌های پژوهش گزارش می‌شوند. در ابتدای این فصل از طریق آمار توصیفی به توصیف نمونه آماری پژوهش پرداخته و در ادامه با استفاده از روش‌های آماری تحلیلی، به بحث در مورد یافته‌های مراحل انجام پژوهش پرداخته می‌شود. در این فصل همچنین مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه خواهد شد و توسط آن، عملکرد رابط کاربری مورد مطالعه پژوهش (سامانه گلستان) ارزیابی می‌شود.

فصل پنجم نیز مربوط به بحث و نتیجه‌گیری و پیشنهاد است. در ابتدا، پس از ارائه خلاصه‌ای از فرآیند انجام پژوهش، به بررسی و تحلیل سوالات پژوهش پرداخته شده و پاسخ هر سوال مشخص می‌شود. پس از آن، بعد از بحث در مورد محدودیت‌های پژوهش، پیشنهادات کاربردی و پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی مورد بحث قرار می‌گیرد. در انتها نیز نتیجه‌گیری کلی پژوهش از تحلیل یافته‌ها به صورت خلاصه بیان خواهد شد.

<sup>4</sup> Usability

فصل دوم

## مرور ادبیات و پیشینه پژوهش

با توجه به مزایا و فرصت‌های منحصر به فردی که فناوری اینترنت و به ویژه شبکه جهانی وب به وجود آورده است، امروزه کمتر سازمان، موسسه یا هر نهاد دولتی یا خصوصی را می‌توان یافت که برای بهره‌مندی هرچه بیشتر از این فناوری، اقدام به طراحی وبسایت یا پایگاه اطلاعاتی نکرده باشد. گرچه اقدام‌های انجام شده در این راستا بسیار ارزشمند و شایسته و حاکی از پی‌بردن به اهمیت و جایگاه اینترنت و شبکه جهانی وب است؛ اما باید اذعان کرد صرف طراحی وبسایت و پایگاه اطلاعاتی، زمینه استفاده و در نتیجه دستیابی به هدف‌های مورد نظر را فراهم نمی‌سازد. وبسایت‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی باید بر اساس اصول، قواعد و استانداردهای موجود، که معمولاً از تجربه‌های عملی و مطالعات موردی بدست آمده، طراحی شوند و از نظر کارایی و کیفیت مورد ارزیابی و سنجش مداوم قرار گیرند. ارزیابی‌ها از زوایا و جنبه‌های مختلفی صورت می‌پذیرد که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به «ارزیابی رابط کاربر» وبسایت‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی اشاره کرد.

رابط کاربر نخستین نقطه برخورد کاربر با پایگاه‌های اطلاعاتی است و به عنوان پل ارتباطی بین انسان و سامانه اطلاعاتی عمل می‌کند. به همین دلیل مهم‌ترین هدف از طراحی رابط کاربر، برآوردن رضایت کاربران و ایجاد تعامل بیشتر و بهتر کاربر و محیط‌های رایانه‌ای است (اشنایدرمن، ۱۹۹۸) فرآیند طراحی رابط کاربر با تجزیه و تحلیل فاکتورهای انسانی شروع می‌شود. داشتن فهم و شناخت هرچه بیشتر از کاربران، موجب افزایش کیفیت و کارایی رابط کاربر خواهد شد. بنابراین طراحان باید به نیازهای کاربران توجه نمایند و در جهت تحقق انتظارات آنها تلاش کنند (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).

در این فصل ابتدا به مرور ادبیات و مفاهیم تحقیق خواهیم پرداخت و مفاهیم را با استفاده از منابع مختلف تعریف خواهیم کرد. سپس به پژوهش‌های پیشین در زمینه تجربه کاربر، رابط کاربر، سنجش رضایت مشتری پرداخته خواهد شد و در آخر به بحث و نتیجه‌گیری از ادبیات تحقیق پرداخته می‌شود.

## ۲-۲- سیستم‌های اطلاعاتی و طراحی وبسایت‌ها:

وبسایت مجموعه‌ای از صفحه‌های موجود در شبکه جهانی وب است که افراد یا سازمان‌های تجاری، علمی، موضوعی، ملی، بین‌المللی، آن را ایجاد و پشتیبانی می‌کنند (حیدری، ۱۳۸۴).

با توجه به اینکه وبسایت‌ها در سازمان‌ها نوعی سیستم اطلاعاتی محسوب می‌شوند، به تعریف و فواید سیستم‌های اطلاعاتی اشاره می‌شود. تعریف‌های متعددی از سیستم اطلاعاتی در رشته‌هایی مانند مدیریت، علوم کامپیوتر، مهندسی نرم افزار، و علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی بیان شده است. واژه‌نامه انجمن کتابداری آمریکا تعریفی جامع از سیستم‌های اطلاعات بیان کرده است که در اینجا با اندکی تغییر در جمله‌بندی بیان می‌شود: «سیستمی کامل طراحی شده برای تولید، جمع‌آوری، سازماندهی (پردازش)، ذخیره، بازیابی و اشاعه اطلاعات در مؤسسه، سازمان یا هر حوزه تعریف شده دیگری از جامعه» (امیدوار، ۱۳۸۵).

طراحی وبسایت یک ترکیب متنوع از مهارت‌ها، تکنولوژی‌ها و حوزه‌های دانش مبتنی بر ساخت و نگهداری وبسایت می‌باشد. طراحی وبسایت ناشی از حوزه‌های دیگری مثل گرافیک، قالب‌بندی، مدیریت محتوا و یا بهینه‌سازی موتورهای جستجوگر می‌باشد که در بعضی از مواقع افراد مختلفی با تخصص‌های خاص خودشان در یک تیم حرفه‌ای موارد فوق را انجام می‌دهند. طراحی وبسایت معمولاً اهدافی پیش روی خود در نظر می‌گیرد که یکی از آنها دیده‌شدن وبسایت توسط کاربر و دیگری تعاملی است که سایت با کاربر دارد (تک دهقان، ۱۳۹۶).

## ۲-۳- سامانه جامع دانشگاهی گلستان:

انتظارات از عملکرد دانشگاه‌ها همیشه در حال افزایش است. از همین رو رهبران دانشگاهی مرتباً بر روی این موضوع فکر می‌کنند که چطور انسان‌ها، فرآیندها و تکنولوژی می‌توانند به طور کارآمد با یکدیگر ادغام شده و کار کنند. طراحی و پیاده‌سازی سیستم جامع دانشگاهی گلستان با هدف مکانیزه کردن کلیه فعالیت‌های دانشگاهی از اسفندماه سال ۱۳۷۹ آغاز گردید. در ابتدا سیستم جامع آموزش گلستان در دانشگاه صنعتی اصفهان و در راستای اجرای مکانیزه کلیه امور آموزشی دانشگاه، طراحی و پیاده‌سازی شده است. (وبسایت شرکت نوپرداز اصفهان)

سیستم جامع دانشگاهی گلستان برای کاربران (دانشجو/استاد/ کارشناس/ معاونت‌ها و مسئولان مربوطه) با هدف ثبت و نگهداری و گزارش‌های مربوط به مسائل آموزشی دانشجویان و اساتید ایجاد شده است. سیستم جامع دانشگاهی گلستان امروزه به عنوان قطب اصلی امور اجرایی دانشگاه‌های دولتی در ایران شناخته می‌شود که هدف اصلی آن، پوشش جامع تمام فعالیت‌های آموزشی دانشگاه‌ها با کیفیت و کمیت مناسب است. لذا با توجه به استفاده گسترده از آن توسط دانشجویان، اساتید و کارکنان بسیاری از دانشگاه‌های کشور، ویژگی‌های رابط کاربر و کاربردپذیری این سامانه کمتر مورد بررسی قرار گرفته و بعضاً در سال‌های اخیر به آن بی‌توجهی شده است لذا با توجه به استفاده وسیع از این سامانه و نقش به‌سزای آن در فرآیند آموزشی دانشگاه‌های مطرح در سطح کشور، توجه به میزان اثربخشی رابط کاربری و کاربردپذیری آن را دوچندان می‌کند. هدف اصلی این پایان‌نامه، ارزیابی این سامانه از منظر رابط کاربری و کاربردپذیری می‌باشد.

## ۲-۴- تجربه کاربری<sup>۵</sup>:

طراحی تجربه کاربری مفهومی است که ابعاد زیادی را در برمی‌گیرد و در سال‌های اخیر به یکی از بخش‌های اصلی صنعت وب و موبایل تبدیل شده است. طبق تحقیقی که توسط ژورنال تعامل با کامپیوتر آکسفورد<sup>۶</sup> صورت گرفته، هدف از طراحی تجربه کاربری در تجارت، بهبود رضایت کاربران و وفاداری به منفعت بخشی، سهولت استفاده و فراهم کردن حسی لذت‌بخش در هنگام تعامل با محصول است. بر طبق این تعریف، طراحی تجربه کاربری روندی از طراحی دیجیتال یا غیر دیجیتال است که منجر به تولید محصولات مفید، ساده و دلپسند هستند. طراحی تجربه کاربری مناسب، موجب افزایش کیفیت تجربه کاربران از تعامل با یک محصول می‌شود و ارزش محصول را نزد آنها بالا می‌برد.

به گفته لورا کلین<sup>۷</sup> (۲۰۱۸)، نویسنده کتاب «تجربه کاربری برای استارت‌آپ ناب»<sup>۸</sup> تجربه کاربری روندی است که توسط آن چگونگی تجربه‌ای که کاربر باید در هنگام تعامل با محصول داشته باشد، تخمین زده می‌شود. به گفته او تجربه کاربری در هر صورت در اتفاق می‌افتد و در تمامی محصولات وجود دارد، اما طراحی تجربه کاربری خوب هنگامی رخ می‌دهد که نیاز کاربر و تجارت مورد نظر به درستی فهمیده و در طراحی لحاظ شود.

استیو پورتیگال<sup>۹</sup> (۲۰۱۳) در کتاب خود به نام «مصاحبه با کاربران: چگونه بینش‌های جذاب را کشف کنیم»<sup>۱۰</sup> در مورد تجربه کاربری این گونه گفته است: «طراحی تجربه کاربری، روندی خلاق و تحلیل‌گری است که بر اساس آن

<sup>5</sup> User Experience

<sup>6</sup> Oxford Journal Interacting With Computers

<sup>7</sup> Laura Klein

<sup>8</sup> UX for Lean Startups

<sup>9</sup> Steve Portigal

<sup>10</sup> Interviewing User: how to uncover compelling insights



هدف یک وبسایت، دستگاه و یا یک نرم افزار مشخص می شود.» پورتیگال ظاهر، صدا، احساس، بو و مزه یک محصول را وابسته به تجربه کاربری می داند.

تجربه کاربری امروزه یکی از مسائل دنیای فناوری اطلاعات است. با گسترش کامپیوترهای اداری، در اوایل دهه ۱۹۹۰، تجربه کاربری<sup>۱۱</sup> به یک نگرانی مهم برای طراحان تبدیل شد. اولین بار این واژه توسط دونالد نورمن<sup>۱۲</sup> در میانه دهه ۱۹۹۰ میلادی به کار برده شد. سازمان بین المللی استاندارد<sup>۱۳</sup> (بخش ۲۱۰ از استاندارد ISO-۹۲۴۱)، تجربه کاربری را «برداشت های یک فرد و واکنش هایی که از استفاده یا انتظار استفاده وی از یک محصول، سامانه یا سرویس ناشی می شود» تعریف می کند. بنا به این تعریف، «تجربه کاربری تمام احساسات، باورها، اولویت ها، برداشت ها، واکنش های جسمی و روانی، رفتارها و دست آوردهای کاربران که پیش از استفاده، در حین استفاده و پس از استفاده رخ می دهد» را شامل می شود. این استاندارد همچنین سه عامل سامانه، کاربر و زمینه استفاده را عواملی می داند که تجربه کاربری را تحت تأثیر قرار می دهند. از آنجایی که تجربه کاربری درباره ادراک های فردی و تفکرانی در رابطه با سامانه است، می تواند ماهیتاً تا حدی به عنوان یک امر ذهنی، نظری و درونی در نظر گرفته شود. همچنین تجربه کاربری یک مفهوم پویا است که به طور مداوم در طول زمان با توجه به تغییرات در شرایط استفاده و نیز گسترش یافتن زمینه های کاربرد آن، تغییر می کند. برداشت یک فرد از جنبه های مختلف یک سامانه مانند سودمندی، کاربری آسان و کارایی نیز در گستره تجربه کاربری قرار می گیرد. به عبارت دیگر، تجربه کاربری همان خاطره ای است که با استفاده از یک محصول، سامانه یا سرویس در ذهن کاربر نقش می بندد (استاندارد بین المللی ایزو ۹۲۴۱، ۲۰۰۹).

امروزه بسیاری از مسائل فنی حل شده است یا حداقل راه حل های مشخصی برای آن ها طراحی شده است. به همین دلیل به مرور سطح درخواست ها افزایش می یابد و مردم یک گام جلوتر را می خواهند. تجربه کاربری آن چیزی است که مشتری نهایی می بیند و منشاء عمده قضاوت ها درباره عملکرد و کیفیت محصول یا سرویس است (چانگ و همکاران، ۲۰۰۹). به عبارتی توجه به تجربه کاربری، بخش مهمی از روند توسعه نرم افزار و یک عنصر مهم برای رسیدن به موفقیت هر محصول یا خدمت فناورانه است در تجربه کاربری گاهی این سوال مطرح می شود که چطور در بازاری با این پیچیدگی محصولاتی ارائه می شوند که به طور شاخص مطرح می گردند؟ چگونه است که یک محصول مشتریان بیشتری جلب می کند و تعامل بهتری با مشتری می کند و در یک کلمه زنده تر و تعاملی تر است. تجربه کاربری در مورد ایجاد تجربه دیجیتالی است که برای کاربر نهایی بهینه شده است (فلاویان، ۲۰۰۴). این به معنای درک نیاز و خواسته کاربران و سپس ایجاد محصولات و خدماتی است که آن نیازها را پوشش دهد.

تجربه کاربری چیزی فرای طراحی عملکرد و رابط کاربری است و شامل استفاده موثر از فناوری، ارائه محتوای ارزشمند، تعامل کاربر منطقی، قابلیت استفاده، سهولت استفاده، به کارگیری استانداردها و اثربخشی به منظور کمک به کاربر برای انجام اهدافش است. بنابراین تعاریف، می توان چنین گفت که تجربه کاربری یک مفهوم انتزاعی است و به احساس کاربر مربوط می شود، تجربه کاربری به احساس، درک مخاطب از محصول، لذت، زیبایی و متغیرهای مبتنی بر تجربه نیز ارتباط پیدا می کند. تجربه کاربری تجربه ای است که کاربر در مواجهه با محصول یا خدمت همه ابعاد آن بدست می آورد. بنابراین می توان تجربه کاربری را، خلق هر چیز معنادار و به یادماندنی، که توسط یک سازمان برای مشتریان ایجاد می گردد تعریف نمود. تجربه کاربری در معنا شامل احساسات و تجربه یک شخص در زمان استفاده از یک نرم افزار و یا یک سیستم است. در واقع تجربه کاربری نقش برجسته کردن تجربیات و احساسات انسان در زمان تعامل

<sup>11</sup> User Experience

<sup>12</sup> Donald Norman

<sup>13</sup> International Standard Organization (ISO)

با نرم‌افزار و کامپیوتر را بر عهده دارد (کابالانیا و همکاران، ۲۰۱۵). به زبان دیگر تجربه کاربری یک چارچوب برای طراحی است که با شناخت صحیح مشکلات بهترین راه‌حل را برای آنها پیشنهاد می‌دهد. در فرهنگ تعامل انسان و رایانه، تجربه کاربری کیفیتی از تجربه است که کاربر در حین تعامل با یک سیستم یا محصول کسب می‌کند. به عبارت دیگر، تجربه کاربری همان خاطره‌ای است که با استفاده از یک محصول در ذهن کاربر نقش می‌بندد (زهو، ۲۰۱۱).

## ۲-۵- تعامل انسان با رایانه<sup>۱۴</sup> :

یکی از حوزه‌هایی که در زمینه استفاده از فناوری‌های نوین بسیار مطرح می‌باشد، حوزه تعامل انسان با رایانه است. این حوزه به بررسی چگونگی تعامل بین کاربران و رایانه‌ها می‌پردازد و هدف اصلی آن بهبود این تعامل از طریق کاربرپسند کردن نظام‌های رایانه‌ای و تسهیل در استفاده از آنهاست. در این حوزه مباحث مربوط به طراحی، ارزیابی و تکمیل نظام‌های رایانه‌ای مطرح است مطالعه چگونگی تعامل انسان با رایانه و میزان پیشرفت رایانه در انجام تعامل موفقیت‌آمیز با انسان از جمله بحث‌های اصلی در این زمینه است (هیوت و کارد، ۲۰۰۴).

تعامل انسان با رایانه به‌عنوان یک فرایند شناختی از طریق مطالعه انسان و ساختارهای کلی دانش (مدل‌های ذهنی، طرح‌واره‌های شناختی و ...) قابل درک است (انتظاریان و فتاحی، ۱۳۸۹). در سالهای اخیر، این حوزه با تأثیرپذیری از حوزه‌های روانشناسی، علوم رایانه، علوم اطلاعات و دانش‌شناسی، جامعه‌شناسی، انسان‌شناسی، علوم تربیتی، مهندسی صنعتی و سایر حوزه‌های مشابه، گسترش بسیاری یافته است (زره ساز و فتاحی، ۱۳۸۵).

تعامل انسان با رایانه زمینه یا موضوعی جدید در علوم رایانه است که هدف آغازینش ساختن محیط رابط انسانی برای رایانه‌هاست به گونه‌ای که یادگیری و استفاده از آن ساده باشد و باعث می‌شود شخص در استفاده از رایانه مرتکب خطاهای کمتری شود. افرادی که در حوزه تعامل انسان با رایانه فعال هستند، می‌دانند چگونه گروه‌های کاربران بالقوه و داده‌های جمع‌آوری شده از کاربران را ارزیابی و اندازه‌گیری کنند تا بتوان نتایج آن را در طراحی محیط رابط بکار برد. فنون طراحی انسان‌محور در ساخت پیش‌نمونه‌های محیط رابط کاربر پیشنهادی مورد استفاده قرار می‌گیرد و این محیط رابط در مرحله بعد توسط کاربران آزمایش می‌شود و طبق نیاز آنها تعدیل می‌شود تا نسبت به معیارهای سهولت استفاده از محیط رابط (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).

تعامل انسان و رایانه یا اندرکنش انسان و رایانه، به دانش و فناوری مدرن و پرتنوع مطالعه، طراحی، اجراء، و ارزیابی سامانه‌های محاسباتی درگیر در محاورات و تعاملات مابین کاربران انسانی از یک سو، و رایانه‌ها و عامل‌های هوشمند نرم‌افزاری از سوی دیگر گفته می‌شود. این رشته علم بررسی تعامل انسان و رایانه است. در واقع این علم نقطه تقاطع علوم رایانه و علوم رفتارشناسی طراحی و چند علم دیگر است. ارتباط و تعامل انسان و رایانه از طریق رابط اتفاق می‌افتد؛ که شامل نرم‌افزار و سخت‌افزار است. یک تعریف دقیق آن این است: علم تعامل انسان و رایانه یک رشته مرتبط با طراحی، ارزیابی و پیاده‌سازی سیستم‌های محاسباتی متقابل برای استفاده انسان در مطالعه پدیده‌های مهم پیرامون اوست. این رشته شاخه‌هایی از هر دو طرف درگیر را شامل می‌شود مثلاً گرافیک کامپیوتری، سیستم عامل، زبان‌های برنامه‌نویسی، تئوری ارتباطات و طراحی صنعتی برای قسمت کامپیوتری زبان‌شناسی، روانشناسی و کارایی انسان برای قسمت انسانی آن (محمدی ماکلوانی، ۱۳۹۶).

یکی از مسائل مطرح و از زیرشاخه‌های این حوزه «رابط کاربر» می‌باشد که توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان اطلاع‌رسانی را به خود جلب کرده است. رابط کاربر در حقیقت بخشی از نرم‌افزار و یا به عبارتی، محیطی در نظام‌های رایانه‌ای، اعم از پایگاه‌ها، نرم‌افزارها، سایت‌ها و مانند اینهاست که میان ماشین و کاربر تعامل ایجاد می‌کند (یو، ۲۰۰۲).

## ۲-۶- رابط کاربر<sup>۱۵</sup>:

برای محیط رابط کاربر تعریف‌های زیادی ارائه شده است. در فرهنگ مرجع آکسفورد<sup>۱۶</sup> واژه «محیط رابط» به عنوان «مکانی که در آنجا تعامل بین دو نظام رخ می‌دهد» تعریف شده است. با توجه به این تعریف می‌توان گفت یک مجله دارای یک محیط رابط، شامل صفحه‌ها و واژه‌های نمایه و تصاویر است. رایانه هم دارای یک محیط رابط شامل صفحه نمایش، موشواره، صفحه کلید و سیستم عامل است. محیط رابط به طور کلی عبارت است از راه یا فراگردی که ارتباط دو یا بیش از دو مؤلفه نظام را باهم برقرار می‌سازد. به عبارت دیگر به محیط یا نرم‌افزاری گفته می‌شود که امکان تعامل کاربر با نظام را برقرار می‌سازد (زومر، ۱۹۹۳).

رابط کاربر در حقیقت بخشی از نرم‌افزار و یا به عبارتی محیطی در نظام‌های رایانه‌ای، اعم از پایگاه‌ها، نرم‌افزارها، سایت‌ها و مانند اینهاست که میان ماشین و کاربر تعامل ایجاد می‌کند. در واقع، برای جست‌وجو در هر نظام رایانه‌ای بازیابی اطلاعات و دسترسی به محتوای نظام و ایجاد ارتباط با آن، به محیط و بستری ثابت نیاز است. این محیط، «صفحه رابط، محیط رابط یا رابط کاربر» نامیده می‌شود (زره ساز و فتاحی، ۱۳۸۵).

رابط کاربر به روش‌ها و ابزارهای اطلاق می‌شود که به منظور سازگاری و تعامل بین ماشین و کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد. رابط کاربر ممکن است به شکل‌های مختلفی درآید. اما همواره دو وظیفه اساسی را به اجرا درمی‌آورد: «انتقال اطلاعات از ماشین به کاربر و تبادل اطلاعات از کاربر به ماشین». رایج‌ترین پل ارتباطی بین شخص و نظام رایانه‌ای، پایانه نمایش تصویری است. یک صفحه نمایش که خوب طراحی شده باشد، می‌تواند سرعت پردازش انسان را افزایش و خطاهای او را کاهش دهد و زمان پردازش رایانه را تسریع کند (یو و لین، ۲۰۰۲).

رابط یا واسطه<sup>۱۷</sup> در «فرهنگ تشریحی اصطلاحات کامپیوتری میکروسافت»<sup>۱۸</sup> به صورت‌های زیر تعریف شده است:

- نقطه‌ای که در آن، میان دو عنصر اتصال برقرار می‌شود تا آنها بتوانند با هم کار کنند.
- نرم‌افزاری که یک برنامه را قادر می‌سازد تا با یک کاربر، یا یک برنامه دیگر مانند سیستم عامل، یا سخت‌افزار رایانه کار کند. رابط کاربر می‌تواند یک رابط سطر فرمان، یک منو یا رابط گرافیکی باشد.
- یک کارت، دو شاخه برق یا وسیله دیگری که قطعه‌ای از سخت‌افزار را به رایانه متصل کند تا اطلاعات از یک محل به محل دیگر حرکت کند.
- یک استاندارد شبکه یا ارتباطات، مانند استاندارد ISO/OSI، که روش‌های گوناگونی را برای ایجاد ارتباط میان نظام‌ها تعریف می‌کند.

<sup>15</sup> User Interface

<sup>16</sup> Oxford's Reference Dictionary

<sup>17</sup> Interface

<sup>18</sup> Microsoft computer dictionary, 5th edition

• در جای دیگر از این کتاب آمده است که رابط کاربر یا واسطه کاربر بخشی از برنامه رایانه‌ای یا نرم‌افزار است که با کاربر رابطه برقرار می‌کند (فرهنگ تشریحی اصطلاحات رایانه‌ای مایکروسافت، ذیل رابط کاربر، ۲۰۰۳).

بنابراین به زبان ساده رابط کاربر محیطی است که استفاده کننده یک نظام رایانه‌ای، در اولین حضور خود در یک نظام با آن مواجه می‌شود و از آنجا برقراری ارتباط با بخش‌های مختلف نظام را آغاز می‌کند و از نظام استفاده می‌برد و آن می‌تواند شامل اولین یا کل صفحات یک پایگاه اطلاعاتی و سایت اینترنتی باشد. ولی به زبان علمی رابط کاربر عبارت است از: محیطی در نظام‌های رایانه‌ای اعم از سایت‌ها، پایگاه‌ها، نرم‌افزارها و مانند آنها که میان ماشین و کاربر تعامل ایجاد می‌کند، یعنی انتقال اطلاعات از کاربر به نظام و بالعکس. رابط کاربر تأثیر ذهنی زیادی بر کاربر می‌گذارد و در واقع فکر و اندیشه طراح آن را به کاربر (همانند فهرست مندرجات یک کتاب) منتقل می‌کند. همین تأثیر، عاملی است که کاربر از پایگاه اطلاعاتی شناخت درست پیدا کند و به نحوی شایسته از آن بهره‌برد. یک رابط کاربر خوب باعث می‌شود تا پایگاه یا وبسایت، استفاده‌کنندگان زیادی را به خود جلب کند و آنها را در حین استفاده و یا در مراحل بعدی از دست ندهد (یو و لین، ۲۰۰۲).

با توجه به اینکه رابط کاربر برقرار کننده تعاملات کاربر با رایانه است و در واقع از این طریق است که امکان استفاده راحت‌تر از رایانه‌ها فراهم می‌شود، بنابراین اکثر مباحث حوزه تعامل انسان با رایانه به فرآیندهای طراحی، روش‌های پیاده‌سازی، توسعه و ارزیابی رابط‌ها اختصاص یافته است (فتاحی و اعظمی، ۱۳۸۸). اگر ارتباط دوسویه کاربر و نظام که از طریق رابط کاربر انجام می‌شود، ساختار و ویژگی‌های مناسب را آن طور که در منابع چاپی وجود داشته است، نداشته باشد، هرگز نمی‌تواند میان کاربر و منابع قرار داده شود (یمین فیروز، ۱۳۸۲).

در واقع، برای جستجو در هر نظام رایانه‌ای اطلاعات و دسترسی به محتوای نظام و ایجاد ارتباط با آن، به محیط و بستری ثابت نیاز است. این محیط، صفحه رابط، محیط رابط یا رابط کاربر نامیده می‌شود. صفحه رابط در واقع تنها بخشی از نظام است که کاربر می‌بیند و از طریق آن می‌تواند با یک نظام ساده یا پیچیده ارتباط برقرار کند (لازج، تد، هارتلی، ۱۳۸۲). رابط کاربر در فرآیند اطلاع‌یابی کاربران اهمیت فراوانی دارد و برخی صاحب‌نظران همچون بیکر و باکستون آن را مهم‌ترین عامل موفقیت یا شکست نظام رایانه‌ای می‌دانند (بیکر و دیگران، ۲۰۰۰). در همین زمینه گالیتز (۱۹۷۷) نیز تأکید می‌کند که طراحی رابط ضعیف منجر به بروز اشتباه، ایجاد عصبانیت و سردرگمی و دستپاچگی و افزایش فشار روانی کاربران می‌شود. در حقیقت اهمیت رابط کاربر برای نظام‌های رایانه‌ای و پایگاه‌های اطلاعاتی از آن جهت است که اطلاعات موجود در آنها را قابل استفاده و دسترس‌پذیر می‌کند و به کاربر نشان می‌دهد که اطلاعات موجود در یک پایگاه یا سایت چه ساختاری دارد و اطلاعات آن چگونه به یکدیگر مرتبط هستند (گالیتز، ۱۹۷۷ نقل در یمین فیروز، ۱۳۸۲). به هر حال، با روشن شدن اهمیت رابط کاربر در نظام‌های رایانه‌ای، اهمیت طراحی بهینه آن نیز آشکار می‌شود. از این رو، طراحان نظام‌های رایانه‌ای باید پیش از آغاز طراحی، شناخت کاملی از جامعه استفاده‌کننده و حوزه کاری نظام مورد نظر و عناصر و ویژگی‌های مطرح در این حوزه به دست آوردند تا رابطی کارا و بهینه طراحی کنند (زره ساز و فتاحی، ۱۳۸۵).

در منابع اطلاعاتی جدید که ما آنها را از طریق نظام‌های اطلاعاتی پیوسته و ناپیوسته دریافت می‌کنیم، محیطی جدید در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که با محیط منابع چاپی بسیار فاصله دارد. برای اینکه این منبع جدید بتواند ارتباطی درست و منطقی با کاربر برقرار کند تلاش‌های زیادی در طراحی آن شده است. مهم‌ترین عامل قابل توجه در ارزیابی پایگاه‌های اطلاعاتی و سایت‌ها، قابلیت استفاده و دسترس‌پذیری اطلاعات آن است. اهمیت رابط کاربر در اینجاست که

این نوع منابع را قابل استفاده و اطلاعات موجود در آن را دسترس پذیر می کند و به کاربر نشان می دهد که اطلاعات موجود در پایگاه با سایت چه ساختاری دارد و این اطلاعات چگونه به همدیگر مرتبط هستند (یمین فیروز، ۱۳۸۲).  
رابط کاربر تاثیر ذهنی زیادی بر کاربر می گذارد و در واقع فکر و اندیشه طراح آن را به کاربر (همانند فهرست مندرجات کتاب) منتقل می کند. همین تاثیر، عاملی است که کاربر از سایت شناخت درست پیدا کند و به نحوی شایسته از آن بهره ببرد. زیرا رابط کاربر در فرایند اطلاع یابی کاربران اهمیت فراوانی دارد به گونه ای که برخی آن را مهم ترین عامل موفقیت یا شکست نظام رایانه ای می دانند. طراحی رابط ضعیف منجر به بروز اشتباه، ایجاد عصبانیت و سردرگمی و دستپاچگی، و افزایش فشار روانی کاربران می شود (گالینز، ۲۰۰۷). یک رابط کاربر خوب باعث می شود تا پایگاه با سایت استفاده کنندگان زیادی را به خود جذب کند و آنها را در حین استفاده و یا در مراحل بعدی از دست ندهد (یو، ۲۰۰۲).

## ۲-۷- اهداف رابط کاربر:

منابع اطلاعاتی مختلف برای استفاده هستند و اگر استفاده از آنها ساده و راحت نباشد، به مرور زمان از گردونه اطلاع رسانی خارج می شوند. بنابراین رابط کاربر سعی دارد با فراهم آوردن الگو و ساختار مناسب، روش استفاده از وبسایتها و پایگاههای الکترونیکی را برای کاربران ساده کند و از فاکتورهای سرعت، دقت و زمان مناسب نیز بی بهره نیست. رابط کاربر اهداف زیر را دنبال می کند:

۱. افزایش قابلیت و سادگی استفاده از نظامهای رایانه ای
۲. لذت بخش کردن محیط کاری کاربران
۳. دسترس پذیر کردن اطلاعات موجود در نظامها
۴. کاهش خطای کاربران در حین کار با نظامها
۵. افزایش سرعت دسترسی به اطلاعات موجود در نظامها
۶. دانش مدار کردن نظامها
۷. جذب و نگهداری کاربران در استفاده مجدد از نظامها
۸. گسترش خودخدمتی (کاربر را تا حد امکان از رجوع به میز راهنما بی نیاز می کند)
۹. قابل فهم کردن ساختار و محتوای نظام
۱۰. انعطاف پذیر کردن نظام با توجه به سطح مهارت کاربرد
۱۱. کمک به کاربر برای رفع مشکلات (یمین فیروز، ۱۳۸۲).

## ۲-۸- ضرورت توجه به کاربر در طراحی رابط کاربر:

شناخت کاربر نخستین و مهمترین اصل در طراحی رابط کاربر است؛ زیرا هدف نهایی طراحی رابط کاربر این است که کاربر بتواند به نحو مطلوب و موثر از آن استفاده کند. کاربران یک نظام اطلاعاتی رایانه ای ممکن است از لحاظ تواناییهای جسمی و ادراکی، ویژگیهای شخصیتی و عوامل فرهنگی متفاوت باشند که این تفاوتها باید در طراحی عناصر و ویژگیهای رابط کاربر در نظر گرفته شود تا گروههای مختلف کاربران از نظام رایانه ای رضایت حاصل کنند.

برای نمونه، عوامل فرهنگی می تواند جنبه‌های زیادی از رابطها، از جمله ارائه متن (از چپ به راست یا از راست به چپ)، بزرگ‌نویسی، قواعد سجاوندی، مجموعه نویسه‌ها، تفسیر نمادهای روی صفحه، استعاره‌های طراحی، شیوه‌های به کار گرفته شده برای ارائه پیام‌های خطا و کمک را تحت تأثیر قرار دهند (مارگوتینی، ۱۹۹۰). اساسی ترین متغیر انسانی، که سن و فرهنگ را نیز در بر میگیرد، سطح دانش کاربر در استفاده از رابط است (لارچ، ۱۳۸۲).

پس از آگاهی از نوع کاربران، برآورد نیازهای آنها هدف اصلی است و چه چیزی بیش از همه برای آنها در نظام اهمیت دارد؟ چه انتظاراتی از نظام دارند؟ تصورشان از چگونگی دستیابی به نیازشان چیست؟ پاسخ به این سؤالات و بسیاری دیگر از این قبیل می‌تواند به عنوان راهنما و چارچوب در هنگام برنامه‌ریزی، طرح مقدماتی و طراحی نهایی مورد استفاده طراحان قرار گیرد (عباس پور، ۱۳۸۵).

شناخت جامعه استفاده‌کننده از ابزارهای جستجوی وب نقش بسیار مهمی در طراحی رابط کاربر دارد. بدیهی است کاربران با دارابودن توانایی‌های مختلف جهت بازیابی اطلاعات، سطح سواد متفاوت، سن و جنس متفاوت و مواردی از این قبیل، اهداف متفاوتی را از تعامل با هر یک از ابزارهای جستجو دنبال می‌کنند. بنابراین محیط رابط کاربر باید پاسخگوی نیاز هر یک از استفاده‌کنندگان باشد. از این گذشته امتحان محیط رابط کاربر توسط کاربر در مراحل اولیه و نهایی طراحی، نیز توجه به نقش استفاده‌کنندگان را در طراحی رابط کاربر، بیش از پیش نمایان می‌کند (سالیوان، ۲۰۰۷).

«شناسایی کاربران» از اصول مهم و غیر قابل انکار در طراحی رابط کاربر نظام‌های به طوری که هانسن (۱۹۷۱) آن را نخستین اصل از اصول مهندسی کاربر<sup>۱۹</sup> معرفی می‌کند. بسیاری از طراحان تصور می‌کنند که کاربران و کارکردهای مربوط به آنها را می‌شناسند، حال آنکه چنین چیزی واقعیت ندارد. تنها برخی از طراحان به این نکته آگاهی دارند که بسیاری از مردم در یادگیری، تفکر و حل مشکلات خود به گونه‌ای متفاوت با یکدیگر عمل می‌کنند. بسیاری از کاربران بر خلاف آنچه پنداشته می‌شود ترجیح می‌دهند که از جدول به جای نمودار و یا لغات به جای اعداد استفاده کنند، که به ویژگی‌های ذهنی و شخصیتی آنها مربوط می‌شود. طراحی هر نظام رایانه‌ای باید با درک و شناخت کاربران آن نظام آغاز شود و این شناخت معمولاً با تهیه نیمرخ‌های جمعیتی به دست می‌آید که شامل اطلاعاتی درباره سن، جنسیت، قابلیت‌های جسمی، سابقه تحصیلی، پیش زمینه قومی یا فرهنگی، عوامل انگیزشی و ویژگی‌های شخصیتی کاربران است. علاوه بر این کاربران باید از نظر میزان درک عبارت‌های بولی، آشنایی با زبان‌های خارجی و مهارت‌های مربوط به روابط انسانی آزموده شوند. آزمون‌های دیگری نیز باید به منظور سنجش توانایی‌های کاربران در حوزه کاری نظام مورد نظر انجام گیرد (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).

اشنایدرمن (۲۰۱۶) بر این اساس، تقسیم‌بندی زیر را از انواع کاربران ارائه می‌دهد:

#### ۱. کاربران مبتدی یا کم سابقه<sup>۲۰</sup>

این کاربران دارای اطلاعات اندکی راجع به مفاهیم مربوط به رابط یا حوزه کاری نظام مورد نظر می‌باشند. این گروه از کاربران ممکن است در استفاده از نظام موردنظر دچار سردرگمی شوند که برای غلبه بر این مشکل رابط کاربر باید تمهیداتی در آموزش‌های پیوسته و صفحه‌های راهنمای خود در نظر بگیرد. واژگان نظام باید برای کاربران آشنا و در سرتاسر نظام به صورت یکدست به کار روند. تعداد عملیات مربوط به رابط

<sup>19</sup> User Engineering Principle

<sup>20</sup> Novice or First-Time Users

کاربر نیز باید کاسته شود، بدان گونه که کاربران مبتدی و کم سابقه توانایی انجام کارکردهای ساده را به دست آورند. بدین ترتیب سردرگمی این گروه از کاربران کاسته شده و اعتماد به نفس آنها افزایش می یابد و نیروی تقویت کننده مثبتی برای استفاده مجدد از نظام در آنها پدید می آید.

## ۲. کاربران گاه به گاهی و مطلع<sup>۲۱</sup>

این گروه از کاربران آگاهی کاملی از وظایف نظام رایانه ای مورد نظر داشته ولی به صورت تصادفی و گاه به گاهی از نظام استفاده می کنند. آنها دارای دانش وسیعی راجع به مفاهیم حوزه کاری نظام و رابط آن هستند. با این حال، در به خاطر سپاری مواردی چون ساختار منوها یا محل مربوط به عناصر و ویژگی های رابط کاربر مشکل داشته و این کار برای آنها بسیار دشوار می باشد. طراحی منوهای ساختاریافته، واژگان یکدست و رابط شفاف، به کاستن بار ذهنی این کاربران کمک می کند. همچنین ایجاد توالی های درست و یکدست در عملیات، ارائه پیام ها و راهنمایی های مؤثر و معنادار به این کاربران در بازشناسی نحوه تکمیل صحیح کارکردهای خود کمک می نماید.

## ۳. کاربران متخصص و ماهر<sup>۲۲</sup>

این گروه از کاربران آشنایی کاملی با مفاهیم رابط و حوزه کاری نظام دارند و به دنبال انجام سریع کار خود هستند. آنها خواستار سرعت بالای پاسخ دهی، ارائه بازخورد موجز و دقیق از سوی نظام و امکان انجام عملیات تنها با فشار دادن چند کلید یا انتخاب چند گزینه محدود می باشند و خواستار ارائه میانبرهایی از سوی رابط کاربر برای انجام هر چه سریع تر کار خود هستند.

به طور خلاصه می توان گفت که در طراحی رابط کاربر نظام های رایانه ای باید نیازهای گروه های مختلف کاربران در نظر گرفته شود. از این رو، برخی از طراحان، ساختار لایه ای یا سطح بندی شده<sup>۲۳</sup> را برای رابط کاربر در نظر می گیرند تا گروه های مختلف کاربران با توجه به وضعیت خود به راحتی از نظام رایانه ای استفاده کرده و به سادگی کارکردهای آن را یاد بگیرند. با استفاده از این روش می توان به مبتدیان نخست مجموعه کوچکی از اشیاء و عملیات را برای آغاز کار آموزش داد. آنگاه به تدریج آموزش مفاهیم پیچیده تر و دشوارتر ارائه گردد. رویکرد لایه ای باید در دستنامه ها، صفحه های راهنما، پیام های خطا و برنامه های آموزشی لحاظ شود. رویکرد دیگر برای در نظر گرفتن نیازهای مختلف کاربران در رابط کاربر، کنترل حجم بازخوردهایی است که توسط نظام به کاربران ارائه می شود. کاربران مبتدی به نسبت سایر کاربران خواهان دریافت بازخوردهای بیشتری برای تأیید اعمالشان هستند، در حالی که کاربران ماهر خواهان بازخورد-هایی می باشند که آنها را سردرگم و پریشان نکند و به آنها در انجام سریع کارهایشان کمک کند (آذری، ۱۳۸۹).

<sup>21</sup> Knowledgeable Intermittent Users

<sup>22</sup> Expert Frequent Users  
<sup>23</sup> Level Structured

## ۲-۹- ارزیابی رابط کاربر:

طراحی رابط کاربر فرایندی پیچیده و بسیار خلاقانه است که مستلزم بینش، تجربه و توجه به مسائل فنی مختلف است (اشنایدرمن، ۱۹۹۸). طراحان باید با بررسی دقیق شرایط و شناخت دقیق جامعه استفاده‌کننده، کار خود را آغاز کنند. علاوه بر این باید اهداف و کارکردهای مورد نظر را به روشنی مشخص کنند و بر اساس آنها اقدام به طراحی رابط کاربر نمایند. آزمایش و بررسی همه‌جانبه و اصلاح بخش‌های لازم از دیگر اقداماتی است که باید دائماً در دستور کار قرار داشته باشد (رامش بابو، ۲۰۰۰). به عقیده مندل (۲۰۰۳) بهترین رابط آن است که به کاربر اجازه دهد آنچه را می‌خواهد، در هر موقع که می‌خواهد و به هر روشی که دوست دارد، انجام دهد.

بن اشنایدرمن<sup>۲۴</sup> در آخرین ویرایش کتاب خود به نام «طراحی رابط کاربر: استراتژی برای تعامل موثر انسان و رایانه» اصولی را تحت عنوان «۸ قانون طلایی طراحی رابط<sup>۲۵</sup>» معرفی کرده است که به گفته وی در بیشتر سامانه‌های تعاملی قابل اجراست که در طول سه دهه از آزمایش‌های گوناگون استخراج و پالایش شده است (اشنایدرمن، ۲۰۱۶).  
۱. تلاش برای انسجام بیشتر<sup>۲۶</sup>

این اصل رایج‌ترین اصلی است که همواره نادیده گرفته می‌شود. فعالیت‌های مداوم باید به صورت منسجم<sup>۲۷</sup> در موقعیت‌های مشابه انجام بپذیرند. در منوها، صفحات راهنما، رنگ‌ها، طرح بندی‌ها<sup>۲۸</sup>، فونت‌ها، و غیره باید از زبان و اصطلاحات مشابه استفاده شود.

۲. فراهم کردن امکان استفاده از میانبرها برای کاربران دائمی<sup>۲۹</sup>  
زمانی که تعداد استفاده افزایش می‌یابد، کاربران خواستار کاهش تعداد تعاملات و افزایش سرعت می‌شوند. بنابراین استفاده از میانبرها، کلیدهای خاص، دستورات مخفی و غیره از جمله مواردی هستند که کاربران آگاه تمایل زیادی به استفاده از آنها دارند؛

۳. ارائه بازخورد حاوی اطلاعات مفید<sup>۳۰</sup>  
باید برای هر فعالیت کاربر، بازخورد وجود داشته باشد. برای فعالیت‌های پیش‌پافتاده و متداول می‌تواند بازخوردها نسبتاً کم باشد ولی برای فعالیت‌های غیر متعارف و مهم باید بازخوردها به اندازه کافی باشند؛

۴. طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار<sup>۳۱</sup>  
توالی فعالیت‌ها باید به صورت گروه‌بندی شده، دسته‌بندی شوند و دارای نقطه شروع، میانی و پایانی باشند. بازخورد دارای اطلاعات مفید، در پایان یک گروه از فعالیت‌ها [که توسط کاربر انجام شده] احساس رضایت از اتمام کار، حس راحتی و سیگنالی از آنچه برای کاربر اتفاق خواهد افتاد را خواهد داد.

۵. جلوگیری از خطا<sup>۳۲</sup>

<sup>24</sup> Ben Shneiderman

<sup>25</sup> The Eight Golden Rules of Interface Design

<sup>26</sup> Strive for Consistency

<sup>27</sup> Consistent

<sup>28</sup> Layout

<sup>29</sup> Enable frequent users to use shortcuts

<sup>30</sup> Offer informative feedback

<sup>31</sup> Design dialogs to yield closure

<sup>32</sup> Prevent errors



تا حد امکان، رابط کاربر باید طوری طراحی شود که کاربران اجازه ارتکاب خطاهای جدی را نداشته باشند. برای مثال آیتم‌های منو‌هایی که کاربر اجازه انتخاب آن را ندارد [و به اصطلاح طراحان غیر فعال است] باید به رنگ خاکستری درآیند. اما اگر کاربر مرتکب خطا شد، رابط باید دستورالعمل‌های ساده، سازنده و خاص را برای جبران خطا به کاربر ارائه دهد.

۶. امکان بازگشت آسان فعالیت‌ها<sup>۳۳</sup>

تا حد امکان فعالیت‌ها باید قابل برگشت باشند. این ویژگی اضطراب و نگرانی کاربر را کاهش می‌دهد. زیرا کاربر می‌داند که خطاها قابل اصلاح هستند و در نتیجه استفاده از گزینه‌های ناآشنا در او تقویت می‌شود.

۷. کنترل کردن کاربران<sup>۳۴</sup>

کاربران با تجربه به شدت خواهان این هستند که حس کنند رابط را در کنترل خود دارند و اینکه رابط به اقدامات و فعالیت‌های آنان پاسخ می‌دهد. آنها از در فعالیت‌های معمولی و آشنای خود تغییر و شگفتی را نمی‌پذیرند.

۸. کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه<sup>۳۵</sup>

محدودیت پردازش اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت افراد (معمولاً هر فرد هفت منهای دو قطعه اطلاعات را می‌تواند به خاطر بسپارد) ایجاب می‌کند که طراحان از رابط‌هایی که کاربران را مجبور می‌کند اطلاعات را از جایی یادآوری و سپس در جایی دیگر استفاده کنند، پرهیز کنند (اشنایدرمن، ۲۰۱۶).

دونالد نورمن<sup>۳۶</sup> در کتاب خود به نام «طراحی اشیای روزمره<sup>۳۷</sup>» مراحل عملی برای برقراری ارتباط با سیستم کامپیوتری را توصیف می‌کند. او در مدل خود به هفت مرحله عمل اشاره می‌کند که به گفته وی ابزاری ارزشمند برای طراحی هستند، زیرا یک فهرست بازبینی برای سوال‌هایی که پرسیده می‌شوند را فراهم می‌کند. هفت سوال، هفت موضوع طراحی را مطرح می‌کنند که طراحی چگونه باید اطلاعاتی را که برای پاسخ دادن به سوالات کاربر مورد نیاز است منتقل کند (نورمن، ۲۰۱۳).

هفت مرحله عمل به همراه سوال‌هایی که در هر مرحله کاربر از سامانه می‌پرسد به شرح زیر هستند:

۱. تعیین هدف: چه چیزی را می‌خواهم به انجام برسانم؟
۲. تعیین منظور: دنباله‌های عمل جایگزین چه هستند؟
۳. تشخیص فرایند: اکنون چه عملی می‌توانم انجام دهم؟
۴. اجرای فرایند: چگونه آن را انجام می‌دهم؟
۵. درک وضعیت نظام: چه اتفاقی افتاد؟
۶. تغییر وضعیت نظام: این چه معنایی می‌دهد؟
۷. ارزیابی نتایج: آیا این خوب است؟ آیا به هدفم رسیدم؟ (نورمن، ۲۰۱۳)

<sup>33</sup> Permit easy reversal of actions

<sup>34</sup> Keep users in control

<sup>35</sup> Reduce short-term memory load

<sup>36</sup> Donald Norman

<sup>37</sup> The Designing of Everyday Things

در این مدل، کاربر ابتدا تصویری ذهنی از هدفی که دارد، برای خودش ترسیم می‌کند. در مرحله دوم می‌کوشد منظور خود را با دستورهای که به وسیله نظام فراهم شده تطبیق دهد و بعد دستورهایی را که فرایندهای اجرایی را انجام می‌دهند، به کار گیرد؛ مانند وارد کردن عبارت مورد نظر خود در گزینه جستجو و اجرای آن. سپس کاربر سعی می‌کند رویه حاصل از اجرای فرایند را درک کند. این مرحله به‌ویژه برای نظام‌های رایانه‌ای حائز اهمیت است، زیرا کارکردهای داخلی نظام پنهان است و کاربر مجبور است این وضعیت را تنها از طریق اشاره‌هایی چند شکل دهد. سه مرحله پایانی نیز موجب افزایش درک کاربر از نظام می‌شود. سرانجام، همه مراحل در چرخه‌ای که قرار گرفته‌اند، ارزیابی می‌شوند. کاربر به وسیله تحلیل نتایج حاصل از فرایندها، مدلی را که از نظام در ذهن دارد، اصلاح می‌کند (نورمن، ۲۰۱۳).

بینش‌های حاصل از هفت مرحله عمل ما را به هفت اصل اساسی طراحی نورمن<sup>۳۸</sup> می‌رساند:

#### ۱. کشف‌پذیری<sup>۳۹</sup>

امکان مشخص کردن اینکه چه اعمالی امکان پذیرند و سیستم در چه حالتی است. هرچه عملگرها قابلیت رویت بیشتری داشته باشند، کاربران احتمالاً بهتر می‌توانند تشخیص دهند که اکنون چه باید بکنند. در مقابل، اگر عملگرها قابلیت دید و وضوح کافی را نداشته باشند، برای کاربر مشکل خواهد بود تا آن را پیدا کند و یا از آن استفاده کند.

#### ۲. بازخورد<sup>۴۰</sup>

بازخورد، پس فرستادن اطلاعات است درباره اینکه چه عملی انجام شده است و کدام یک به موفقیت رسیده است. بازخورد به کاربر اجازه می‌دهد تا به فعالیت خود ادامه دهد.

#### ۳. محدودیت‌ها<sup>۴۱</sup>

فراهم کردن محدودیت‌های فیزیکی، منطقی، معنایی و فرهنگی، اعمال را هدایت کرده و تفسیر آن را آسان می‌کند. مفهوم محدودیت در فرآیند طراحی به فراهم کردن راه‌هایی برای محدودیت تعامل کاربر در یک لحظه خاص و مکان خاص باز می‌گردد.

#### ۴. نگاشت<sup>۴۲</sup>

نگاشت به معنی ارتباط میان کنترل‌ها و تاثیر آن در جهان می‌باشد. تقریباً همه ساخته‌های دست بشر نیازمند نوعی نگاشت بین کنترل‌کننده‌های آنها و تاثیرات آن می‌باشند. برای مثال می‌توان از اسکرول موس کامپیوتر به عنوان یک کنترل‌کننده نام برد که وقتی آن را به سمت بالا هل می‌دهیم صفحه کامپیوتر نیز به سمت بالا می‌رود. این یک نگاشت مناسب است.

#### ۵. انسجام<sup>۴۳</sup>

این اصل به طراحی رابط کاربر باز می‌گردد به نحوی که عملگرها مشابه طراحی شوند و از المان‌های مشابه برای وظایف مشابه استفاده شود.

<sup>38</sup> Norman's 7 Design Principles

<sup>39</sup> Visibility

<sup>40</sup> Feedback

<sup>41</sup> Constrains

<sup>42</sup> Mapping

<sup>43</sup> Consistency

## ۶. برآورد<sup>۴۴</sup>

برآورد، اصطلاحی از ویژگی یک شیء است که در آن افراد می‌دانند چگونه از آن شیء استفاده کنند. برای مثال کلید یک موس، فشار دادن آن را برآورد می‌کند. یعنی کاربر با دیدن موس کامپیوتر می‌داند که این شیء برای فشار دادن طراحی شده است. در حالت کلی، برآورد کردن یعنی «سرنخ دادن». زمانی که برآورد یک شیء فیزیکی برای کاربر آن واضح و مشخص باشد، تعامل و کارکرد با آن نیز برای کاربر ساده خواهد بود.

## ۷. نشانگر<sup>۴۵</sup>

نشانگرها در واقع همان سرنخ‌هایی هستند که کاربر با استفاده از آنها می‌تواند با یک شیء تعامل برقرار کند. برآوردها مشخص می‌کنند که چه اعمالی امکان‌پذیرند، در حالی که نشانگرها نشان می‌دهند عمل کجا باید انجام شود (نورمن، ۲۰۱۳؛ پریس و همکاران، ۲۰۰۲).

ویلبرت گالیتز<sup>۴۶</sup> (۲۰۰۷) نیز در ویرایش سوم کتاب خود به نام «اصول اساسی طراحی رابط کاربر<sup>۴۷</sup>»، اهداف طراحی در ایجاد یک رابط کاربری را مشخص می‌کند که به عقیده وی اصول اساسی هر رابط کاربری را شامل می‌شوند (گالیتز، ۲۰۰۷). این اصول بدون ترتیب خاص به شرح زیرند:

- دسترسی‌پذیری<sup>۴۸</sup>  
سیستم‌ها باید تا حد امکان برای همه کاربران با محدودیت‌های مختلف (برای مثال معلولیت، ناتوانی و...) کاربردپذیر باشند.
- زیبایی بصری<sup>۴۹</sup>  
زیبایی بصری با ایجاد تضاد کافی بین المان‌های صفحه، ایجاد گروه‌بندی‌ها، همسو کردن المان‌ها و گروه‌ها و استفاده از رنگ‌ها و گرافیک‌های موثر انجام می‌شود.
- موجود بودن<sup>۵۰</sup>  
همه جنبه‌های سیستم باید در هر زمان و هر فرآیند موجود باشند.
- شفافیت<sup>۵۱</sup>  
رابط کاربری باید از نظر ظاهری، محتوا و متن کاملاً شفاف باشد.
- سازگاری<sup>۵۲</sup>  
سیستم باید با نیازهای کاربر، وظیفه و محصول سازگار بوده و نظر کاربر را جلب نماید.
- قابلیت پیکربندی<sup>۵۳</sup>

<sup>44</sup> Affordance

<sup>45</sup> Signifier

<sup>46</sup> Wilbert O. Galitz

<sup>47</sup> The Essential Guide to User Interface Design

<sup>48</sup> Accessibility

<sup>49</sup> Aesthetically Pleasing

<sup>50</sup> Availability

<sup>51</sup> Clarity

<sup>52</sup> Compatibility

<sup>53</sup> Configurability

سیستم باید اجازه انجام شخصی سازی و پیکربندی تنظیمات را به کاربر بدهد.

- انسجام<sup>۵۴</sup>

اجزای یکسان باید از نظر ظاهر و استفاده عملکرد شبیه هم باشند، با انجام یک عمل خاص همیشه باید نتایج مشابهی بین این اجزا نمایش داده شود و عملکرد اجزای مشابه تغییر نکند.

- کنترل<sup>۵۵</sup>

کاربر باید حس کند توانایی کنترل آنچه سیستم انجام می دهد را داراست. در واقع کنترل، بیانگر این است که کاربر حس کند سیستم به دستورات او واکنش نشان می دهد.

- صراحت<sup>۵۶</sup>

فعالیت ها و فرآیندها باید به روش صریح انجام شوند. انتخاب های موجود باید مشخص باشند تا پردازش ذهنی کاربر<sup>۵۷</sup> را به حداقل برسانند. همچنین تاثیر اعمال روی اشیا باید مشخص باشد.

- بهره وری<sup>۵۸</sup>

حرکت دست و چشم و دیگر اعمال کنترلی در صفحه باید به حداقل برسند. توجه کاربر باید توسط اجزایی که کاربر به آن نیاز دارد جلب شود. همچنین کاربر باید کوتاه ترین مسیر را برای رسیدن به هدف خود طی کند.

- آشنایی<sup>۵۹</sup>

باید از مفاهیم و زبان آشنا برای کاربر استفاده شود. رابط کاربر باید طبیعی به نظر برسد و از عناصری که در دنیای واقعی وجود دارند استفاده شود.

- قابلیت انعطاف<sup>۶۰</sup>

انعطاف پذیری، قابلیت سیستم برای پاسخ به تفاوت های فردی بین کاربران است.

- بخشش<sup>۶۱</sup>

انسان ذاتا جایز الخطاست بنابراین با سعی بر جلوگیری از خطای احتمالی کاربر، سیستم باید نسبت به خطای وی بخشش و تحمل داشته باشد.

- غوطه وری<sup>۶۲</sup>

غوطه وری یک حالتی از تمرکز شدید ذهنی کاربر است که وقتی به وجود آید، نتیجه آن احساس رضایت و شادی برای کاربر می باشد (لیدول و همکاران، ۲۰۰۳). سیستم باید برای کاربر حس غوطه وری ایجاد کند.

---

<sup>54</sup> Consistency

<sup>55</sup> Control

<sup>56</sup> Directness

<sup>57</sup> User's Mental Workload

<sup>58</sup> Efficiency

<sup>59</sup> Familiarity

<sup>60</sup> Flexibility

<sup>61</sup> Forgiveness

<sup>62</sup> Immersion

- وضوح<sup>۶۳</sup>
- سیستم باید به سادگی شناخته و یاد گرفته شود. همه اجزا و کنترل‌های سیستم باید مشخص و شهودی باشند.
- کارایی<sup>۶۴</sup>
- سیستم باید همواره قابل استفاده باشد.
- قابل درک بودن<sup>۶۵</sup>
- هر کاربر باید بتواند طراحی یک سیستم را جدا از ویژگی‌ها و توانایی‌های حسی خاص خود درک کند.
- اولین برخورد مثبت<sup>۶۶</sup>
- تاثیر اولیه برخورد کاربر با یک سیستم، به طور وسیعی بر تاثیرات ثانویه و گرایش‌های بعدی او تاثیر می‌گذارد. تاثیر اولیه ضعیف ممکن است حتی به عدم پذیرش سیستم توسط کاربر بیانجامد (لیدول و همکاران، ۲۰۰۳).
- قابلیت پیش‌بینی<sup>۶۷</sup>
- کاربر باید بتواند عمل طبیعی هر فعالیت را تخمین بزند.
- ترمیم<sup>۶۸</sup>
- هر کاربر باید بتواند عمل انجام شده را توسط دستور آندو<sup>۶۹</sup> بازگردانی و ترمیم کند.
- واکنش‌گرایی<sup>۷۰</sup>
- سیستم باید به سرعت به درخواست کاربر واکنش نشان دهد.
- ایمنی<sup>۷۱</sup>
- کاربر باید از ارتکاب خطا و اشتباه حفظ شود. این امر می‌تواند با فراهم‌سازی نشانه‌های بصری، یادآوری‌ها و لیست‌های انتخاب انجام شود.
- سادگی<sup>۷۲</sup>
- سادگی زمانی فراهم می‌شود که هر کاربر بتواند به سادگی سیستم را درک کرده و بدون توجه به سطح تجربه و سواد او از سیستم استفاده کند.
- شفافیت<sup>۷۳</sup>
- کاربر همیشه باید بر روی فعالیت‌ها و وظیفه‌ها تمرکز کند. هرگز نباید او را وادار به فکرکردن در مورد جنبه‌های تکنیکی سیستم کرد.

---

<sup>63</sup> Obviousness  
<sup>64</sup> Operability  
<sup>65</sup> Perceptibility  
<sup>66</sup> Positive First Impression  
<sup>67</sup> Predictability  
<sup>68</sup> Recovery  
<sup>69</sup> Undo  
<sup>70</sup> Responsiveness  
<sup>71</sup> Safety  
<sup>72</sup> Simplicity  
<sup>73</sup> Transparency

وضعیت سیستم و روش‌های استفاده از آن همواره باید مشخص و قابل مشاهده باشند.

همچنین شرکت‌های نرم‌افزاری متعددی در سال‌های اخیر پس از بررسی نظریه‌های متخصصان، به تدوین دستورالعمل‌های طراحی در این زمینه پرداخته‌اند. برای مثال شرکت کالدرا (۲۰۰۱) اصول مطرح شده توسط کارشناسان اطلاعاتی، به منظور طراحی یک صفحه رابط را از متخصصان مختلف جمع‌آوری نموده که به شرح زیر می‌باشد:

- شفافیت و وضوح: بدین معنا که یک صفحه رابط باید تا حد بسیار زیادی از اشتباه‌ها جلوگیری کند، اطلاعات مهم و اساسی را برجسته و قابل مشاهده سازد و کاربر را به سمت یادگیری و استفاده راحت‌تر هدایت کند.
- ثبات<sup>۷۵</sup>: یک صفحه رابط با ثبات به کاربر اجازه می‌دهد تا دانش و آموخته‌های قبلی خود را به کار گیرد. نیسلن (۱۹۹۳) ثبات را یکی از مهمترین معیارهای یک صفحه رابط مفید و کارا می‌داند.
- سادگی: بهترین صفحه‌های رابط از طراحی ساده برخوردارند. طرح‌های ساده یادگیری و استفاده را آسان می‌کنند و به صفحه رابط ثبات و استحکام می‌بخشند. چرا که به گفته مارکینینی (۱۹۹۲) اکثر کاربران تمایل دارند با تحمل حداقل بار شناختی<sup>۷۶</sup> (تلاش ذهنی) و حداکثر لذت به اهداف جستجو دست‌یابند. آنها مسیری را می‌جویند که دارای کمترین مقاومت شناختی باشد و معمولاً برای به حداقل رساندن پیچیدگی، زمان صرف خواهند کرد.
- قابل کنترل بودن: کاربر باید قادر باشد که قدم اول را بردارد و شروع به جستجو کند و نظارت تمام اعمال را به دست گیرد. به گفته اشنایدرمن (۱۹۹۲) کاربران باید احساس کنند که آنها کنترل‌کننده هستند نه رایانه و نظام به اعمال آنها پاسخ می‌دهد.
- صراحت: کاربر باید ایجاد و تأثیر ارتباط بین اعمالی را که در صفحه نمایش انجام می‌دهد، ببیند. این امر به کاربر این امکان را می‌دهد که احساس کند نظارت و کنترل رایانه را برعهده دارد.
- بازخورد: در طول جستجو کاربر باید بازخوردی دریافت دارد که به او درباره موقعیت کنونی جستجو آگاهی دهد. در پایان جستجو نیز کاربر باید آگاهی داشته باشد که چه اتفاق افتاده است و چرا (اشنایدرمن، ۱۹۹۲).
- امکان اصلاح خطا و بازگشت به مرحله قبل: کاربران در طول مدت جستجو اشتباه‌هایی را انجام می‌دهند که باید قابل نقض باشد. یک صفحه رابط مناسب کشف آزمایش و یادگیری را از خطا فراهم می‌کند.
- زیبایی و سرگرم‌کننده بودن: هر عنصر دیداری که روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود، توجه کاربر را جلب می‌کند. باید محیط نمایش به گونه‌ای باشد که کار کردن در آن جالب باشد و به درک بهتر اطلاعات موجود در صفحه کمک کند.
- انعطاف‌پذیری و کاربرپسندی: این بدان مفهوم است که کاربر بتواند تعیین کند که هر یک از موجودیت‌های تعریف شده (چه توسط خود کاربر یا توسط ارائه دهنده سیستم) چگونه نمایش داده شود. یعنی زیرمجموعه‌ای دلخواه از خصوصیات و عملکردهای (رفتاری) هر موجودیت را بتوان جهت نمایش تعیین کرد. علاوه بر این

<sup>74</sup> Visibility

<sup>75</sup> Consistency

<sup>76</sup> Cognitive Load

جزئیات نمایش (محل نمایش در صفحه، فونت، رنگ و غیره) هر یک را نیز بتوان مشخص نمود (فتاحی، ۱۳۷۹).

- متداول بودن صفحه رابط: صفحه رابط باید تا حد زیادی متداول و متعارف باشد، چرا که متداول بودن شکل و فرم صفحه، دخالت حافظه کاربر را تا جای ممکن کم رنگ می‌کند. به عنوان نمونه در مورد نسخه‌های متفاوت نظام عملگر ویندوز، کاربری که با طرز استفاده از یک صفحه ویندوز آشنا باشد، می‌تواند کار با صفحه ویندوزهای دیگر را هم به راحتی فراگیرد، چرا که محل قرار گرفتن گزینه‌های مختلف موجود در آن (*File, Edit, View,...*) معمولاً ثابت و متداول است.

- توجه به اصول روانشناسی در طراحی صفحه رابط: از آنجا که رابطها در محیطهای متفاوت برای استفاده کاربران متفاوت و برای برآوردن مقاصد مختلف کاربران طراحی می‌شوند باید برای کاربران خود اهمیت قائل شوند و علاوه بر رعایت تناسب با سن کاربران و عوامل محیطی دربرگیرنده آنان به گفته کوئرو (۲۰۰۲) اصول روانشناسی نیز در تمام مراحل ایجاد یک صفحه رابط باید در نظر گرفته شود، بدین معنا که شکلها، رنگها، تصاویر، کلمه‌ها و تک تک عناصر قرار گرفته شده در صفحه رابط براساس اصول روانشناسی شکل بگیرند تا محیطی راحت و دوست داشتنی برای کاربر فراهم شود.

- استفاده از پیام و علامت: استفاده از پیامها و علائم هشداردهنده توسط رابط کاربر یکی از مسائل مهم است که در راهنمایی کاربر نظام و هدایت او در جستجوی صریح تر در جهت رسیدن به نتایج بهتر بسیار مؤثر است. رابط باید قادر باشد، اگر کاربر در مسیر جستجو مرتکب خطا شد، با جمله‌ها و پیامهای اخطاردهنده او را آگاه کند و برای اینکه در این راه مشکلات زبانی نیز تاحدی رفع شود، می‌توان در کنار این جمله‌ها از علائم گرافیکی اخطاردهنده با رنگهای خاص که در تمامی زبانها و فرهنگها یک مفهوم را برساند نیز استفاده نمود.

- استفاده از طراحی گرافیکی در صفحه رابط: نتایج مطالعات در طراحی صفحه‌های رابط نشان داده است که طرح صفحه رابط در برقراری ارتباط مفهومی استفاده کننده با نظام به طور قطع تأثیرگذار است و این تأثیرگذاری در صفحه‌هایی که دارای طراحی گرافیکی هستند، بیشتر از صفحه‌های غیرگرافیکی است. صفحه‌های گرافیکی به طور فزاینده‌ای در موقعیت‌هایی که نظام به شدت نیاز به برقراری ارتباط بین اطلاعات و کاربر دارد، مؤثر واقع می‌شوند و از لحاظ انتقال مفهوم بهتر از صفحه‌های غیرگرافیکی عمل می‌کنند (تجدد، ۱۳۸۳).

علاوه بر تمامی مواردی که بیان شد، اصول قابل توجه دیگری نیز در ارزیابی محیطهای رابط کاربر مطرح هستند که در نظر گرفتن آنها در هنگام طراحی صفحه‌های رابط می‌تواند در قابلیت استفاده بهتر از نظامهای بازیابی اطلاعات و کارایی بیشتر آنها مؤثر باشد. از جمله این اصول در نظر گرفتن امکان جستجوی ساده و پیشرفته و سریع، داشتن نمایه کامل و فهرست مندرجات، داشتن واژه‌نامه، دارا بودن لیست کلیدهای عملیاتی، امکان دسترسی به فرامتن و از این قبیل است (نیلسن، ۱۹۹۳).

## ۲-۱۰- کاربردپذیری<sup>۷۷</sup>:

یکی از روش‌های ارزیابی کیفیت وبگاه‌ها و اطمینان از طراحی مناسب رابط کاربری آنها، روش‌های ارزیابی موجود در زمینه «کاربردپذیری» است. کاربردپذیری به ویژگی‌های مختلف نرم‌افزار رابط کاربری می‌پردازد که شامل سهولت یادگیری، کارایی، سهولت به‌خاطر سپاری، پیشگیری از خطا و رضایت کاربران است (کوشینزوک و دیگران، ۲۰۰۵). در واقع کاربردپذیری، معیاری است که نشان می‌دهد که استفاده از یک محصول تا چه اندازه آسان و راحت بوده و آن محصول به چه میزانی برای کاربران خود کاربردی است. به عبارت دیگر شاخص کاربردپذیری، عملکرد یک محصول را در زمینه رضایت کاربر و افزایش بهره‌وری مورد ارزیابی قرار می‌دهد (فرد مال و کشوری کامران، ۱۳۹۳).

کاربردپذیری مطابق تعریف سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) «میزانی که یک محصول می‌تواند توسط کاربران خاصی برای رسیدن به هدفی معین، مورد استفاده قرار گرفته و در حین استفاده، ضمن داشتن اثربخشی و کارایی، رضایت کاربر را در زمینه مورد استفاده تأمین کند» می‌باشد (جانسون و همکاران، ۲۰۰۴). به بیانی دیگر، کاربردپذیری سیستم، درجه یا میزانی از کمک سیستم به کاربران در انجام وظایف می‌باشد که این ویژگی باعث سادگی، طبیعی بودن، سازگاری و حمایت از کاربر در مقابل بار زیاد کاری در سیستم می‌گردد. سیستم با داشتن این ویژگی به کاربران کمک می‌کند تا کارهای ضروری را به طور سریع و آسان و با حداقل تلاش ذهنی انجام دهند. کاربردپذیری رابطه‌ای غیر مستقیم با بهره‌وری بالینی، میزان خطا، خستگی و رضایت کاربر<sup>۷۸</sup> دارد (آربان و همکاران، ۲۰۰۳).

کاربردپذیری همچنین می‌تواند با سودمندی و قابل‌استفاده بودن نیز رابطه داشته باشد. لندائر (۱۹۹۵) کاربردپذیری (سادگی اجرا) را از سودمندی (خدمت به منظور هدف) متمایز کرد و اظهار کرد که جدا کردن این دو در زمینه ارزیابی مشکل می‌باشد. از سوی دیگر کاربردپذیری اهداف کاربری دارد. دوماس و ردیش (۱۹۹۳) کاربردپذیری را توان انجام سریع و آسان کار توسط افراد به هنگام استفاده از محصولی مشخص تعریف می‌کنند. کاربردپذیری می‌تواند از جوانب متنوعی پرداخته شود. به عقیده بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۲) کاربردپذیری، مسئله‌ای فنی، شناختی، اجتماعی و طراحی محور است و مهم است که این ابعاد مختلف در طرح نظرات، تجارب و دیدگاه‌ها با هم آورده شوند.

از نقطه نظر دیگر، کاربردپذیری یک ویژگی کیفی است که چگونگی استفاده آسان را به کاربر نشان می‌دهد. در این دیدگاه کاربردپذیری را می‌توان در پنج بخش بیان نمود که این تقسیم‌بندی به آزمون موفق کمک می‌کند:

- قابلیت یادگیری: اگر استفاده از نظام برای کاربر یادگیری آسان به همراه داشته باشد بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد تا نظامی که یادگیری آن دشوار است. اولین تجربه کاربر از یک نظام جدید توانایی یادگیری آن است که اگر تجربه خوبی نباشد کاربر به آن مراجعه نمی‌کند.
- کارآمدی: کاربر یاد می‌گیرد چگونه کارهای خود را به سرعت انجام دهد. بعد از انتخاب کاربر، ارزیابی بوسیله زمانی اندازه‌گیری می‌شود که کاربر صرف انجام کار می‌کند. برای ارزیابی کارآمدی نیاز داریم تا به کاربرانی دسترسی پیدا کنیم که آن را تجربه کرده‌اند ولی درک اینکه آیا کاربران کارشناس هستند یا نه، ساده نیست.
- توانایی به یاد آوردن: برای اندازه‌گیری قابلیت به یادآوری دو روش وجود دارد:

۱. اندازه‌گیری زمان صرف شده برای انجام کارهای کاربر

۲. به کاربر اجازه داده شود قبل از استفاده از نظام به یک سری پرسش‌ها پاسخ دهد، سپس نظام بر اساس پاسخ‌های صحیحی که کاربر می‌دهد، مورد ارزیابی قرارگیرد. در مجموع سه نوع استفاده‌کننده اصلی

<sup>77</sup> Usability

<sup>78</sup> User Satisfaction



وجود دارد: کاربران مبتدی، کاربران کارشناس و کاربرانی که بین این دو گروه قرار می‌گیرند. اگر نظام توانایی یادگیری خوبی داشته باشد به طور معمول توانایی به یاد آوردن آن نیز خوب است.

- خطاها: در بحث کاربردپذیری دو نوع خطا وجود دارد: پیام‌های خطاری که ممکن است کیفیت تولیدات را کاهش دهد و مشکلاتی برای کاربر بوجود آورد و پیام‌های خطار جزئی که سرعت کار کاربر را پایین می‌آورد.
- رضایت مندی: این ویژگی نشان می‌دهد چگونه استفاده از نظامی خوشایند و مطلوب است، بدین معنی که نظام باید به گونه‌ای طراحی گردد که رضایت کاربر را جلب کند (نیلسن، ۲۰۰۵).

مسائل و مشکلات کاربردپذیری<sup>۷۹</sup> یکی از موانع اصلی است که مشکلات فیزیکی و ادراکی زیادی بر کاربران تحمیل می‌کند و ممکن است منجر به عدم تعامل موفقیت‌آمیز کاربر و سیستم شود (زفیر، ۲۰۰۱). با توجه به آنچه گفته شد، سیستم‌ها و نرم‌افزارهای کاربردی باید به طور مناسب، بدون نقص و متناسب با اصول علمی طراحی و به کار گرفته شوند. یکی از روش‌های اطمینان از طراحی مناسب نرم‌افزارهای کاربردی و سیستم‌های اطلاعات سلامت، روش‌های ارزیابی موجود در زمینه کاربردپذیری سیستم‌ها می‌باشد (آربان، ۲۰۰۳).

روش‌های ارزیابی کاربردپذیری به دو گروه عمده زیر تقسیم می‌شود:

۱. ارزیابی با استفاده از کاربران یا روش‌های تست کاربردپذیری<sup>۸۰</sup>: که در آن کاربر سعی در استفاده و ارزیابی و تست نرم‌افزار دارد.

۲. ارزیابی متخصصین یا روش‌های ارزیابی کاربردپذیری<sup>۸۱</sup>: که در آن یک متخصص کاربردپذیری سیستم را ارزیابی می‌کند (خواجه‌بویی و همکاران، ۲۰۱۳؛ آربان، ۲۰۰۳).

ارزیابی متخصصین از کاربردپذیری رابط کاربری، روشی است که به شناسایی مشکلات کاربردپذیری در طراحی رابط کاربری کمک می‌کند. این روش از جمله ساده‌ترین و سریع‌ترین روش‌های ارزیابی کاربردپذیری می‌باشد که با صرف هزینه، زمان و منابع کمتری نسبت به سایر روش‌های ارزیابی به منظور شناسایی مشکلات کاربردپذیری به کار می‌رود. از خصوصیات این روش، امکان استفاده جهت ارزیابی طراحی‌های اولیه واسط کاربرها و اجزای موجود آنها مانند کادرهای پیام سیستم، منوها، ساختار هدایت کاربر توسط طراحان و یا متخصصان کاربردپذیری، بدون درگیری مستقیم کاربر می‌باشد (چو، ۲۰۱۰). در این نوع ارزیابی، متخصصین کاربردپذیری رابط کاربری را بررسی و آن را با اصول پذیرفته شده کاربردپذیری مقایسه می‌کنند. نتایج آنالیز در یک لیست بالقوه کاربردپذیری قرار می‌گیرد (آربان، ۲۰۰۳).

## ۲-۱۱- روش‌های مطالعه رابط کاربری:

روش‌های مختلف و متنوعی برای مطالعه رابط کاربری وجود دارد. در ادامه به پنج مورد از متداول‌ترین روش‌های مورد استفاده محققان اشاره می‌شود:

<sup>79</sup> Usability Problems

<sup>80</sup> Usability Testing Methods

<sup>81</sup> Usability Evaluation Methods

مصاحبه با کاربران در رابطه با تجربیات آنها از تعامل با رابط کاربر یک وب سایت یا پایگاه اطلاعاتی ، روشی مستقیم و ساختارمند برای گردآوری اطلاعات لازم محسوب می‌شود (دیکس، ۱۹۹۸). در این روش معمولاً ابتدا فردی به عنوان مصاحبه‌گر مشخص می‌شود و سپس نمونه کوچکی، حداقل ۲ نفر از کاربران وبسایت یا پایگاه مورد نظر انتخاب، و با مصاحبه‌گر ملاقات می‌کنند (ونهام، ۲۰۰۳). در این ملاقات مصاحبه‌گر سعی می‌کند با طرح سوالات مختلف، از نظرات و تجربیات کاربران در رابطه با رابط کاربر مورد نظر آگاهی پیدا کند. گرچه مصاحبه‌گر می‌تواند نکات و گفتارهای کاربران را یادداشت کند؛ اما معمولاً برای جلوگیری از حواس‌پرتی مصاحبه‌شونده توصیه می‌شود فرایند مصاحبه ضبط ویدیویی شود (جنیس، ۲۰۰۲).

معمولاً مصاحبه یک رویکرد کل به جز را دنبال می‌کند به این معنا که فرایند مصاحبه با سوالات کلی درباره یک مقوله شروع می‌شود و با سوالات هدایت‌گرانه به گونه‌ای پیش می‌رود تا اینکه سرانجام وارد جنبه‌های جزئی‌تر و مورد نظر مصاحبه‌کننده شود (دیکس، ۱۹۹۸). به همین دلیل مصاحبه‌گر سعی می‌کند در شروع به جای طرح سوالات پیچیده و بسته که پاسخ‌های بلی/خیر مصاحبه‌شونده را به دنبال دارد از سوالات عبارتی و باز استفاده کند تا ضمن تشویق مصاحبه‌شونده حداکثر اطلاعات مربوط به تجربیات کاربران و انتظارات آنها از رابط کاربر را گردآوری کند (جنیس، ۲۰۰۲).

متخصصان فواید متعددی برای این روش قائل می‌شوند؛ از جمله اینکه:

۱. سوالات می‌تواند مطابق با زمینه و شرایط ، مصاحبه تغییر کنند (دیکس، ۱۹۹۸).
۲. مصاحبه‌کننده در مورد مسائل جذاب و مورد توجه می‌تواند با سوالاتی که مطرح می‌کند که هر چه بیشتر در آنها تحقیق شود و کاربر را مورد کند و کاو قرار دهد (دیکس، ۱۹۹۸).
۳. به نظر می‌رسد اطلاعات حاصل از مصاحبه به دلیل به‌کارگیری کاربران، در مقایسه با سایر روش‌هایی که بدون دخالت مستقیم کاربران انجام می‌شوند، از اعتبار بیشتری برخوردار باشند (ونهام، ۲۰۰۳).

در مقابل برخی از محدودیت‌ها نیز برای این روش ذکر می‌شود که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. مصاحبه‌ها معمولاً هزینه بر و وقت گیر هستند (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).
۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها امری طاقت‌فرسا است (وتهام، ۲۰۰۳).
۳. یافتن کاربران مایل به همکاری و برنامه‌ریزی و اجرای مصاحبه کاری مشکل است (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).

روش پیمایشی یکی از شناخته‌ترین و ارزان‌ترین روش‌های ارزیابی رابط کاربر است (اشنایدرمن، ۱۹۹۸). بدیهی است که این روش در مقایسه با مصاحبه از انعطاف‌پذیری کمتری برخوردار است چرا که سوالات از پیش تعیین شده و ثابتند ، ولی در عوض می‌توان گروه بزرگتری از کاربران را به کار گرفت. اجرای این روش نیز در مقایسه با مصاحبه وقت کمتری طلب می‌کند و تجزیه و تحلیل آن نیز با دقت و سرعت بیشتری انجام می‌شود (دیکس، ۱۹۹۸). مهمترین مساله در این روش تهیه و تنظیم پرسشنامه است (اشنایدرمن، ۱۹۹۸). در تنظیم پرسشنامه می‌توان انواع مختلفی از سوالات را به کار برد. برای مثال سوالات عمومی برای اطلاع از پیش‌زمینه‌ها و ویژگی‌های جمعیت شناختی کاربران

<sup>82</sup> Interview

<sup>83</sup> Survey

به کار می‌روند. سوالات باز، چندگزینه‌ای و رتبه‌ای از دیگر انواع سولاتی هستند که می‌توان از آنها استفاده کرد (دیکس، ۱۹۹۸). از جمله معتبرترین پرسشنامه‌های موجود، پرسشنامه QUIS<sup>۸۴</sup> است که توسط اشنایدرمن تهیه شد است و نورمن و چین<sup>۸۵</sup> آن را مورد بازنگری قرار داده‌اند (اشنایدرمن، ۱۹۹۸).

### ۲-۱۱-۳- تفکر با صدای بلند<sup>۸۶</sup>:

در این روش از کاربران خواسته می‌شود مجموعه‌ای از کارهای از پیش تعیین شده را انجام دهند و ارزیابی‌کننده نیز با استفاده از فنون مختلفی نظیر فیلم‌برداری ویدیویی، ضبط صدای کاربران و یا ثبت داده‌های رایانه‌ای، فعالیت‌های کاربران را زیر نظر می‌گیرد. با توجه به اینکه مشاهده فعالیت‌های کاربران به تنهایی بیانگر فرایندهای تصمیم‌گیری کاربران با تمایلات آنها است و بنابراین در این روش از کاربران تقاضا می‌شود در حین انجام کارهای از پیش تعیین شده با صدای بلند تمامی فعالیت‌هایشان را به طور مفصل شرح دهند: آنچه گمان می‌کنند در حال رخ دادن است؛ چرا فعالیت‌ها را انجام می‌دهند و در پی رسیدن به چه چیزی هستند (دیکس، ۱۹۹۸). کاربران باید اظهار کنند که آیا رابط کاربر مورد ارزیابی مطابق با توقعات و انتظارات آنها است یا خیر. در نهایت ارزیابی‌کننده با جمع‌بندی و تجزیه و تحلیل اظهارات کاربران، تغییراتی را که باید در زمان بازنگری رابط کاربر اعمال شوند یادداشت می‌کند (جنیس، ۲۰۰۲).

### ۲-۱۱-۴- پرسه‌زنی شناختی<sup>۸۷</sup>:

پرسه‌زنی شناختی توسط پولسون<sup>۸۸</sup> و همکارانش بر اساس نظریه روانشناسی غیررسمی پرسه‌زنی ذهنی پیشنهاد شد. در این روش تاکید بر میزان سهولت یادگیری یک نظام از طریق گشتن در آن است. مطالعات نشان می‌دهد که بسیاری از کاربران ترجیح می‌دهند نحوه استفاده از یک نظام را به وسیله کشف فعالیت‌ها و عملکردهای موجود یاد بگیرند تا با آموزش و یا به کمک دستنامه‌ها و راهنماها (دیکس، ۱۹۹۸).

در روش پرسه‌زنی شناختی، ارزیابی‌کنندگان، که معمولاً از متخصصان طراحی و سنجش رابط کاربر هستند، رابط کاربر را از نظر رعایت توالی فعالیت‌های لازم مورد بررسی و بازنگری قرار می‌دهند منظور از توالی فعالیت‌ها گام‌هایی است که کاربر برمی‌دارد تا یک عمل خاص را انجام دهد. برای تحقق این هدف ارزیابی‌کنندگان هر مرحله از فعالیت‌ها را مرور می‌کنند و نکاتی در رابطه با مواردی که نیاز به اصلاح دارند، یادداشت می‌کنند (دیکس، ۱۹۹۸). ارزیابی‌کننده در طی ارزیابی باید سه سوال را مبنای کار خود قرار دهد. این سه سوال عبارتند از:

۱. آیا کاربر از کاری که انجام می‌دهد آگاه است؟
۲. آیا کاربر می‌داند چگونه اقدامات و فعالیت‌های لازم را انجام دهد؟
۳. چنانچه کاربر فعالیت‌ها را انجام دهد آیا می‌تواند از صحت آن اطمینان حاصل کند؟ (ونهام، ۲۰۰۳).

قبل از اجرای ارزیابی نیز باید سه مسئله زیر برای ارزیابی‌کننده روشن شده باشد:

۱. نوع و ساختار نظامی که رابط کاربر برای آن طراحی شده است؛
۲. فعالیت‌ها و عملیاتی که کاربر باید با استفاده از رابط کاربر نظام قادر به انجام آنها باشد؛

<sup>84</sup> Questionnaire for User Interaction Satisfaction

<sup>85</sup> Norman and Chin

<sup>86</sup> Think Aloud

<sup>87</sup> Cognitive Walkthrough

<sup>88</sup> Polson

۳. نوع کاربران و تجربیات و مهارت‌هایی که از پیش کسب کرده‌اند (دیکس، ۱۹۹۸).

## ۲-۱۱-۵- ارزیابی مکاشفه‌ای ۸۹:

یکی از روش‌های ارزیابی متخصصان که به ارزیابی مطابقت نظام اطلاعاتی با اصول استاندارد طراحی رابط کاربری می‌پردازد، «ارزیابی مکاشفه‌ای» نامیده می‌شود. این روش از جمله ساده‌ترین و سریع‌ترین روش‌های ارزیابی کاربردپذیری است که با صرف هزینه، زمان و منابع کمتری نسبت به سایر روش‌ها به منظور شناسایی مشکلات کاربردپذیری به کار می‌رود (خواجوی و دیگران، ۱۳۹۲).

«مکاشفه<sup>۹۰</sup>» به معنای هنر و علم کشف و ابداع است و از کلمه یونانی «کیورکا<sup>۹۱</sup>» به معنای «من پیدا می‌کنم» گرفته شده است. این واژه در علوم مختلفی چون روانشناسی، حقوق و فلسفه مفاهیم گوناگونی دارد؛ اما در حوزه «تعامل انسان با رایانه»<sup>۹۲</sup> (از شاخه‌های علم رایانه) به یکی از فنون «سنجش کاربردپذیری»<sup>۹۳</sup> رابط کاربری به نام «ارزیابی مکاشفه‌ای» گفته می‌شود (ویلز، ۲۰۰۶).

تاکنون تکنیک‌های ارزیابی کاربردپذیری مختلفی توسعه داده شده و از این تکنیک‌ها برای طراحی و توسعه وب-سایت‌ها استفاده شده است. ارزیابی مکاشفه‌ای به دسته‌ای از تکنیک‌ها اشاره دارد که ارزیابی کنندگان از آن برای بررسی رابط کاربری و مشکلات کاربردپذیری استفاده می‌کنند. ارزیابی مکاشفه‌ای مشکلات کاربردپذیری را در طراحی رابط کاربری، بر اساس معیارهای مکاشفه‌ای مشخص می‌کند (نیلسن و مولیچ، ۱۹۹۰ و نیلسن ۱۹۹۳). بسیاری از این مدل‌ها اصول کاربردپذیری مشترکی دارند از جمله: انسجام، تطبیق وظیفه، ارائه بصری مناسب، کنترل کاربر، کاهش بار حافظه، مدیریت خطا و راهنمایی، و پشتیبانی (هاونبرگ و همکاران، ۲۰۰۷).

روش ارزیابی مکاشفه‌ای را نخستین بار جیکوب نیلسن<sup>۹۴</sup> در کنفرانس «تعامل انسان با رایانه» ارائه و تبیین کرد (نیلسن، ۱۹۹۵). که عبارت است از «به‌کارگیری مجموعه کوچکی از ارزیابی‌کنندگان جهت بررسی رابط کاربری و قضاوت در مورد مطابقت آن با اصول کاربردپذیری از پیش فراهم شده» (عباس پور، ۱۳۸۸). ارزیابی مکاشفه‌ای طی مراحل مختلف و مبتنی بر مجموعه‌ای از قواعد و راهکارها انجام می‌شود که در ادامه به آن می‌پردازیم: (نیلسن، ۱۹۹۴)

## ۲-۱۱-۵-۱- تهیه سیاهه واریسی:

اولین مرحله تهیه سیاهه واریسی است. استفاده از سیاهه واریسی، در مقایسه با سایر روش‌های ارزیابی، یکی از متداول‌ترین شیوه‌های ارزیابی رابط کاربری است (پنگ ۲۰۰۴). در روش ارزیابی مکاشفه‌ای، به اجزای تشکیل‌دهنده سیاهه واریسی رابط کاربری، مکاشفه‌ها گفته می‌شود. مکاشفه‌ها مجموعه اصول و قواعد کلی اند که خواص و ویژگی‌های یک رابط کاربری را دربر دارند. در کنار اصول کلی (که باید در تمامی قسمت‌های رابط کاربری لحاظ شوند) می‌توان اصول دیگری برای مقوله‌های خاص تهیه کرد که به عنوان ضمیمه برای دسته خاصی از تولیدات به کار گرفته شوند (نیلسن، ۱۹۹۴).

اصول ارزیابی کاربردپذیری نیلسن، یکی از معروف‌ترین سیاهه واریسی‌های تهیه شده برای ارزیابی مکاشفه‌ای می‌باشد که به همراه شرح هر کدام در زیر آمده است:

<sup>89</sup> Heuristic Evaluation

<sup>90</sup> Heuristic

<sup>91</sup> Curcka

<sup>92</sup> Human Computer Interaction (HCI)

<sup>93</sup> Usability

<sup>94</sup> Jakob Nielsen

۱. قابلیت مشاهده وضعیت سیستم<sup>۹۵</sup>  
سیستم باید در زمان مناسب از طریق بازخوردهای مناسب، همواره کاربر را درباره آنچه که در جریان است، مطلع نگه دارد.
۲. تطابق بین سیستم و دنیای واقعی<sup>۹۶</sup>  
سیستم باید بجای اصطلاحات سیستم محور با کلمات، عبارات و مفاهیمی مشابه زبان کاربر صحبت کند. در پی قراردادهای دنیای واقعی ایجاد اطلاعات در یک نظم طبیعی و منطقی ظاهر می شود.
۳. آزادی و کنترل کاربر<sup>۹۷</sup>  
کاربران باید در انتخاب و دنبال کردن کارها (در زمان مناسب) آزادی عمل داشته باشند. کاربران اغلب، در سیستم کارها را اشتباه انتخاب می کنند و برای ترک وضعیت ناخواسته بدون رفتن به سمت دیالوگ طولانی به وضوح نیاز به امکان "خروج اضطراری" دارند. سیستم باید از عملیات Undo و Redo پشتیبانی کند.
۴. ثبات و استانداردها<sup>۹۸</sup>  
کاربران نباید برایشان سوال ایجاد شود که آیا کلمات، شرایط یا اعمال به معنی یک چیز مشابه است.
۵. کمک به کاربر در شناسایی، تشخیص و بازیابی خطاها<sup>۹۹</sup>  
پیغامهای خطا باید به زبان ساده بیان شوند نه به صورت کد شده.
۶. پیشگیری از خطا<sup>۱۰۰</sup>  
طراحی دقیقی که از وقوع یک مشکل در وهله اول پیشگیری می کند، بهتر از طراحی پیغامهای خطاهای مناسب است.
۷. تشخیص به جای به یادسپاری<sup>۱۰۱</sup>  
اشیاء، عملیات و گزینهها را قابل مشاهده کنید. کاربر نباید مجبور به یادآوری اطلاعات از یک بخش دیالوگ تا بخش دیگر باشد. راهنمای استفاده از سیستم باید در هر زمان مناسب قابل مشاهده یا به راحتی قابل بازیابی باشد.
۸. انعطاف پذیری و کارایی استفاده<sup>۱۰۲</sup>  
سیستم باید برای هر دو کاربران بی تجربه و باتجربه تهیه گردد.
۹. مسائل زیباشناختی و طراحی ساده<sup>۱۰۳</sup>  
دیالوگها نباید شامل اطلاعات بی ربط و همچنین اطلاعاتی باشند که به ندرت مورد نیاز هستند. هر واحد اضافی از اطلاعات در دیالوگ در رقابت با واحدهای مرتبط از اطلاعات است و وضوح مربوط به آنها را کاهش می دهد.

<sup>95</sup> Visibility of system status

<sup>96</sup> Match between system and the real world

<sup>97</sup> User control and freedom

<sup>98</sup> Consistency and standards

<sup>99</sup> Help users recognize, diagnose, and recover from errors

<sup>100</sup> Error prevention

<sup>101</sup> Recognition rather than recall

<sup>102</sup> Flexibility and efficiency of use

<sup>103</sup> Aesthetic and minimalist design

هرچند بهتر است سیستم طوری باشد که بتواند بدون مستندات استفاده شود اما ممکن است لازم باشد که کمک و مستنداتی را فراهم کند. هرگونه اطلاعاتی باید برای جستجو، تمرکز بر وظیفه کاربر، فهرست کردن گام‌های واقعی و بهم پیوسته وجود داشته باشد و بیش از حد بزرگ نباشد.

در ارزیابی مکاشفه‌ای از این اصول دهگانه برای شناسایی مشکلات نظام اطلاعاتی استفاده می‌شود و پس از شناسایی مشکلات می‌توان درجه شدت آنها را تعیین نمود (نیلسن و مک، ۱۹۹۴). و در حال حاضر به طور گسترده‌ای آموزش داده شده و در رسانه‌های جدید که در آن‌ها واسط کاربری اغلب در یک فضا، زمان و بودجه محدود طراحی شده و ممکن است هزینه کافی برای سایر انواع تست‌های رابط کاربری وجود نداشته باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

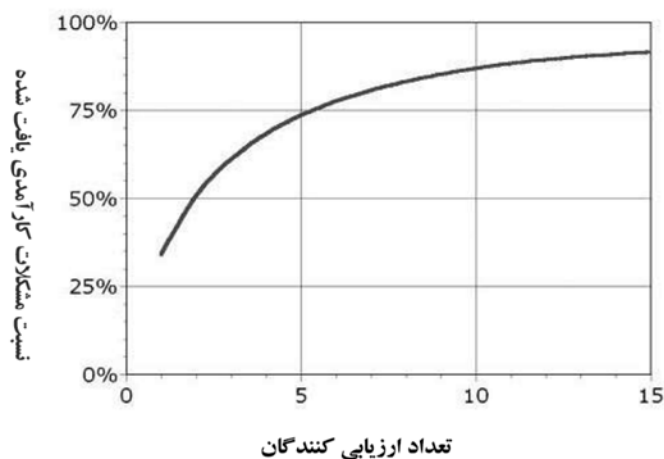
## ۲-۱۱-۵-۲- افراد ارزیابی‌کننده:

تعیین افرادی که برای ارزیابی رابط کاربر به کار گرفته می‌شوند از دو جنبه، یعنی تعداد و تخصص، حایز اهمیت است. از نظر تعداد افراد می‌توان گفت گرچه یک ارزیابی‌کننده واحد هم می‌تواند شخصا ارزیابی مکاشفه‌ای را انجام دهد؛ اما نتایج حاصل از چندین تحقیق نشان داده در صورت تکیه بر یک ارزیابی‌کننده، نتایج نسبتاً ضعیفی حاصل می‌شود. برای مثال، نتایج حاصل از تحقیقات نیلسن که از بررسی شش پروژه ارزیابی مکاشفه‌ای مختلف به دست آمده است، نشان می‌دهد ارزیابی‌کنندگان واحد تنها ۳۵٪ مشکلات کاربرپذیری موجود در رابط کاربر را می‌یابند (نیلسن، ۱۹۹۴).

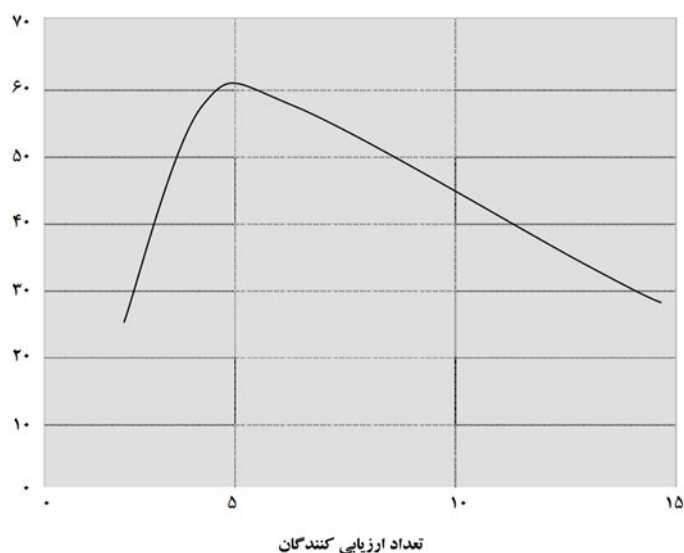
به علاوه، با وجود اینکه یافتن برخی از مشکلات کاربرپذیری به قدری آسان است که تقریباً همگان آنها را می‌یابند؛ اما بعضی مشکلات صرفاً توسط تعداد بسیار کمی از ارزیابی‌کنندگان یافت می‌شوند. بنابراین، نمی‌توان فقط بهترین ارزیابی‌کننده را برگزید و به یافته‌های وی اعتماد کرد؛ زیرا یک فرد در همه شرایط بهترین ارزیابی‌کننده نیست و دیگر اینکه برخی از مشکلات کاربرپذیری که یافتن آنها بسیار مشکل است، توسط ارزیابی‌کنندگانی که بسیاری از مشکلات کاربرپذیری دیگر را نمی‌یابند، یافت می‌شوند (نیلسن، ۱۹۹۴).

بنابراین، چون ارزیابی‌کنندگان مختلف، مشکلات کاربرپذیری متفاوتی را می‌یابند، با ترکیب نتایج ارزیابی‌های چندین ارزیابی‌کننده، احتمال اجرای بهتر ارزیابی بیشتر خواهد بود. در صورت به کار گیری مجموعه‌ای از ارزیابی‌کنندگان، نتایج نهایی می‌تواند به نحو چشمگیری بهبود یابد؛ زیرا خرد جمعی چندین ارزیابی‌کننده بر بهترین ارزیابی‌کننده حاضر در گروه ارجحیت دارد. دو نفر ارزیابی‌کننده می‌توانند بیش از ۵۰٪ مشکلات و سه نفر در حدود ۶۰٪ مشکلات را بیابند. برای یافتن ۹۰٪ مشکلات، کاربرپذیری نزدیک به ۱۵ ارزیابی‌کننده مورد نیاز است (کانتر، ۱۹۹۷).

با افزایش تعداد ارزیابی‌کنندگان، تعداد مشکلات یافت شده نیز بیشتر خواهد شد؛ اما این مهم مستلزم صرف زمان و منابع مالی بیشتر برای یکدست کردن یافته‌ها و تحلیل نتایج است (کانتر، ۱۹۹۷). همان گونه که نمودار ۱-۲ نشان می‌دهد، تعداد سه تا پنج ارزیابی‌کننده می‌توانند بیش از دو سوم مشکلات کاربرپذیری را بیابند (نیلسن، ۱۹۹۴). با این تعداد هزینه-سودمندی ارزیابی نیز شرایط مطلوبی دارد (نمودار ۲-۲). از این تعداد، بیشتر منحنی نزولی شده و مشکلات یافت‌شده نیز چندان قابل توجه نیست (نیلسن، ۱۹۹۴).



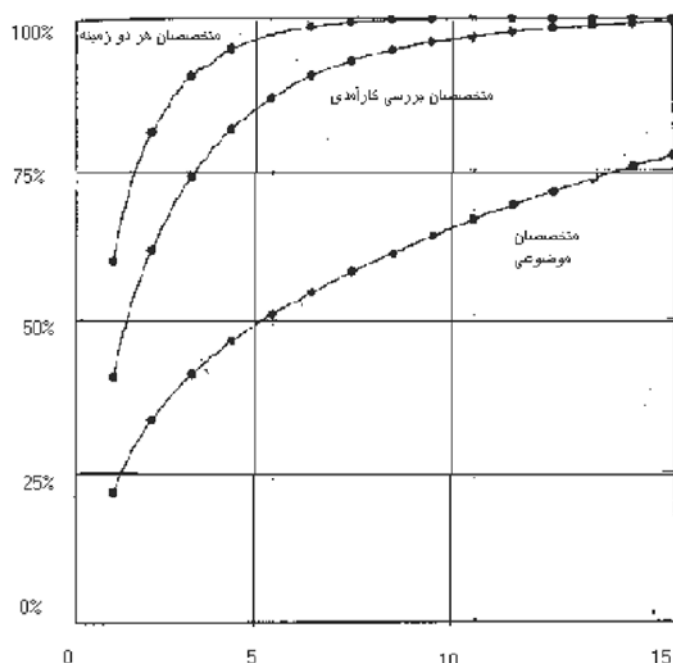
نمودار ۱-۲ - نسبت مشکلات کاربردپذیری یافت شده با استفاده از تعداد ارزیابی کنندگان مختلف در ارزیابی مکاشفه‌ای (نیلسن، ۱۹۹۴)



نمودار ۲-۲ - نسبت تعداد ارزیابی کنندگان با هزینه سودمندی

## ۲-۱۱-۵-۳ - تخصص افراد:

با آموزش تعدادی از افراد فاقد تجربه و تخصص کافی در رابطه با موضوع رابط کاربر و حوزه‌های وابسته نیز می‌توان ارزیابی مکاشفه‌ای انجام داد؛ اما توصیه می‌شود تا حد امکان دست کم یکی از دو گروه متخصصان بررسی کاربردپذیری رابط کاربر و یا متخصصان موضوعی را به کار گرفت (پنگ، ۲۰۰۴). استفاده از متخصصان بررسی کاربردپذیری، بهتر از متخصصان موضوعی است که فاقد دانش لازم برای یافتن مشکلات کاربردپذیری رابط کاربر با استفاده از روش مکاشفه‌ای هستند. از طرفی، متخصصان بررسی کاربردپذیری با دانش موضوعی در مورد رابط کاربر مورد ارزیابی، نسبت به متخصصان بررسی کاربردپذیری معمولی عملکرد بهتری دارند (نمودار ۳)، (ویجایان، ۱۹۹۷). بنابراین، در شرایط ایده‌آل و در صورت امکان، مطلوب‌تر آن است که ارزیابی توسط ارزیابانی صورت گیرد که هم در حوزه بررسی کارآمدند و هم در موضوع رابط کاربر مورد ارزیابی تخصص دارند (کانتر، ۱۹۹۷).



نمودار ۲-۳ - رابطه بین تخصص ارزیابی کنندگان و درصد مشکلات کاربردپذیری یافت شده (ویجایان، ۱۹۹۷)

چنانچه رابط کاربر عمومی بوده و با ارزیابی کنندگان، متخصصان موضوعی نوع خاصی از رابط کاربر باشند، می توان ارزیابی را بدون آموزش نحوه استفاده از رابط کاربر اجرا کرد، ولی در مواردی که رابط کاربر مربوط به یک حوزه خاص است و ارزیابی کنندگان آشنایی چندانی با آن نوع رابط کاربر ندارند، حتما باید از قبل آموزش های لازم به آنها داده شود (نیلسن، ۱۹۹۶).

مسأله مهمی که در انتخاب ارزیابی کنندگان باید به آن توجه داشت، این است که ارزیابان نباید با پروژه در ارتباط باشند (دانیلو، ۲۰۰۱). به عبارت دیگر، نباید از اعضا با وابستگی سازمان یا مرکزی باشند که رابط کاربر آن ارزیابی می شود.

## ۲-۱۱-۵-۴ - اجرای ارزیابی:

پس از مشخص شدن ارزیابان، معمولا از آنان خواسته می شود تا رابط کاربر مورد نظر را حداقل دو بار مرور کنند. نخستین مرور با این هدف انجام می شود که ارزیابان برداشتی کلی از فرایند تعامل با نظام و دامنه کلی آن به دست آورند و دومین مرور به آنان اجازه خواهد داد تا بر اجزای خاص رابط کاربر متمرکز شوند و تناسب آنها را با یک کل بزرگتر مورد مذاقه قرار دهند (نیلسن، ۱۹۹۴). در مرحله بعد، ارزیابان باید بر اساس سیاهه واریسی از پیش تهیه شده در مورد مطابقت اجزای رابط کاربر با این سیاهه قضاوت کنند (دانیلو، ۲۰۰۱). در این مرحله، ارزیابان علاوه بر معیارهای موجود در سیاهه واریسی (مکاشفه ها)، می توانند تجربه های شخصی حاصل از مطالعات پیشین، دانش موضوعی و توانایی تصور خود در جایگاه کاربر را نیز به کار گیرند (کانتر، ۱۹۹۷).

از دیدگاه دانیلو، ارزیابی مکاشفه ای را می توان به دو صورت انفرادی و گروهی انجام داد. در ارزیابی انفرادی هر یک از ارزیابان رابط کاربر را شخصا ارزیابی می کند و نتایج را گزارش می دهد؛ ولی در ارزیابی گروهی، چنان که از نام آن پیداست، ارزیابی به صورت گروهی انجام می شود. در مورد اخیر نیازی نیست که ارزیابان در مورد هر مشکل به توافق برسند، بلکه هر آنچه مشخص کرده باشند، باید ثبت شود (دانیلو، ۲۰۰۱). بسیاری از متخصصان از جمله ابداع کننده این روش بر این نکته تأکید دارند که هر یک از ارزیابان باید ارزیابی خود را مستقل از دیگران انجام دهد و تنها پس



از اینکه همه آنها گزارش ارزیابان خود را ارائه دادند، می‌توانند در مورد رابط کاربر مورد نظر، با یکدیگر بحث و تبادل نظر کنند. زیرا در غیر این صورت ارزیابان بر روی هم تأثیر می‌گذارند و نتایج مشابهی حاصل می‌شود (ویجایان، ۱۹۹۷). نتایج ارزیابی را می‌توان به صورت گزارش‌های نوشتاری که توسط هر ارزیاب تهیه شده است جمع‌آوری کرد و یا از ارزیابان تقاضا کرد تا نظریاتشان را در حین انجام ارزیابی به مجری ارزیابی منتقل کنند (سیمرال، ۱۹۹۷).

## ۲-۱۱-۵-۵- تجزیه تحلیل نتایج:

خروجی استفاده از روش ارزیابی مکاشفه‌ای فهرستی از مشکلات کارآمدی موجود در رابط کاربر مورد ارزیابی است که از نظر ارزیابی‌کنندگان، در هنگام طراحی رابط کاربر نادیده گرفته شده‌اند (نیلسن، ۱۹۹۴). ارزیاب لازم است که همه مشکلات و بازخوردهای ارزیابی‌کنندگان را گردآوری کند، موارد تکراری را حذف و موارد مشابه را در یکدیگر ادغام نماید. آنچه باقی خواهد ماند مجموعه‌ای از مشکلات یا توصیه‌هاست که می‌توان از آنها به منظور کارایی رابط کاربر وبسایت یا پایگاه مربوط استفاده کرد (دانیانو، ۲۰۰۱).

در هنگام تجزیه و تحلیل نتایج باید چند نکته اساسی را مورد توجه قرار داد:

۱. با ارزیابی‌کنندگان به هیچ وجه نباید بحث و مجادله کرد؛
۲. مشکلاتی که ارزیابی‌کنندگان مشخص کرده‌اند را نباید با توجیه از بین برد، زیرا هنگامی که ارزیابی‌کننده یک جنبه از رابط کاربر را گیج کننده می‌داند احتمال زیاد است که مراجعان به وبسایت نیز چنین مشکلاتی داشته باشند؛
۳. در موارد مبهم جهت پی‌بردن به ماهیت واقعی مشکلات سؤالاتی از ارزیابی‌کنندگان پرسید (دانیانو، ۲۰۰۱).

## ۲-۱۱-۵-۶- تعیین درجه شدت مشکلات:

مشکلات موجود در رابط کاربر با یکدیگر متفاوتند. برخی جزئی و مربوط به مسائل زیبایی شناختی و آرایشی‌اند و در عوض بعضی اساسی‌اند و تأثیر بسزایی بر عملکرد رابط کاربر دارند. اگر چه در روش ارزیابی مکاشفه‌ای احتمال یافتن مشکلات اصلی بیش از مشکلات جزئی است، چنین به نظر می‌رسد که یافتن بسیاری از مشکلات جزئی با استفاده از روش مکاشفه‌ای، از سایر روش‌های ارزیابی رابط کاربر راحت‌تر است. برای تعیین نوع مشکلات، از معیاری به نام «درجه شدت»<sup>۱۰۵</sup> استفاده می‌شود. درجه شدت یک مشکل ترکیبی از سه عامل است:

- فراوانی<sup>۱۰۶</sup>: مشکل متداول است یا نادر؟
- تأثیر<sup>۱۰۷</sup>: فائق آمدن بر مشکل برای کاربران ساده است یا مشکل؟
- استمرار<sup>۱۰۸</sup>: آیا مشکل یک مرتبه تکرار می‌شود و در صورت آگاهی، کاربران می‌توانند بر آن فائق آیند یا اینکه مرتب از جانب آن به زحمت می‌افتند؟ (نیلسن، ۱۹۹۳)

با وجود اینکه درجه شدت مشتمل بر جنبه‌های ذکر شده است، معمولاً همه آنها را در یک درجه شدت واحد ترکیب می‌کنند تا برآوردی کلی از مشکلات کاربرپذیری بدست آید. برای درجه‌بندی شدت مشکلات کاربرپذیری از مقیاس‌های درجه‌بندی ۰ تا ۴ استفاده می‌کنند که در ادامه به آنها اشاره می‌شود:

<sup>105</sup> Severity Rating

<sup>106</sup> Frequency

<sup>107</sup> Impact

<sup>108</sup> Persistence

۰ = من اصلا موافق نیستم که این یک مشکل کاربرپذیری است.

۱ = تنها یک مشکل آرایشی است. نیازی به رفع آن نیست مگر اینکه وقت اضافی داشته باشیم.

۲ = مشکل کاربرپذیری جزئی است. برطرف ساختن این مشکل چندان اولویت ندارد.

۳ = مشکل کاربرپذیری اساسی است. برطرف کردن این مشکل اهمیت دارد؛ لذا باید آن را در اولویت قرار داد.

۴ = یک مشکل کاربرپذیری فاجعه‌آمیز است. واجب است که حتما برطرف شود (نیلسن، ۱۹۹۳).

در هنگام ارزیابی رابط کاربر، به دلیل تمرکز ارزیابی کنندگان بر یافتن مشکلات کاربرپذیری، بدست آوردن برآوردهای شدت حقیقی مشکل است؛ بنابراین می‌توان پس از ارزیابی، با ارسال پرسشنامه‌هایی برای ارزیابان، درجه شدت لازم را بدست آورد. پرسشنامه‌ها حاوی فهرست کاملی از مجموعه مشکلات کاربرپذیری کشف شده است و از ارزیابان خواسته شده تا شدت مشکلات را درجه بندی کنند. از آنجا که معمولا هر ارزیاب تنها مجموعه‌ای از مشکلات موجود در فهرست را یافته، بهتر است اجراکننده ارزیابی مشکلات را به شکل منطقی توصیف کند. این توصیف‌ها به ارزیاب اجازه می‌دهند تا مشکلات مختلف را، حتی اگر خودش آنها را نیافته باشد، به راحتی ارزیابی کند. باید توجه داشت هر ارزیاب باید مستقل از دیگران درجه شدت را تعیین کند (نیلسن، ۱۹۹۳).

درجه شدت به دست آمده از یک ارزیاب واحد چندان قابل اطمینان نیست؛ لذا چنانچه از ارزیابان بیشتری خواسته شود تا در مورد شدت مشکلات قضاوت کنند، کیفیت میانگین درجه شدت بهبود خواهد یافت. میانگین حاصل از درجه شدت سه ارزیاب، در بسیاری موارد رضایت بخش قلمداد می‌شود (نیلسن، ۱۹۹۳). از درجه شدت می‌توان برای تخصیص منابع بیشتر برای رفع مشکلات بسیار حاد و یا بر آورد کلی در رابطه با نیاز به تحقیقات دقیق‌تر استفاده کرد. چنانچه درجه‌های شدت نشان دهند چندین مشکل فاجعه‌آمیز در رابط کاربر وجود دارد، احتمالا عرضه یا بقای رابط کاربر غیر معقول خواهد بود، اما اگر چنین داوری شود که مشکلات یافت شده ماهیتا به مسائل زیبایی‌شناختی و آرایشی مربوط‌اند، شاید تصمیم گرفته شود با وجود این مشکلات، سیستم عرضه شود یا به فعالیت خود ادامه دهد (نیلسن، ۱۹۹۳).

## ۲-۱۱-۶- مزایا و محدودیت‌های روش ارزیابی مکاشفه‌ای:

مزایای متعددی که صاحب‌نظران حوزه تعامل انسان با رایانه برای این روش برمی‌شمرند، باعث شده این روش اکنون به یکی از پرکاربردترین روش‌های ارزیابی رابط کاربر تبدیل شود (نیلسن، ۱۹۹۵). برخی از مهمترین مزایای این روش عبارتند از:

- ارزان بودن: این روش نیاز چندانی به منابع مالی فراوان، تجهیزات و تسهیلات آزمایشگاهی ندارد. افراد، سازمان‌ها و مؤسسه‌ها، بویژه آن‌هایی که با محدودیت‌های مالی مواجهند، می‌توانند به راحتی از این روش برای ارزیابی رابط کاربر متبوع استفاده کنند (نیلسن، ۱۹۹۵).
- سرعت: در یک زمان نسبتا کوتاه می‌توان ارزیابی مکاشفه‌ای را انجام داد و نتایج لازم را بدست آورد (دانیو، ۲۰۰۱).
- سهولت اجرا: در این روش، به برنامه‌ریزی گسترده نیازی نیست. کافی است سیاهه واریسی تهیه شده، در اختیار گروهی از متخصصان قرار گیرد تا بر اساس آن رابط کاربر مورد نظر را ارزیابی کنند (ویجایان، ۱۹۹۷).

- امکان اجرا در مراحل مختلف تولید و طراحی رابط کاربر: نه تنها در نخستین مراحل تولید و طراحی رابط کاربر تا هنگام عرضه، بلکه پس از عرضه و استفاده واقعی از آن نیز می‌توان از این روش استفاده کرد (نیلسن، ۱۹۹۵).

- حصول نتایج و شواهد عینی: پس از بررسی، فهرست مشکلات رابط کاربر به سرعت در دسترس خواهد بود، لذا شواهد عینی از قسمت‌های رابط کاربر که به بازسازی نیاز دارند، در اختیار خواهیم داشت (نیلسن، ۱۹۹۵).
- نتایج با کیفیت بالا: ارزشیابی مکاشفه‌ای، یک تکنیک مهم و مؤثر برای تشخیص مشکلات و ایرادهای موجود در رابط کاربر است و ارزیابان ماهر می‌توانند نتایج مطلوبی بدست آورند (پنگ، ۲۰۰۴).

انتقاد اصلی متخصصان بر ارزیابی مکاشفه‌ای، از نظر مهارت‌ها و تجربیات ارزیابان است. متخصصان بررسی کاربرپذیری رابط کاربر ممکن است فاقد تخصص در موضوع رابط کاربر مورد بررسی باشند و برعکس متخصصان موضوعی بندرت در روش‌شناسی بررسی کاربرپذیری رابط کاربر آموزش دیده یا تجربه کسب کرده‌اند. همچنین، در اینجا ارزیابان متخصص جانشین کاربران حقیقی می‌شوند. کاربران واقعی همیشه ما را متعجب می‌سازند. آنها اغلب با مشکلاتی مواجه می‌شوند که ما انتظار آنها را نداریم و گاهی اوقات به راحتی از تنگناهایی عبور می‌کنند که گمان می‌کنیم در آنها درگیر شوند. به علاوه، در برخی موارد پیشنهاد‌های مستقیم برای حل مشکلات یافت شده در رابط کاربر ارائه نمی‌شود (عباس پور، ۱۳۸۸). نیلسن در پاسخ به انتقاد‌های مطرح‌شده بیان می‌کند که ارزیابی‌کنندگان متخصص گاه مشکلاتی را در رابط کاربر کشف می‌کنند که متمایز از مشکلات یافت شده توسط کاربرانند و لذا ارزیابی‌هایی که توسط کاربران انجام می‌شود، بیشتر مکمل ارزیابی‌هایی هستند که توسط ارزیابی‌کنندگان متخصص انجام می‌گیرد و اغلب نتایج هر یک از آنها نیز متمایز از دیگری است (نیلسن، ۱۹۹۲).

با وجود انتقاد‌هایی که برخی از متخصصان حوزه تعامل انسان با رایانه برای روش ارزیابی مکاشفه‌ای مطرح کرده‌اند، مزایا و ویژگی‌های منحصر به این روش که قبلاً به برخی از آنها اشاره شد، آن را به عنوان یکی از پرکاربردترین روش‌های ارزیابی رابط کاربر وبسایت‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی تبدیل نموده است. تا جایی که امروزه بیشتر کسب‌و-کارهای بزرگ با بهره‌مندی از این روش، اقدام به ارزیابی کاربرپذیری وبسایت خود کرده و نتایج قابل توجهی را کسب کرده‌اند.

## ۲-۱۲- دیگر استانداردهای ارزیابی کاربرپذیری:

سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO) ۷ معیار را برای ارزیابی کاربرپذیری ارائه می‌دهد:

- تناسب برای وظیفه
- تناسب برای یادگیری
- تناسب برای شخصی‌سازی
- تطابق با انتظارات کاربر
- قابلیت توصیف خود
- قابلیت کنترل
- تحمل خطا

- آرنولد لاند (۱۹۹۷) لیستی از ۳۴ قاعده را به ترتیب اولویت با عنوان «رتبه‌بندی تخصصی اصول کاربردپذیری»<sup>۱۰۹</sup> در حوزه فرآیند طراحی رابط انسان-رایانه<sup>۱۱۰</sup> ارائه کرد که به شرح زیر می‌باشد:
۱. کاربران را بشناسید و بدانید که شما کاربر نیستید؛
  ۲. اشیایی که شبیه هم هستند باید مثل یکدیگر عمل کنند؛
  ۳. هرکسی امکان اشتباه و خطا دارد بنابراین هر خطایی باید قابل جبران باشد؛
  ۴. اطلاعات برای تصمیم‌گیری در زمان تصمیم باید در دسترس باشند؛
  ۵. پیغام‌های اخطار باید برای کاربر معنی داشته باشند و مشکل را به وی نشان دهند؛
  ۶. هر عملی باید یک عکس‌العمل داشته باشد؛
  ۷. بار شناختی کاربر نباید بیش از حد باشد؛
  ۸. انسجام، انسجام، انسجام؛
  ۹. نیاز به حافظه قوی برای کاربر باید به حداقل برسد؛
  ۱۰. سادگی را رعایت کنید؛
  ۱۱. هرچقدر کاری را بیشتر انجام دهید، آن کار باید ساده‌تر شود؛
  ۱۲. کاربر باید همیشه بداند چه اتفاقی در حال رخ دادن است؛
  ۱۳. کاربر باید سیستم را کنترل کند نه سیستم کاربر را؛
  ۱۴. سیستم باید به کاربر قدرت ببخشد نه اینکه سرعت خود را بیافزاید؛
  ۱۵. تصمیمات غیرضروری باید حذف شوند و راه روشن شود؛
  ۱۶. وقتی کاربر مرتکب اشتباه شد، قبل از بروز مشکلات بعدی به او گوشزد شود؛
  ۱۷. فاصله بین کاربر و هدف وی باید به کمترین حد برسد؛
  ۱۸. کاربر باید بتواند کاری که می‌خواهد را انجام دهد؛
  ۱۹. اشیایی که ظاهر متفاوتی دارند باید به طور متفاوت عمل کنند؛
  ۲۰. کاربر همیشه باید بداند که قدم بعدی چیست؛
  ۲۱. به کاربران نباید اجازه داده شود به طور تصادفی عملی انجام دهند؛
  ۲۲. کاربران متخصص هم در بعضی موقعیت‌ها تازه کارند، باید کمک فراهم شود؛
  ۲۳. سیستم باید برای کاربران عادی و جهان واقعی طراحی شود؛
  ۲۴. سیستم باید دقیق و دسته‌بندی شده طراحی شود؛
  ۲۵. باید راهی برای شروع دوباره به کاربر نشان داده شود؛
  ۲۶. مشکل از کاربر نیست، از سیستم است؛
  ۲۷. اشیایی که الزام ندارند لازم نیست استفاده شوند؛
  ۲۸. رنگ اطلاعات است؛
  ۲۹. هر چیزی باید در سر جای خود باشد، و هر چیزی باید جای خود را داشته باشد؛

<sup>109</sup> Expert Ratings of Usability Maxims

<sup>110</sup> human-computer interface (HCI) design field

- ۳۰. کاربر باید حال خوبی داشته باشد؛
- ۳۱. اگر کاربر خطایی انجام داد، باید بتواند عمل مورد نظرش را قبل از ترمیم آن خطا انجام دهد؛
- ۳۲. زیبایی یک صفت برای سیستم ها نیست؛
- ۳۳. به کاربران باید اجازه داده شود سیستم را مطابق خواست و شخصیت خود تغییر دهند؛
- ۳۴. با شناخت سیستم کاربر باید آن را دوست داشته باشد. (لاند، ۱۹۹۷)

بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۳) معیارهای زیر را برای ارزیابی کاربردپذیری کتابخانه دیجیتال پیشنهاد کردند:

- دستیابی اهداف: چگونه کاربران به طور موثر و کارآمدی می‌توانند با استفاده از یک نظام به اهدافشان برسند؟
- یادگیری: پرسش این است که چطور کاربران می‌توانند کاربرد نظام را به‌آسانی یاد بگیرند؟
- بازیابی خطا و راهنما: نظام چگونه می‌تواند کاربر را به خوبی از خطا دور نگه دارد یا از آن بازیابی خطا می‌کند؟
- تجربه کاربر: چه اندازه کاربر از کارکردن با نظام لذت می‌برد؟
- زمینه: نظام چگونه می‌تواند به خوبی بین زمینه و کاربرد آن تناسب قرار کند؟ (چادوری و دیگران، ۲۰۰۶)
- چادوری (۲۰۰۴) هم یک سیاهه‌ای دقیق از ویژگی‌های کاربردپذیری برای کتابخانه‌های دیجیتالی تهیه کرده است:
  - ویژگی‌های رابط:
    - انواع رابط‌ها (برای مثال رابط جستجوی خبره و ساده)
    - زبان رابط
    - گزینه‌های راهبری، میانبرها و اطلاعات نظام
    - ویژگی‌های صفحه، مانند کاربرد رنگ‌ها، حروف، طراحی و عکس‌ها
    - شخصی‌سازی رابط، برای مثال انتخاب همیشگی زبان رابط و یا سطح بازیابی، تعداد رکوردها در یک صفحه، طبقه‌بندی انتخاب‌ها
  - فرآیند جستجو، انتخاب منبع / پایگاه اطلاعاتی:
    - گزینه‌هایی برای انتخاب
    - امکانات جستجوی پایگاه اطلاعاتی
  - تدوین جستجو
  - گزینه‌های جستجو برای متن، چندرسانه‌ای‌ها، مجموعه خاص و غیره؛ نقاط دسترسی: زمینه‌های جستجو
  - عملگرهای جستجو
  - استخراج نتایج:
    - قالب نمایش رکوردها
    - تعداد رکوردهایی که می‌توانند نمایش داده شوند
    - راهبری در فهرست رکوردها
    - نشانه‌گذاری رکوردها
    - طبقه‌بندی انتخاب‌ها و

○ چاپ، ارسال و پست الکترونیکی رکوردها

● راهنما:

○ تناسب

○ کاربرپذیری

○ انسجام اصطلاح‌شناسی

○ طراحی و آرایش

○ تصحیح زبان شناختی (چادوری و دیگران، ۲۰۰۶)

## ۲-۱۳- پیشینه پژوهش:

در سال‌های اخیر مطالعات متعددی در زمینه سنجش کیفیت خدمات الکترونیک انجام گرفته است. در این بین تعدادی از این پژوهش‌ها به طور خاص به بررسی رابط کاربری وبسایت یا نرم‌افزارهای حوزه‌های دیگر از جمله پزشکی، مذهبی، آموزشی، کتابخانه‌ای، نشریات و... پرداخته‌اند. اما مطالعاتی که حول رابط کاربری سامانه‌های دانشگاهی انجام شده باشد توسط محقق رؤیت نشد. بنابراین در قسمت پیشینه پژوهش سعی شده است، به پژوهش‌های دیگر در زمینه‌های کلی‌تر مانند وبسایت‌های پزشکی و سلامت، مذهبی، دولتی، آموزشی، کتابخانه‌ای و... اشاره شود.

آجیلی و همکاران (۱۳۹۶) در پژوهش خود "ویژگی‌های ظاهری، ساختاری و محتوایی وبسایت‌های نشریات علمی پژوهشی ایران" را بررسی کردند. مقایسه ویژگی‌های سه‌گانه بررسی شده در وبسایت نشریات نشان داد که از نظر رعایت شدن ویژگی‌ها، مولفه‌های ساختاری، محتوایی و ظاهری به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند. عدم توجه به مؤلفه‌های «امکان جستجو در موتورهای جستجوی عمومی از وبسایت نشریه»، و مؤلفه‌های تعامل با کاربران و اعمال نظرات آنها در سیاست‌گذاری، و مؤلفه‌های مربوط به جلب اعتماد مخاطبان نسبت به اعتبار نشریه از ضعف‌های عمده وبسایت نشریات در مقوله ساختاری بودند. در ویژگی‌های محتوایی نیز، عدم توجه به مؤلفه‌هایی چون ارائه عنوان، اسامی پدید آورندگان، و چکیده مقالات به زبان‌های زنده دنیا باعث شده بود نشریات علمی پژوهشی نتوانند در پایگاه‌های معتبر مقالات نمایه شوند. ویژگی‌های ظاهری نظیر درج لوگو، ذکر تغییرات عنوان و ذکر عنوان کوتاه نیز می‌بایست مدنظر قرار گیرد.

سلجوقی و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی به نام "رابط کاربری وبسایت‌های سلامت در ایران" دریافتند وبسایت‌های سواد سلامت، ۶۳.۷٪ از معیارهای سیاهه واری را رعایت کردند. معیارهای "انعطاف‌پذیری" با ۸۹٪، "نکات فنی" با ۸۱٪، "وضوح و زیبایی" با ۷۷٪ بالاترین امتیازها و "رهنمونی و راهنمایی" با ۳۶.۹٪ و "پاسخگویی و تعامل با کاربر" با ۳۵٪، کمترین امتیازها را به خود اختصاص دادند. نتایج پژوهش آنان نشان داد رابط کاربری در وبسایت‌های سلامت، تا حدودی مطلوب بود و با توجه به امتیازات بدست آمده، چنین استنباط کرده‌اند که دو معیار "رهنمونی و راهنمایی" و "پاسخگویی و تعامل با کاربر" نیاز به توجه بیشتری دارد.

باب الحوائجی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی را با هدف "ارزیابی وبسایت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از دیدگاه کاربران" انجام دادند. نتایج نشان داد میزان رضایت کاربران از مفیدبودن وبسایت ۲/۸۴٪، از صحت و اعتبار ۳/۱۶٪، از راهبری مناسب ۳/۲۵٪، از دامنه و محتوای مناسب ۳/۱۴٪، از راهنمای مناسب بازدیدکنندگان ۳/۰۱٪، از وجود ابزارهای مناسب جستجو ۲/۵۹٪ و از طراحی، کاربرپسندی و رابط‌ها و برون‌دادهای مناسب ۲/۹۴٪ است؛

از این رو به طور کلی رضایت کاربران از وبسایت به ترتیب مربوط به راهبری مناسب وبسایت، صحت و اعتبار مطالب، دامنه و محتوای مناسب، وجود ابزار راهنمای مفید، داشتن طراحی، کاربرپسندی و رابطها و بروندهای مناسب، مفید بودن و داشتن امکانات جستجوی مناسب است؛ در مجموع، وبسایت مورد بررسی، انتظارات کاربران را از نظر دریافت اطلاعات برآورده می‌کند.

حسینی و رداد (۱۳۹۵) در پژوهشی به مطالعه میزان رضایت‌مندی کاربران و کتابداران سازمان کتابخانه‌ها، موزه‌ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی از محیط رابط کاربری نرم‌افزار سیمرغ پرداخته و عناصر و ویژگی‌های مطرح در آن را تحلیل کردند. نتایج آنها نشان داد از دیدگاه کاربران و کتابداران کتابخانه مرکزی آستان قدس رضوی، کارایی رابط نرم‌افزار سیمرغ در حد متوسط و در موارد اندکی متوسط رو به بالاست. با توجه بیشتر به همخوانی عناصر و ویژگی‌های رابط کاربر این نرم‌افزار با نیازها و نظرات و ویژگی‌های گروه‌های مختلف کاربران، می‌توان بر رضایت‌مندی آنها افزود. چالیک و همکاران (۱۳۹۴) با هدف شناسایی "میزان رضایت و دیدگاه کتابداران دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز در رابطه با قابلیت‌های محیط رابط کاربری دو نسخه تحت وب و تحت ویندوز نرم‌افزار پارس آذرخش" پژوهشی را انجام دادند. آنان دریافتند رضایت کتابداران از دو نسخه تحت وب و تحت ویندوز نرم‌افزار پارس آذرخش در حد متوسط است و لازم است که جهت ارتقای کارایی و استفاده بهتر از این نرم‌افزار، اقدامات لازم صورت گیرد.

فهیم نیا و گودرزیان (۱۳۹۳) در پژوهش خود با عنوان "بررسی و مقایسه ویژگی‌های رابط کاربر پایگاه‌های اطلاعاتی الزویر، اشپرینگر، ایسکو، ای‌اس‌ای و اوید از دیدگاه کاربران در دانشگاه تهران"، ویژگی‌های رابط کاربر را به پنج شاخص کلی شامل: خصیصه‌های کلی، خصیصه‌های جست‌وجو، خصیصه‌های بازیابی، خصیصه‌های نمایش و خصیصه‌های کاربرپسندی دسته‌بندی کرده‌اند، هدف از این پژوهش بررسی و مقایسه رابط کاربر این پایگاه‌ها از دیدگاه کاربران دانشگاه تهران و ارتباط آن با رضایت کاربران بوده است. یافته‌های پژوهش نشان داد که پایگاه الزور با میانگین ۳/۸٪، از امتیاز بیشتری نسبت به پایگاه‌های دیگر برخوردار است. از نظر کاربران مورد مطالعه، کیفیت رابط کاربری این پایگاه نسبت به پایگاه‌های دیگر در وضعیت بهتری قرار دارد. آنها همچنین خاطرنشان کردند که رضایت کاربران به صورت مستقیم تحت تأثیر ویژگی‌های رابط کاربر است.

محمودی و همکاران (۱۳۹۲) در پژوهش خود به نام "بررسی کارکردهای سیستم گلستان دانشگاه تهران از دیدگاه کارشناسان آموزش پردیس‌ها و دانشکده‌های دانشگاه تهران" با هدف سنجش کیفیت سیستم گلستان دانشگاه تهران، پس از شناسایی معیارها و شاخص‌های ارزیابی سیستم‌های جامع آموزشی، سیستم گلستان دانشگاه تهران را بر اساس این معیارها و شاخص‌ها ارزیابی و تجزیه و تحلیل کردند. ابعاد شناسایی شده عبارت بودند از محتوا، انعطاف‌پذیری، ساختار تشکیلاتی، سهولت کاربری، خدمات کاربری و شکل ظاهری. در این پژوهش که تنها پژوهشی است که در سال‌های اخیر بر روی وبسایت گلستان انجام شده، پژوهشگر با هدف سنجش میزان کیفیت سیستم گلستان، مطالعه - ای جامع انجام داده و از پرداختن به جزئیات (خصوصاً رابط کاربری که مساله اصلی این پژوهش است) صرف نظر کرده است.

انوریان و حیاتی (۱۳۹۲) در پژوهش خود به "بررسی محیط رابط کاربری پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات فارسی از دیدگاه کتابداران کتابخانه‌های عمومی کشور" پرداختند. در بررسی پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات، کتابداران معتقد بودند خصیصه‌های اطلاعات عمومی با میانگین ۴۳.۹، خصیصه جست‌وجو با میانگین ۸۱.۳ و خصیصه بازیابی با میانگین ۳۳.۱، در سطح مطلوب و خصیصه نمایش با میانگین ۱۶.۲ و خصیصه کاربرپسندی با میانگین ۷.۱۳ در سطح نامطلوب قرار داشتند. نتایج بررسی نشان داد که محیط رابط کاربری پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات فارسی با میانگین عددی ۱۸۰.۸ از دیدگاه کتابداران در سطح مطلوب است.

سلیمی و غفاری (۱۳۹۱) در پژوهشی به "بررسی وضعیت رابط کاربری گرافیکی وبسایت های کودک و نوجوان در ایران" با هدف کمک به کودکان، نوجوانان و کتابداران کودک و نوجوان برای گزینش وبسایت های مناسب و همچنین یاری به طراحان جهت ایجاد اینگونه وبسایت ها، پرداخته اند. در این پژوهش ۲۰ وبسایت فارسی زبان کودک و نوجوان از نظر ویژگی های ظاهری و فنی (رابط کاربری گرافیکی) بررسی شده اند.

مجیری و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به "بررسی میزان رضایت کتابداران از عامل رابط کاربری در نرم افزارهای کتابخانه ای در دانشگاه های شهر اصفهان" پرداختند. در این پژوهش نرم افزارهای مورد مطالعه عبارت بودند از پیام مشرق، پارس آذرخش، نمایه، نوسا و کاوش. یافته های پژوهش نشان دهنده این امر بود که کتابداران از محیط رابط کاربری نرم افزار نوسا رضایت بیشتری داشتند. رشته تحصیلی کتابداران (رشته کتابداری و رشته غیر کتابداری) تأثیری بر میزان رضایت کتابداران از نرم افزارهای کتابخانه ای نداشته، اما مقطع تحصیلی و سابقه کار بر میزان رضایت آنان از نرم افزار تأثیر داشته است.

جلیلپور (۱۳۹۱) در پژوهشی به "بررسی عناصر مطرح در رابط کاربری نرم افزار پارس آذرخش و میزان رضایت دانشجویان دانشگاه شهید چمران از تعامل با این نرم افزار" پرداخت. نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده این امر بود که دانشجویان در حد متوسطی از این نرم افزار رضایت دارند. همچنین، این پژوهش بیانگر این امر بود که بین میزان رضایت دانشجویان بر حسب مقطع تحصیلی، رشته تحصیلی و جنسیت تفاوت معناداری مشاهده نشده است.

حمیدزاده و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود به نام "ارزشیابی شبکه ملی مدارس ایران (رشد) بر اساس ملاک های طراحی سایت های آموزشی و مقایسه آن با دیگر سایت های آموزشی" وبسایت های آموزشی را از ابعاد تعامل، استفاده از رسانه، برگزاری آزمون، ابزارهای برقراری ارتباط، ظاهر سایت، محتوای ارائه شده، راهنما، راحتی کاربر و امکانات جانبی مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش، روایی ابزار توسط استادان و صاحب نظران مورد تأیید قرار گرفته و اطلاعات مورد نیاز برای پاسخ به سوالات طرح شده از طریق اسناد و مدارک کتابخانه ای، گزارش های تحقیقی و جست و جو در شبکه جهانی اینترنت و مشاهده و بررسی تک تک وبسایت های نام برده گردآوری شده است.

جعفرپور (۱۳۹۰) در پایان نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان "ارزشیابی وبسایت های کتابخانه ای بر اساس شاخص های عمومی به منظور ارائه الگوی مطلوب برای طراحی وبسایت کتابخانه های عمومی کشور" با استفاده از سیاهه واریسی مک اینرلی، در دو بخش محتوایی و ساختاری به ارزیابی وبسایت های کتابخانه های عمومی پرداخته است. نتایج حاصل از ارزیابی ۱۱ وبسایت مورد پژوهش نشان می دهد بیشتر وبسایت ها از یک الگوی مشخص برای طراحی استفاده نکرده اند و با سیاهه واریسی همخوانی ناچیزی داشتند.

حسن زاده و اسکندری (۱۳۹۰) پژوهش خود را با نام "ارزیابی رابط کاربری نرم افزار های علوم اسلامی شهر قم"، در سه حوزه قرآن، حدیث و فقه و احکام بر اساس معیارهای ارزیابی استخراج شده از متون مرتبط انجام دادند. این پژوهش به روش ارزیابانه و با استفاده از ۱۲ شاخص استخراج شده از منابع گوناگون فارسی و انگلیسی انجام گرفته و ابزار استفاده شده در آن، سیاهه واریسی بوده است. نتایج پژوهش نشان داده که وضعیت نرم افزارهای علوم اسلامی شهر قم از نظر رعایت شاخص های رابط کاربری در مقیاس لیکرت پایین تر از سطح متوسط قرار دارد.

زوارقی و فرج پهلوی (۱۳۸۸) پژوهشی را با هدف ارائه الگویی برای ویژگی های نمایشی و رابط کاربری اپک های وب بنیاد ایران بر اساس ملاک های موجود جهانی و نظرات متخصصان انجام دادند. از یافته های پژوهش الگویی بدست آمد که در دو بخش ویژگی های نمایشی و رابط کاربری به بیان معیارهای مختلف پرداخته است. معیارهای پنج گانه مربوط به ویژگی های نمایشی شامل ویژگی های کلی، اطلاعات کمکی و آموزشی، برجسب ها، ویژگی های متنی و طرح صفحه هستند.



مجیدی و همکاران (۱۳۸۸) پژوهشی را با هدف "بررسی انتظارات دانشجویان آموزش الکترونیکی از ویژگی‌های صفحه رابط کاربر کتابخانه دیجیتال دانشگاهی" انجام دادند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که همه دانشجویان بر اولویت قابل فهم بودن اصطلاحات مورد استفاده در صفحه رابط کاربر، ویژگی‌های صفحه نمایش و روشن بودن عملکردهای هدایت و راهبری به عنوان معیارهای کاربرپذیری صفحات رابط کاربر توافق کلی دارند. همه دانشجویان دارای انتظارات مشابهی اند و مهارت‌های فناوری اطلاعات دانشجویان به عنوان عامل تأثیرگذار در اولویت‌بندی این معیارها مطرح نیست.

عصاره و پاپی (۱۳۸۷) در پژوهشی با عنوان "ارزیابی کیفیت تارنما (وب سایت)‌های کتابخانه‌های دانشگاه‌های دولتی ایران به منظور ارائه پیشنهادهایی در جهت ارتقای کیفیت آنها" به ارزیابی کیفیت تارنما‌های کتابخانه‌های دانشگاه‌های دولتی ایران پرداخته‌اند تا ضمن کسب اطلاعات لازم از کم و کیف آنها، تارنماهای مفید و کارآمد شناسایی، معرفی و رتبه‌بندی شوند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که ویژگی‌های مخاطبان و هدف تارنما، بارگذاری و پایدار بودن ساختار در بین تارنماهای مورد مطالعه در سطح خوبی قرار گرفتند. ویژگی‌های میزان سهولت جستجو، گرافیک، وجود سابقه و پیشینه علمی نویسنده یا تنالگان و هدف مشخص برای محدوده اطلاعاتی، در سطح متوسط و روزآمد بودن مطالب و پیوندهای درونی در سطح پایینی قرار گرفتند. نتیجه رتبه‌بندی تارنماها نیز نشان داد که تارنمای کتابخانه‌های دانشگاه‌های "علم و صنعت ایران" و "مازندران" با ۸۲ امتیاز از مجموع ۸۲ امتیاز، به اشتراک حائز رتبه نخست شدند و تارنمای کتابخانه‌های دانشگاه‌های "تهران"، "امام صادق (ع)"، "گیلان" و "تربیت مدرس" به ترتیب رتبه‌های دوم تا پنجم را به خود اختصاص دادند و در درجه‌بندی کیفیت عالی شناخته شدند. از این پژوهش و ابزار به کار رفته در آن می‌توان برای ارزیابی انواع تارنماهای کتابخانه‌ای دیگر نیز استفاده کرد. همچنین، طراحان و مدیران تارنماها از یافته‌های این پژوهش می‌توانند در جهت ارتقای سطح کیفیت تارنمای کتابخانه‌های دانشگاهی کشور استفاده کنند.

حسن پورمومنی (۱۳۸۷) در پژوهش خود ویژگی‌های رابط کاربر کتابخانه دیجیتال بین‌المللی کودکان را از دیدگاه کاربران ایرانی مورد بررسی قرار داده است. وی دریافت که در مجموع ۱۲/۳٪ از جامعه پژوهش درک درستی از معنای علائم و نشانه‌های موجود در رابط کاربر انگلیسی کتابخانه دیجیتالی بین‌المللی کودکان داشته‌اند و ۸۷/۷٪ از جامعه پژوهش درک نادرستی از علائم و نشانه‌های موجود در رابط کاربر انگلیسی کتابخانه دیجیتالی بین‌المللی کودکان داشته‌اند. لذا کلیه نشانه‌های مفهومی موجود در رابط کاربر انگلیسی پایگاه پژوهش مورد نظر نامناسب برای کودکان ایرانی ارزیابی گردیده است.

محمدی (۱۳۸۶) به ارزشیابی بخش آموزش الکترونیکی شبکه آموزشی رشد بر اساس ترکیبی از سه مدل کارس، C ۱۰ و کرزلی پرداخت و اهداف آموزشی دروس مورد بررسی در سایت آموزشی رشد را در حد مطلوب، اما محتوای نوشتاری، روش‌های یاددهی - یادگیری، روش‌های ارزشیابی، طراحی صفحات وب و بخش عمومی سایت را در حد نسبتاً مطلوب ارزیابی کرد.

زوارقی (۱۳۸۵) تحقیقی با عنوان بررسی و ارزیابی وب‌اپک سیمرغ، بر اساس دو عامل نمایش و رابط کاربری انجام داده است. در این تحقیق سعی شده است ضمن معرفی و شناساندن وب‌اپک‌ها، یا اپک‌های وب‌بنیاد، و ویژگی‌هایی که آنها باید رعایت کنند، اپک وب‌بنیاد نوسا، که با عنوان سیمرغ شناخته می‌شود، بررسی شود. متغیرهای ویژگی‌های نمایشی عبارت بودند از: چگونگی نمایش کوتاه و خلاصه نتایج جست‌وجو، طرح کلی صفحه نمایش، چگونگی کاربرد برچسب‌ها در نمایش اطلاعات، چگونگی نمایش فهرست برگه‌ای اطلاعات کتاب شناختی، چگونگی نمایش امکانات کمکی و راهنمایی. متغیرهای ویژگی‌های رابط کاربری عبارت بودند از: ویژگی‌های عمومی، انواع جست‌وجو، نقاط

دسترسی، راهبرد جست‌وجو، محدودسازی و بهبود جست‌وجو، نمایش، ساختار مدخل، برون‌داد، پیوندهای برونی، خدمات، قابلیت‌های زبان‌شناختی، کمک به کاربر، طرح صفحه و ویژگی‌های فیزیکی. این اپک بر اساس دو عامل نحوه نمایش و رابط کاربری مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت و نمره مناسبی کسب نکرد (۵۹.۸ برای نحوه نمایش و ۵۹.۵ برای رابط کاربری) که نشان‌دهنده عدم توجه برنامه‌نویسان شرکت به استانداردها و معیارهای شناخته شده جهانی در این زمینه است؛ اما با وجود کسب نمره به طور نسبی پایین از این معیارها مشخص شد که سیمرغ از نظر شیوه‌های جست‌وجو و پروتکل‌های ارتباطی تحت پشتیبانی در وضعیت خوبی قرار دارد.

نتایج پژوهش خالقی و داورپناه (۱۳۸۳) در ارزیابی عمومی وبسایت‌های فارسی نشان می‌دهد که اکثر وبسایت‌های فارسی در ارائه موضوعاتی نظیر موضوعات علمی، فرهنگی، و همچنین در ارائه اطلاعات توسط پایگاه‌های اطلاعاتی و منابع الکترونیکی، ضعیف عمل کرده‌اند. بیش از ۸۰ درصد آن‌ها به روزآمد کردن و بیش از نیمی از آنها به بیان اهداف خود توجهی نداشته‌اند.

احمد و دیگران (۲۰۰۵) در پژوهشی با عنوان "مطالعه عملکرد و رضایت کاربران از بازیابی اطلاعات علمی از طریق رابط کاربری" به این نتیجه رسیدند که کاربران مبتدی، پس از ۱۵ دقیقه کارکردن آزادانه با نظام‌های تحت وب، می‌توانند عملیات جست‌وجوی ساده را فرا بگیرند همچنین و دریافت که رضایت کاربران مبتدی از رابط‌های کاربری تحت وب در مقایسه با کاربران با تجربه بیشتر است. نتایج حاکی از آن است که زنان در استفاده از رابط کاربری، در مقایسه با مردان عملکرد بهتری دارند.

اسلام و احمد (۲۰۱۱) در پژوهش خود به ارزیابی ادراک دانشجویان دانشگاه داکا از سهولت استفاده و رضایت آنها از فهرست دسترسی عمومی پیوسته کتابخانه‌های دانشگاه داکا پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که دانشجویان از Dual OPAC خیلی راضی هستند. اگر چه تفاوت‌هایی در ادراک و رضایت آنها از اپک دانشگاه وجود دارد، تست قابلیت طرح وظیفه مدار رسمی و انتخاب یک طرح کاربر مدار، می‌تواند قابلیت اپک در آینده را تضمین کند. پژوهش همچنان تعدادی از رهنمودهای ابتکاری برای طراحی رابط‌های کاربری برای فهرست‌های پیوسته ایجاد می‌کند.

کراستینی (۲۰۰۴) یک رابط کاربر گرافیکی جدید برای بازیابی مدارک پیوسته به صورت سلسله مراتبی ارائه کرده و سپس به نحوه طراحی، اجرا و ارزیابی رابط کاربر پیشنهادی پرداخته است. ارزیابی در سه مرحله مؤثر بودن رابط کاربر گرافیکی در طی فرایند بازیابی مدارک، درک و فهم کاربر از عناصر بصری رابط کاربر و در نهایت قضاوت‌ها و ملاحظات افراد از رابط کاربر گرافیکی مورد نظر انجام شد. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که رابط کاربر پیشنهادی، ابزارهای قدرتمند و مؤثری را برای جستجوی مدارک، رهیابی فهرست بازیابی شده و تصحیح جستجو فراهم می‌آورد. لادنر (۲۰۰۴) در پژوهشی با عنوان سه پایگاه اطلاعاتی تحت وب Ebsco, Ovid, Silver platter را که توسط چند میزبان مختلف ارائه می‌شود، بررسی تطبیقی نموده است. وی در مطالعه خود، رابط کاربر پایگاه‌های اطلاعاتی را براساس جستجو پذیری، امکانات قرارداد و خصیصه‌های ویژه، سطح دسترسی، ویژگی‌های راهنمای پیوسته، خصیصه-های رابط کاربر و عملکرد پایگاه‌های اطلاعاتی مقایسه کرده و سپس پایگاه‌های مورد مطالعه را رتبه‌بندی نموده است. اوتمان و هالیم (۲۰۰۶) و استوارت (۲۰۰۵) در پژوهش خود با عنوان "ویژگی‌های بازیابی پایگاه‌های اطلاعاتی پیوسته: رایج، منحصر به فرد و مورد انتظار" خصیصه‌های بازیابی و دسترس پذیری و کاربردپذیری تعدادی از پایگاه‌های اطلاعاتی پیوسته کتابداری را بررسی کرده‌اند. این پایگاه‌ها توسط تعدادی از تهیه‌کنندگان پایگاه‌های اطلاعاتی پیوسته ارائه شده‌اند. یافته‌های این مطالعات که بر اساس ارزیابی با چک‌لیست به دست آمده است بر این نکته تأکید دارد که در طراحی رابط کاربر پایگاه‌های اطلاعاتی باید به خصیصه‌های مورد انتظار کاربران توجه خاص مبذول داشت.

یاشینی و رانی (۲۰۰۷) پژوهشی تحت عنوان "ارزیابی مکاشفه‌ای کاربردپذیری فهرست‌های رایانه‌ای مبتنی بر وب" انجام داده‌اند. این پژوهش در دانشگاه بین‌المللی اسلامی مالزی انجام گرفت. هدف از این تحقیق، بررسی کاربردپذیری رابط کاربر یک اپک مبتنی بر وب بوده است. برای بررسی رابط کاربر، از معیارهای دهگانه نیلسن استفاده شده که بر سه روش مکاشفه‌ای یعنی طراحی زیبایی شناختی، مقایسه بین رابط ایده‌آل و رابط موجود و دیدن شرایط رابط متمرکز است. ارزیابی مکاشفه‌ای می‌تواند کتابخانه‌ها را در طراحی رابطه‌ای مبتنی بر کاربر یاری کند.

## ۲-۱۴- نتیجه‌گیری و جمع‌بندی:

با مروری بر پیشینه پژوهش و ادبیات تحقیق مشخص شد در مورد سامانه جامع گلستان که موضوع اصلی این پژوهش محسوب می‌شود، در سال‌های اخیر تنها یک پژوهش صورت گرفته که هدف اصلی پژوهشگران در آن سنجش میزان کیفیت سیستم گلستان بوده است. بنابراین در مورد «ارزیابی صرفاً رابط کاربری» سامانه جامع دانشگاهی گلستان ارزیابی جامعی رؤیت نشد. اما در مورد سامانه‌ها و نرم‌افزارهای دیگر در حوزه‌های دیگر، پژوهش‌هایی در زمینه ارزیابی رابط کاربر و کاربردپذیری صورت گرفته است. این ارزیابی‌ها ما را به معیارهای اصلی ارزیابی رابط کاربر می‌رساند که بعد از شناسایی معیارهای مشابه توسط محقق، در جدول ۲-۱ آمده‌اند.

جدول ۲-۱- معیارهای استخراج شده از مرور ادبیات و منابع کتابخانه‌ای

| معیارهای شناسایی شده  | پژوهشگر   |
|---|---|
| حفظ انسجام، ثبات و استانداردها، عملکرد مشابه اشیای مشابه، عملکرد اشیای متفاوت به صورت متفاوت  | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، نورمن (۲۰۱۳)، گالیتز (۲۰۰۷)، نیلسن (۱۹۹۴)، لاند (۱۹۹۷)              |
| طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار   | اشنایدرمن (۲۰۱۶)  |
| استفاده از میانبر برای کاربران حرفه‌ای  | اشنایدرمن (۲۰۱۶)  |
| ارائه بازخورد به کاربر، ارائه بازخورد و عکس‌العمل به عمل کاربر، بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر                                     | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، نورمن (۲۰۱۳)، لاند (۱۹۹۷)   |
| جلوگیری از خطا، ایمنی کاربر نسبت به انجام خطا، پیشگیری از خطا، بازیابی خطا و راهنما   | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، گالیتز (۲۰۰۷)، نیلسن (۱۹۹۴)، لاند (۱۹۹۷)، بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۳) |
| امکان بازگشت از فعالیت انجام شده توسط کاربر، ترمیم عمل انجام شده توسط کاربر، تحمل خطا، قابل جبران بودن خطا، بخشش کاربر نسبت به امکان خطا، | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، گالیتز (۲۰۰۱۷)، ISO (۲۰۰۶)، لاند (۱۹۹۷)                             |
| فراهم کردن کنترل برای کاربر، آزادی و کنترل کاربر، قابلیت کنترل، کنترل سیستم توسط کاربر  | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، گالیتز، (۲۰۰۷)، نیلسن (۱۹۹۴)، ISO (۲۰۰۶)، لاند (۱۹۹۷)               |
| کاهش بار کوتاه مدت حافظه، عدم نیاز به حافظه قوی برای کاربر، تشخیص به جای یادسپاری، عدم ازدیاد بار شناختی کاربر                            | اشنایدرمن (۲۰۱۶)، لاند (۱۹۹۷)، نیلسن (۱۹۹۴)   |

|   |  |
|---|--|
| امکان کشف‌پذیری هر مرحله، قابلیت مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله برای کاربر  | نورمن (۲۰۱۳)، گالیتز (۲۰۰۷)، نیلسن (۱۹۹۴)، لاند (۱۹۹۷)             |
| مشخص کردن محدودیت‌های سیستم   | نورمن (۲۰۱۳)   |
| آشنایی کاربر با سیستم نسبت به دنیای واقعی، تطابق بین سیستم و دنیای واقعی،   | نورمن (۲۰۱۳)، نیلسن (۱۹۹۴)، لاند (۱۹۹۷)، گالیتز (۲۰۰۷)             |
| استفاده از نگاشت  | نورمن (۲۰۱۳)، نیلسن (۱۹۹۴)   |
| استفاده از برآوردها   | نورمن (۲۰۱۳)   |
| استفاده از نشانگرها   | نورمن (۲۰۱۳)   |
| دسترسی‌پذیری  | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| زیبایی بصری، استفاده درست از رنگ  | گالیتز (۲۰۰۷)، لاند (۱۹۹۷)   |
| موجود بودن همه جنبه‌های سیستم   | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| شفافیت و وضوح   | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| سازگاری   | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| حداکثرسازی "بهره‌وری" در تعامل کاربر، مینیمم شدن فاصله بین کاربر و هدف او، کارآمدی در رسیدن به اهداف، حذف تصمیمات غیرضروری و روشن‌شدن مسیر برای کاربر | گالیتز (۲۰۰۷)، لاند (۱۹۹۷)   |
| ایجاد حس غوطه‌وری کاربر در سیستم  | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| وضوح اجزا و امکان یادگیری سیستم به صورت ساده، تناسب برای یادگیری، یادگیری کارکرد سیستم به صورت ساده   | گالیتز (۲۰۰۷)، ISO (۲۰۰۶)، بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۳)               |
| امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات برای کاربر، تناسب برای شخصی‌سازی، فراهم کردن امکان تغییر سیستم مناسب با سلیقه کاربر                                | گالیتز (۲۰۰۷)، ISO (۲۰۰۶)، لاند (۱۹۹۷)                             |
| کارایی و قابلیت استفاده همیشگی سیستم  | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| ایجاد حس اولین برخورد مثبت  | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| قابلیت پیش‌بینی سیستم توسط کاربر، تطابق با انتظارات کاربر   | گالیتز (۲۰۰۷)، ISO (۲۰۰۶)  |
| واکنش‌گرایی   | گالیتز (۲۰۰۷)  |
| انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده، قابلیت انعطاف سیستم در پاسخ به تفاوت‌های فردی بین کاربران، تناسب سیستم برای وظیفه و سطح مهارت کاربر، زمینه             | نیلسن (۱۹۹۴)، گالیتز (۲۰۰۷)، ISO (۲۰۰۶)، بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۳) |
| زیبایی شناختی و طراحی ساده، سادگی در طراحی، استفاده از اشیای ضروری در طراحی   | نیلسن (۱۹۹۴)، گالیتز (۲۰۰۷)، لاند (۱۹۹۷)                           |
| راهنمایی و مستندسازی، کمک به همه کاربران حتی کاربران متخصص  | نیلسن (۱۹۹۴)، لاند (۱۹۹۷)  |
| قابلیت توصیف خود، دانستن قدم بعدی برای کاربر  | ISO (۲۰۰۶)، لاند (۱۹۹۷)  |

|   |  |
|---|--|
| قابلیت توصیف خود                        | لاند (۱۹۹۷)                            |
| شناسایی کاربران                         | لاند (۱۹۹۷)                            |
| عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر         | لاند (۱۹۹۷)                            |
| دقت و دسته بندی مناسب اطلاعات سیستم     | لاند (۱۹۹۷)                            |
| القای حس خوب به کاربر ، لذت تجربه کاربر | لاند (۱۹۹۷)، بلندفورد و بوشانان (۲۰۰۳) |

آجیلی و همکاران (۱۳۹۶) ، باب الحوائجی و همکاران (۱۳۹۵) ، جعفرپور (۱۳۹۰) ، حمیدزاده و همکاران (۱۳۹۰) ، عصاره و پاپی (۱۳۸۷) ، محمدی (۱۳۸۶) ، خالقی و داورپناه (۱۳۸۳) ، اسلام و احمد (۲۰۱۱) ، به طور کلی به ارزیابی کیفیت خدمات الکترونیکی در وبسایت‌های مختلف پرداخته‌اند.

در این بین، پژوهش‌هایی نیز صرفاً بر روی رابط کاربری وبسایت‌ها یا نرم‌افزارها انجام گرفته است. حسینی و رداد (۱۳۹۵) به بررسی محیط رابط کاربری نرم افزار سیمرغ، سلجوقی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی رابط کاربری وبسایت‌های سلامت در ایران، چالیک و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی رابط کاربری نرم‌افزار پارس آذرخش، فهیم نیا و گودرزبان (۱۳۹۳) به بررسی رابط کاربری وبسایت‌های آموزشی خارج از کشور، انوریان و حیاتی (۱۳۹۲) به بررسی محیط رابط کاربری پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات فارسی، سلیمی و غفاری (۱۳۹۱) به بررسی وضعیت رابط کاربری وبسایت‌های کودک و نوجوان، مجیری و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی رابط کاربری در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای شهر اصفهان ، جلیلیپور (۱۳۹۱) به بررسی رابط کاربری نرم افزار پارس آذرخش، حسن زاده و اسکندری (۱۳۹۰) به بررسی رابط کاربری در نرم افزارهای علوم اسلامی، زورقی (۱۳۸۵) به بررسی رابط کاربری وب‌اپک سیمرغ پرداخته‌اند. همچنین احمد و دیگران (۲۰۰۵) ، کراستینی (۲۰۰۴) ، لادنر (۲۰۰۴) ، یاشینی و رانی (۲۰۰۷) نیز در مورد رابط کاربری وبسایت‌های مختلف ارزیابی‌هایی انجام داده‌اند.

محمودی و همکاران (۱۳۹۲) تنها پژوهشی بوده است که بر روی سیستم جامع دانشگاهی گلستان انجام شده که به طور کلی به بررسی کارکردهای سیستم جامع دانشگاهی گلستان پرداخته ولی به طور خاص رابط کاربری این سامانه را مورد بررسی قرار نداده است.

لذا همانطور که اشاره شد در مورد رابط کاربری وبسایت‌های مختلف در گذشته مطالعاتی انجام شده است. همچنین در مورد سامانه جامع دانشگاهی گلستان نیز یک پژوهش انجام شده اما هیچ پژوهشی به طور خاص به "ارزیابی رابط کاربری" این سامانه و "ارائه مدل" برای ارزیابی آن پرداخته است. از این رو می‌توان گفت رابط کاربری سیستم جامع دانشگاهی گلستان هنوز مورد بررسی قرار نگرفته و در اینجا شکاف تحقیقاتی وجود دارد. در این پژوهش با هدف "سنجش وضعیت رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن" برای اولین بار در کشور، صرفاً رابط کاربری این سامانه، با استفاده از معیارهای رابط کاربری و کاربردپذیری مورد بررسی قرار خواهد گرفت و با نگاهی جزئی‌تر، وضعیت رابط کاربری این سامانه از نظر کاربران این سیستم بررسی خواهد شد.

دغدغه دیگر این پژوهش، ارتقای سطح رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان است که با توجه به پراستفاده و پرکاربرد بودن این سامانه برای امور آموزشی در سطح کشور، می‌توان کمبود آن را در پژوهش‌های پیشین کاملاً حس کرد. لذا در این پژوهش، پس از بررسی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان بر اساس مدل ارائه شده، به بررسی راهکارها برای بهبود و ارتقای سطح رابط کاربری این سامانه پرداخته می‌شود که این مساله نیز در پژوهش‌های پیشین یافت نمی‌شد.

فصل سوم

## روش پژوهش

### ۳-۱- مقدمه:

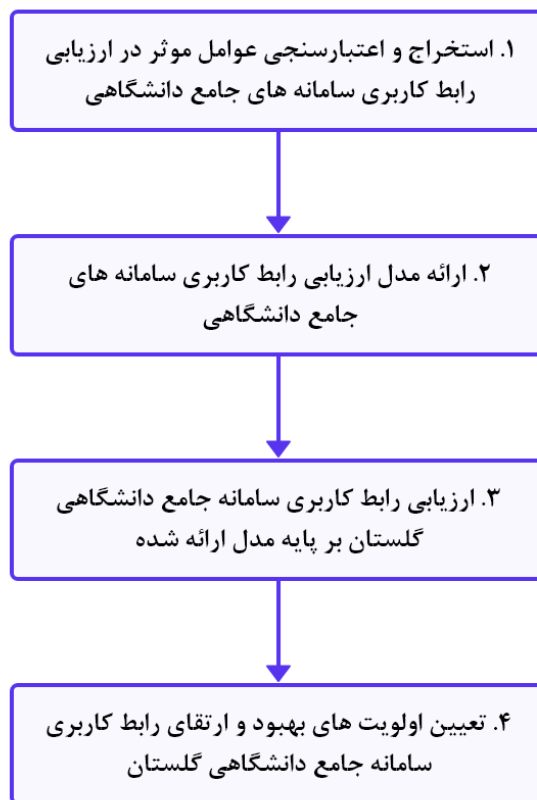
در این فصل، به بررسی روش‌شناسی به‌کار رفته در این پژوهش می‌پردازیم. روش اجرای پژوهش، جامعه آماری، ابزار به‌کار رفته، شیوه‌های گردآوری داده‌ها، مراحل روایی و پایایی ابزار گردآوری داده‌ها و در آخر شیوه‌های به‌کار رفته در تجزیه تحلیل داده‌های پژوهش، از اجزای تشکیل‌دهنده این فصل هستند.

### ۳-۲- روش و مراحل انجام پژوهش:

تحقیقات را می‌توان بر اساس معیارها و مبناهای مختلف دسته‌بندی کرد. تحقیقات را بر اساس هدف می‌توان به پنج دسته پژوهش‌های بنیادی، کاربردی، تحقیق و توسعه، ارزیابی و عملی تقسیم نمود. این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است که به روش توصیفی پیمایشی و ارزیابانه، به بررسی و ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی پرداخته است. در واقع تحقیق کاربردی پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات بنیادی به منظور بهبود و به‌کمال رساندن رفتارها، روش‌ها، ابزارها، وسایل، تولیدات، ساختارها و الگوهای مورد استفاده جوامع انسانی انجام می‌شود. هدف تحقیق کاربردی توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است (حافظ نیا، ۱۳۸۲). هدف پژوهش پیمایشی شناخت جامعه مورد بررسی است. لذا گردآوری نظام‌مند اطلاعات از نمونه‌ها صورت می‌پذیرد. به این مفهوم که با دنبال کردن دقیق یک روند علمی ویژه می‌توان از طریق مطالعه تعداد نسبتاً اندکی که از طریق یک گروه بزرگتر انتخاب شده‌اند درباره بسیاری از عوامل به استنتاج رسید (پاول، ۱۹۹۱).

این پژوهش در چند مرحله انجام گرفت. در ابتدا از روش کتابخانه‌ای، معیارها و مولفه‌های ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی از منابع و متون مرتبط استخراج شد. سپس به روش پیمایشی و با استفاده از پرسشنامه (پیوست ۲) و مصاحبه، به منظور اعتبارسنجی و اهمیت‌سنجی این معیارها، از متخصصان و خبرگان این حوزه استفاده شد و معیارهای استخراج شده پالایش شد. جهت انجام این امر از نسبت روایی محتوایی CVR استفاده شد. در ادامه با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و با نظر متخصصان و خبرگان، مدل ارزیابی سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شد. سپس با استفاده از مدل، از روش ارزیابانه و با استفاده از پرسشنامه، وضعیت موجود معیارهای رابط کاربر سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط نمونه آماری ارزیابی شد که نمونه پرسشنامه در پیوست ۱ پژوهش قابل مشاهده است. در پایان نیز با استفاده از روش تحلیل اهمیت-عملکرد<sup>۱۱۱</sup> (IPA)، اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی، با توجه به معیارهای استخراج شده و مدل ارائه شده، مشخص گردید. مراحل کلی انجام پژوهش در شکل ۳-۱ قابل مشاهده است.

<sup>111</sup> Importance Performance Analysis



شکل ۳-۱- مراحل کلی انجام پژوهش

در پژوهش پیمایشی توزیع ویژگی های یک جامعه مورد بررسی قرار می گیرند و پارامترهای جامعه بررسی می شوند. در این روش پژوهشگر با انتخاب نمونه ای که معرف جامعه است به بررسی متغیرهای پژوهش می پردازد (سرمد، بازرگان و حجازی، ۱۳۸۵). هدف پژوهش پیمایشی شناخت جامعه مورد بررسی است. لذا گردآوری نظام مند اطلاعات از نمونه ها صورت می پذیرد. به این مفهوم که با دنبال کردن دقیق یک روند علمی ویژه می توان از طریق مطالعه تعداد نسبتا اندکی که از طریق یک گروه بزرگتر انتخاب شده اند درباره بسیاری از عوامل به استنتاج هایی رسید (پاول، ۱۹۹۱). پژوهش ارزیابانه به کاربرد یافته های خود توجه دارد و مستلزم نوعی قضاوت درباره موثر بودن، ثمربخشی اجتماعی، مطلوب بودن محصول، فرآیند یا برنامه است البته بر حسب هدف ها یا ارزش های پذیرفته شده که به دقت تعریف شده اند. این تحقیق همچنین ممکن است با توصیه هایی همراه باشد (دلور، ۱۳۹۳).

### ۳-۳- جامعه آماری و نمونه گیری:

جامعه آماری قسمتی از یک جهان است که می خواهیم در آن حیطه جهان را از موضوع و منظری مورد شناسایی قرار دهیم. جامعه آماری مجموعه ایست از واحدهای محسوس جهان واقعی که لاقلا در یک ویژگی باهم مشترک باشند (سبحانی فرد و اخوان، ۱۳۹۴). جامعه آماری این پژوهش شامل دانشجویان مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکتری که سابقه استفاده از سیستم جامع دانشگاهی گلستان را دارا بودند، می شود که به ارزیابی معیارهای استخراج شده در مورد سامانه جامع دانشگاهی گلستان پرداختند. سامانه جامع دانشگاهی گلستان نیز به عنوان نمونه مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شده است.



نمونه آماری عضوی است از جامعه که نماینده ویژگی موردنظر از جامعه باشد. وقتی تعداد معدودی از اعضای یک جامعه را انتخاب می‌کنیم یعنی نمونه‌گیری کرده‌ایم و افرادی را انتخاب کردیم که یک ویژگی تایید شده از جامعه را دارا بوده‌اند (سبحانی فرد و اخوان، ۱۳۹۴). انواع مختلفی از نمونه‌گیری وجود دارد که به دو روش اصلی احتمالی (تصادفی) و (غیر احتمالی) تقسیم‌بندی می‌شود.

در قسمت ارزیابی متخصصان و اعتبارسنجی معیارها، نمونه مورد مطالعه به صورت غیر احتمالی یا غیر تصادفی و به روش خبرگانی انتخاب شده است که شامل ۱۵ نفر از متخصصان حوزه رابط کاربر و سامانه‌های جامع دانشگاهی می‌باشد. نمونه‌گیری غیراحتمالی یا کیفی، به معنای انتخاب هدفمند واحدهای پژوهش برای کسب دانش با اطلاعات است. این نوع نمونه‌گیری به دنبال ایجاد قوانین ثابت و تغییرناپذیر و یا تعمیم نتایج نیست بلکه سعی در شناخت بهتر هر پدیده در زمینه خاص دارد.

در قسمت ارزیابی سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط دانشجویان و کاربران آن، از روش نمونه‌گیری احتمالی (تصادفی) ساده استفاده شده است. در این پژوهش تعداد ۱۵۷ نفر از دانشجویان و کاربران سامانه جامع دانشگاهی گلستان، در ارزیابی عملکرد رابط کاربری این سامانه شرکت کردند. در این روش نمونه‌گیری هر واحد از جامعه آماری احتمال انتخاب برابر برای انتخاب شدن داشته و تنها شانس تعیین می‌کند که کدام یک از واحدهای جامعه انتخاب شود (سبحانی فرد، ۱۳۹۷).

### ۳-۴- متغیرهای پژوهش:

- متغیر مستقل: همه معیارها و مولفه‌های شناسایی شده برای ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی
- متغیر وابسته: عملکرد رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی (مورد مطالعه گلستان)

### ۳-۵- روش و ابزار گردآوری داده‌ها:

ابزار گردآوری داده‌های این پژوهش پرسشنامه و مصاحبه است. برای پاسخ به سوالات پژوهش، ابتدا با روش کتابخانه‌ای به مطالعه و بررسی منابع موجود در حوزه رابط کاربر پرداخته و معیارها و مولفه‌های اصلی در ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی استخراج شد که شرح این معیارها و مولفه‌ها در قالب جدول ۲-۱ آمده است. در ادامه با استفاده از روش پیمایشی و با استفاده از نظر متخصصان و خبرگان این حوزه، این معیارها و مولفه‌ها در قالب پرسشنامه و مصاحبه اعتبارسنجی و میزان اهمیت هر کدام مشخص گردید. در این راستا به منظور سنجش هر کدام از معیارهای ارزیابی، پرسشنامه‌ای تهیه و از متخصصان خواسته شد تا برای هر کدام از معیارها، میزان اهمیت آن را به عنوان معیاری برای ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی (به صورت مطالعه موردی، سامانه جامع گلستان) بسنجند. بدین ترتیب که با استفاده از طیف ۳ تایی لیکرت، از بین گزینه‌های "غیرضروری"، "مفید" و "ضروری" انتخاب کرده و اهمیت هر معیار را ارزیابی کنند. به علاوه در پایان از متخصصان خواسته شد چنانچه معیار دیگری را برای ارزیابی سیستم‌های جامع دانشگاهی می‌شناسند آن را معرفی کنند. سپس پس از بررسی روایی محتوایی، معیارها و مولفه‌های بدست آمده حاصل از مطالعه ادبیات تحقیق با نظر متخصصان پالایش و اصلاح شد.

در ادامه با استفاده از معیارهای اعتبارسنجی شده (جدول ۴-۶)، مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شد. با استفاده از مدل، پرسشنامه‌ای در اختیار کاربران سامانه جامع دانشگاهی گلستان قرار گرفت تا به روش

ارزیابانه، وضعیت موجود عملکرد رابط کاربری این سامانه را ارزیابی کنند. در این مرحله ارزیابی، از طیف ۵ تایی لیکرت استفاده شد به این صورت که کاربران سامانه گلستان، هر یک از معیارها را توسط یکی از گزینه های "بسیار زیاد"، "زیاد"، "متوسط"، "کم" و "بسیار کم" ارزیابی کردند. نمونه پرسشنامه تهیه شده برای ارزیابی عملکرد رابط کاربر سامانه گلستان در پیوست ۱ قابل مشاهده است.

### ۳-۶- روایی و پایایی ابزار اندازه گیری:

روایی عبارت است از توافق نمره آزمون با صفت یا خصیصه‌ای که آزمون برای اندازه‌گیری آن ساخته شده است. به عبارتی دیگر مقصود از روایی آن است که وسیله اندازه‌گیری در واقع همان خصیصه مورد نظر را اندازه بگیرد نه خصیصه دیگری را (عباس زادگان، ۱۳۸۴).

برای بررسی روایی معیارهای استخراج شده از ادبیات تحقیق، این معیارها به همراه تعاریف عملیاتی برای عده‌ای از متخصصان در قالب پرسشنامه فرستاده شده و از ایشان خواسته شد نظرشان را در مورد اهمیت وجود هر سوال (معیار) برای ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی بیان کنند. سپس جهت بررسی روایی محتوایی معیارهای استخراج شده از روش شاخص نسبت روایی محتوایی CVR استفاده شد. پس از جمع‌آوری نظرات متخصصان، مطابق فرمول زیر نسبت روایی محتوایی برای هر سوال (معیار) محاسبه می‌شود:

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \quad \text{رابطه ۱-۳}$$

در رابطه ۱-۳  $n_E$  تعداد متخصصانی است که به گزینه ضروری پاسخ داده‌اند و  $N$  تعداد کل متخصصان است (سبحانی فرد، ۱۳۹۷).

متخصصان و خبرگان این گروه شامل عده‌ای افراد متخصص در زمینه سیستم‌های دانشگاهی و همزمان آشنا با مفاهیم رابط کاربر و کاربردپذیری می‌شدند که جهت تایید و اعتبارسنجی معیارهای استخراج شده از ادبیات تحقیق انتخاب شدند. این گروه شامل ۱۳ نفر متخصص حوزه رابط کاربری با مدرک تحصیلی لیسانس و فوق لیسانس و همچنین ۲ نفر استاد دانشگاه علم و صنعت و متخصص در زمینه سامانه‌های آموزشی دانشگاهی با مدرک دکتری می‌شدند که مشخصات آنها در جدول ۱-۳ آمده است:

جدول ۱-۳- مشخصات متخصصان و خبرگان

| تعداد | تخصص   | سطح تحصیلات |
|-------|--|-------------|
| ۲ نفر | استاد دانشگاه و متخصص سامانه های جامع دانشگاهی | دکتری       |
| ۳ نفر | مشاور و طراح محصول                             | فوق لیسانس  |
| ۴ نفر | مدیر محصول                                     | فوق لیسانس  |
| ۴ نفر | طراح تجربه و رابط کاربری                       | لیسانس      |
| ۲ نفر | محقق تجربه کاربر                               | لیسانس      |

مقدار شاخص نسبت روایی محتوایی حاصل از نظرات متخصصان برای معیارهای تحقیق در فصل ۴ و جدول ۴-۸ آمده است. با توجه به اینکه تعداد متخصصان برای تایید معیارها ۱۵ نفر بودند، حداقل شاخص نسبت روایی محتوایی ۰/۴۹ لازم است تا روایی معیار مورد نظر تایید شود (سبحانی فرد، ۱۳۹۷).

مطابق جدول ۴-۸، از مجموع ۳۵ معیار استخراج شده، ۴ معیار "طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار"، "استفاده از نگاشت"، "استفاده از برآوردها" و "استفاده از نشانگرها" نسبت روایی محتوایی کمتر از ۰/۴۹ را کسب کردند که نشانگر عدم تایید این معیارها برای ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی می‌باشد. همچنین ۳۱ معیار "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها"، "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر"، "پیشگیری از خطای احتمالی کاربر"، "قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر"، "مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم"، "کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه"، "دسترسی پذیری"، "استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای"، "محدودیت‌های تعامل با سیستم"، "راهنمایی و مستندسازی"، "رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "شفافیت و وضوح رابط کاربر سازگاری"، "موجود بودن همه جنبه‌های سیستم"، "سازگاری"، "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات"، "ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم"، "دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات"، "بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف"، "ایجاد حس اولین برخورد مثبت"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر"، "قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر"، "واکنش‌گرایی"، "انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده"، "دانستن قدم بعدی برای کاربر"، "ناوبری"، "عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر"، "القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر" و "قابلیت‌های جستجو" نسبت روایی محتوایی بالای ۰/۴۹ داشتند که تایید شدند. همچنین معیار "قابلیت‌های جستجو" پس از جمع‌آوری پرسشنامه از خبرگان به لیست معیارهای ارزیابی اضافه گردید.

پایایی به میزان تعمیم‌پذیری نتایج یک بررسی علی به سایر افراد، حوادث یا محیط‌ها اشاره دارد (دانایی فرد و دیگران، ۱۳۸۳). یک آزمون، در صورتی دارای پایایی است که اگر آن را در یک فاصله زمانی کوتاه چندین بار به گروه واحدی از افراد بدهیم، نمرات حاصل از این چندین بار اجرا نزدیک هم باشند. اگر آزمودنی در هر بار اجرا نتایج مختلفی به دست بیاورد، آن آزمون یک آزمون پایا نخواهد بود (سیف، ۱۳۹۲).

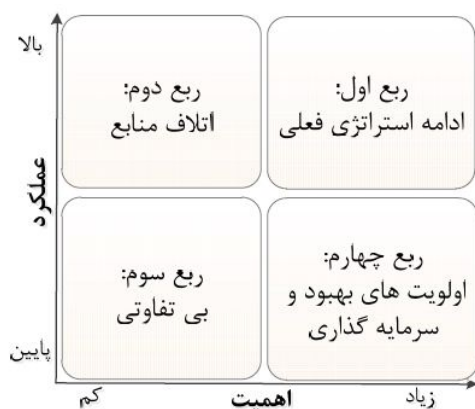
پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها و گردآوری داده‌ها از نمونه مورد مطالعه، برای بررسی پایایی پرسشنامه ارزیابی کاربران سامانه گلستان، از روش آلفای کرونباخ در نرم افزار SPSS استفاده شد که عدد بدست آمده  $\alpha = 0/958$  نشانگر پایایی بالای سوالات پرسشنامه می‌باشد.

### ۳-۷- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها:

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS 26 استفاده گردید. داده‌های بدست آمده از هر پرسشنامه با توجه به تخصیص ارزش عددی به گزینه‌های موجود، با استفاده از طیف ۵ تایی لیکرت از ۱ تا ۵ ارزش‌گذاری شد. در میان گزینه‌های موجود، گزینه‌های "بسیار کم" دارای ارزش ۱، "کم" ارزش ۲، "متوسط" ارزش ۳، "زیاد" ارزش ۴ و در نهایت "بسیار زیاد" ارزش ۵ را به خود اختصاص دادند. برای توصیف جامعه آماری ابتدا از آمار توصیفی استفاده شد. سپس به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های گردآوری شده و پاسخ به سوالات تحقیق از آمار استنباطی ناپارامتریک استفاده شد. برای آزمون نرمال بودن یا نبودن داده‌ها از آزمون کلگموگروف-اسمیرنوف یک‌بعدی (آزمون برازش)،

جهت تایید و تعمیم پاسخ‌های بدست آمده از آزمون دوجمله‌ای<sup>۱۱۲</sup> و همچنین جهت اولویت‌بندی و بهبود سامانه گلستان از تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) استفاده شد. برای ساخت مدل نیز از تحلیل عاملی اکتشافی<sup>۱۱۳</sup> با استفاده از روش تحلیل اجزای اصلی<sup>۱۱۴</sup> استفاده شد.

مارتینا و جیمز<sup>۱۱۵</sup> روش تجزیه و تحلیل اهمیت-عملکرد (IPA) را نخستین بار در سال ۱۹۷۷، برای تحلیل عملکرد صنعت خودرو به‌کار گرفتند، اما امروزه، تحلیل اهمیت-عملکرد به یک ابزار مدیریتی معروف تبدیل شده است و به صورت گسترده‌ای برای مشخص کردن نقاط ضعف و قوت برندهای تجاری، محصولات، خدمات و اولویت‌بندی فرصت‌های بهبود در صنایع مختلف، مورد استفاده قرار می‌گیرد (ریموند و تات چوی، ۲۰۰۰). این مدل از دو جزء اصلی اهمیت و عملکرد مشخصه تشکیل شده است. ترکیب این دو جزء، ماتریسی با چهار خانه را شکل می‌دهد که به طبقه‌بندی مشخصه‌های مورد مطالعه کمک شایانی می‌کند. شکل ۳-۲ ساختار کلی یک ماتریس اهمیت-عملکرد یا IPA را نمایش می‌دهد. ماتریس اهمیت-عملکرد از طریق متوسط نمره اهمیت و عملکرد ویژگی‌ها، به چهار ناحیه تقسیم می‌شود. ویژگی‌هایی که در ربع اول قرار می‌گیرند (اهمیت و عملکرد بالا) نشان‌دهنده نقاط قوت و مزیت رقابتی سازمان هستند؛ استراتژی مناسب برای این دسته از ویژگی‌ها حفظ استراتژی فعلی است. ویژگی‌هایی که در ربع دوم قرار می‌گیرند (اهمیت پایین-عملکرد بالا) نشان‌دهنده اتلاف منابعی هستند که به این ویژگی‌ها تخصیص یافته است و می‌توان از منابع موجود در حیطه دیگری استفاده بهتری داشت. ربع سوم (اهمیت و عملکرد پایین) این ماتریس را منطقه بی‌تفاوتی می‌نامند؛ زیرا دربرگیرنده ویژگی‌هایی است که دارای اهمیت و عملکرد پایین هستند و استراتژی مناسب برای آنها بی‌توجهی و عدم سرمایه‌گذاری است. ربع چهارم این ماتریس (اهمیت بالا-عملکرد پایین) ویژگی‌هایی را در خود جای خواهد داد که نشان‌دهنده نقاط ضعف سازمان و اولویت‌های بهبود و سرمایه‌گذاری هستند (حسینی و همکاران، ۱۳۹۱).



شکل ۳-۲- ساختار ماتریس اهمیت-عملکرد

تحلیل عاملی یکی از فنون پیشرفته آماری چندمتغیری است. از این روش آماری به منظور تامین اهداف پژوهشی مانند اعتبار سازی مقیاس‌ها، تشخیص خرده مقیاس‌ها، فرضیه‌سازی و مدل‌سازی استفاده می‌شود، همچنین امکان اجرای سایر روش‌های پیشرفته آماری مانند رگرسیون چندمتغیری و معادلات ساختاری را فراهم می‌کند (دیکسون، ۲۰۰۱). تحلیل عاملی روشی است که با کشف ساختار یک مجموعه از متغیرها و کاهش آنها به تعداد محدود متغیرهایی اساسی تر یعنی «عامل» سروکار دارد.

<sup>112</sup> Binomial

<sup>113</sup> Factor Analysis

<sup>114</sup> Principal Component Analysis

<sup>115</sup> Martilla and James

در این پژوهش از روش تحلیل اجزای اصلی (Principal Component Analysis) و چرخش واریماکس (Varimax) برای استخراج عوامل در تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. در این روش از همبستگی ترکیبات خطی متغیرهای مشاهده شده استفاده می‌شود. اولین جزء (عامل یا متغیر پنهان) انتخاب شده در این روش جزئی است که دارای بالاترین واریانس پیش‌بینی‌کنندگی متغیرهای مشاهده شده باشد. عوامل انتخابی عواملی هستند که واریانس بالاتری ایجاد کرده و از طرفی نیز با سایر عوامل دارای همبستگی نباشند. این روش هنگامی مناسب‌تر است که ماتریس همبستگی منحصربه‌فرد باشد (سبحانی فرد و اخوان، ۱۳۹۴).

فصل چهارم

## یافته‌های پژوهش

#### ۴-۱- مقدمه:

در این فصل داده‌های خام جمع‌آوری شده از پرسشنامه‌های توزیع شده، گزارش می‌شوند. در ابتدا از آمار توصیفی به منظور معرفی ویژگی‌های توصیفی پژوهش استفاده می‌شود. سپس با استفاده از روش‌های آماری استنباطی، سوال‌های تحقیق یک‌به‌یک پاسخ داده می‌شوند. در انتها نیز مدلی برای ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه خواهد شد.

#### ۴-۲- آمار توصیفی:

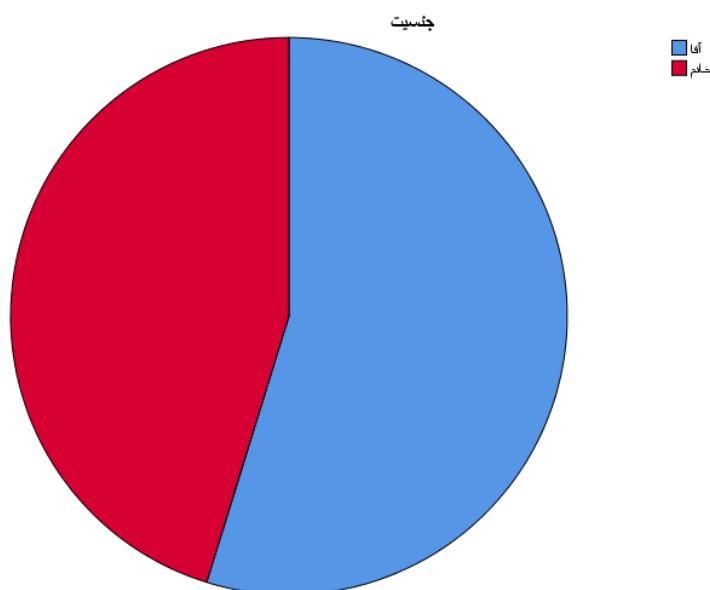
در این بخش به تحلیل توصیفی داده‌های خام نمونه آماری و معرفی ویژگی‌های آنها پرداخته می‌شود. در مجموع ۱۵۷ نفر از کاربران سامانه جامع دانشگاهی گلستان که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شده بودند به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند. داده‌های توصیفی نمونه آماری به صورت زیر می‌باشند:

#### ۴-۲-۱- جنسیت:

توزیع فراوانی و درصد فراوانی شرکت‌کنندگان از نظر جنسیت در جدول ۴-۱ و نمودار دایره‌ای ۴-۱ آمده است. از مجموع ۱۵۷ نفر شرکت‌کننده در پرسشنامه، ۸۶ نفر آقا (۵۴.۸٪) و ۷۱ نفر خانم (۴۵.۲٪) بودند.

جدول ۴-۱- شرکت‌کنندگان از نظر جنسیت

| جنسیت | فراوانی | درصد فراوانی |
|-------|---------|--------------|
| آقا   | ۸۶      | ۵۴.۸٪        |
| خانم  | ۷۱      | ۴۵.۲٪        |
| کل    | ۱۵۷     | ۱۰۰٪         |



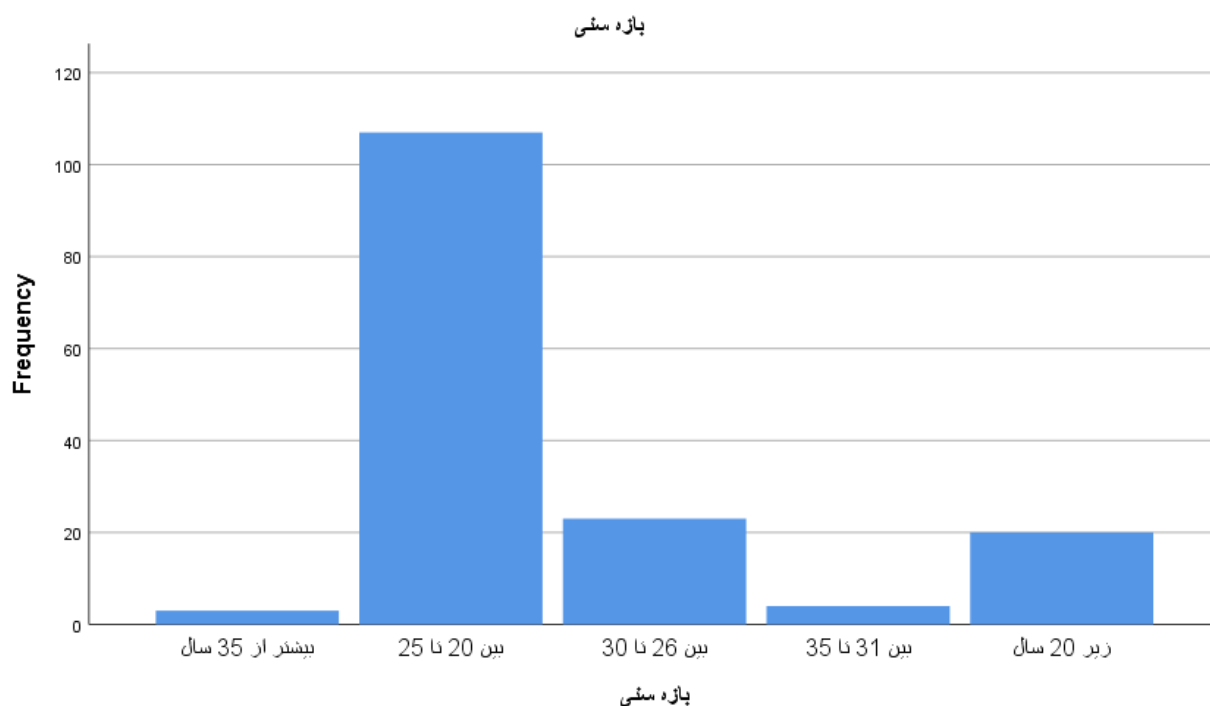
نمودار ۴-۱- شرکت‌کنندگان از نظر جنسیت

#### ۴-۲-۲- بازه سنی:

بازه سنی شرکت کنندگان در پرسشنامه به ۵ قسمت تقسیم شد. توصیف آماری بازه سنی شرکت کنندگان در هر یک از بازه‌های سنی در جدول ۴-۲ آمده است. همچنین نمودار ۴-۲ نیز نمودار میله‌ای توزیع بازه‌های سنی شرکت کنندگان را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱- شرکت کنندگان از نظر بازه سنی

| بازه سنی     | فراوانی | درصد فراوانی |
|--------------|---------|--------------|
| کمتر از ۲۰   | ۲۰      | ۱۲.۷٪        |
| بین ۲۰ تا ۲۵ | ۱۰۷     | ۶۸.۲٪        |
| بین ۲۶ تا ۳۰ | ۲۳      | ۱۴.۶٪        |
| بین ۳۱ تا ۳۵ | ۴       | ۲.۵٪         |
| بیشتر از ۳۵  | ۳       | ۱.۹٪         |
| کل           | ۱۵۷     | ۱۰۰٪         |



نمودار ۴-۲- شرکت کنندگان از نظر بازه سنی

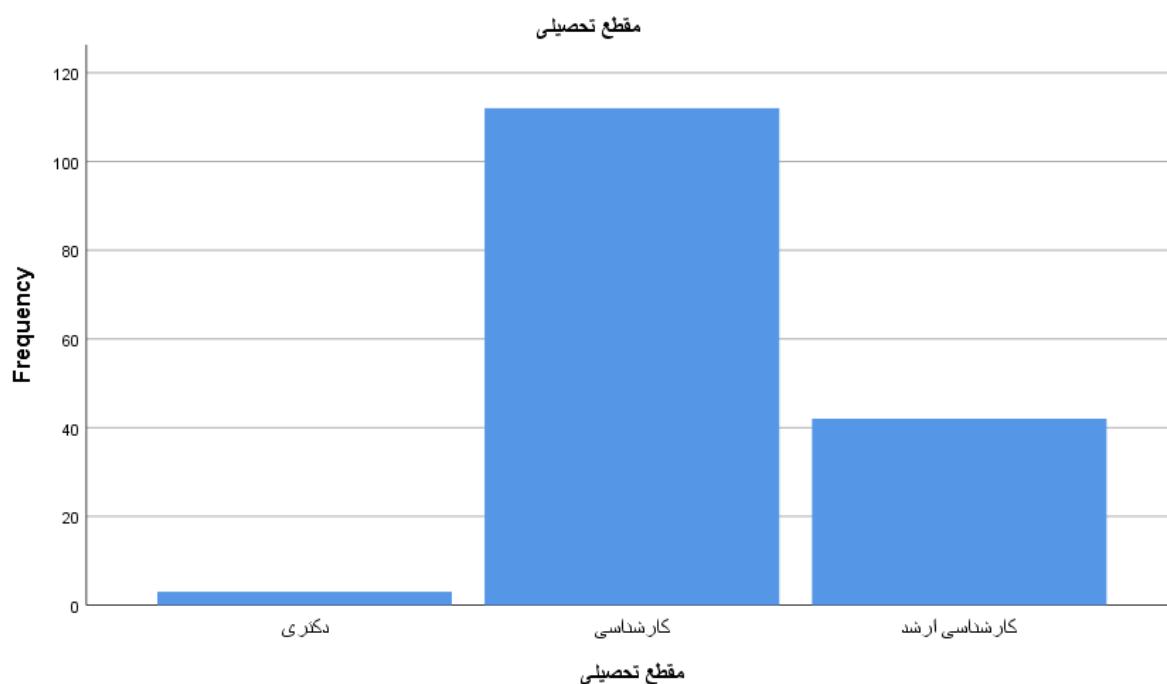
#### ۴-۲-۳- مقطع تحصیلی:

اطلاعات شرکت کنندگان از نظر مقطع تحصیلی در جدول ۴-۳ آمده است. مطابق جدول، بیشترین درصد میزان مشارکت کنندگان در پرسشنامه در مقطع کارشناسی با ۷۱.۳٪، بعد از آن کارشناسی ارشد با ۲۶.۸٪ و در آخر در مقطع دکتری با ۱.۹٪ بودند. همچنین هیچکدام از مشارکت کنندگان نیز در مقطع کاردانی نبودند.



جدول ۴-۳- شرکت کنندگان از نظر مقطع تحصیلی

| مقطع تحصیلی   | فراوانی | درصد فراوانی |
|---------------|---------|--------------|
| کاردانی       | ۰       | ۰            |
| کارشناسی      | ۱۱۲     | ۷۱.۳٪        |
| کارشناسی ارشد | ۴۲      | ۲۶.۸٪        |
| دکتری         | ۳       | ۱.۹٪         |
| کل            | ۱۵۷     | ۱۰۰٪         |



نمودار ۴-۳- شرکت کنندگان از نظر مقطع تحصیلی

#### ۴-۲-۴- میزان استفاده از سامانه گلستان:

اطلاعات مربوط به میزان استفاده هفتگی شرکت کنندگان از سامانه گلستان در جدول ۴-۴ آمده است. نمودار دایره‌ای ۴-۴ نیز نشان‌دهنده وضعیت استفاده از سامانه گلستان در هفته می‌باشد. مطابق جدول و نمودار ۴-۴، ۹۱.۷٪ از شرکت کنندگان، کمتر از یک ساعت در هفته از سامانه گلستان استفاده می‌کردند. ۵.۷٪ بین ۱ تا ۳ ساعت، ۱.۹٪ بیشتر از ۵ ساعت و ۰.۶٪ نیز بین ۳ تا ۵ ساعت در هفته از سامانه گلستان استفاده داشته‌اند.

جدول ۴-۴- میزان استفاده از سامانه گلستان در هفته

| میزان استفاده از سامانه گلستان در هفته | فراوانی | درصد فراوانی |
|--|---------|--------------|
| کمتر از ۱ ساعت                         | ۱۴۴     | ۹۱.۷٪        |
| بین ۱ تا ۳ ساعت                        | ۹       | ۵.۷٪         |
| بین ۳ تا ۵ ساعت                        | ۱       | ۰.۶٪         |
| بیشتر از ۵ ساعت                        | ۳       | ۱.۹٪         |
| کل                                     | ۱۵۷     | ۱۰۰٪         |



نمودار ۴-۴- میزان استفاده از سامانه گلستان در هفته

#### ۴-۳- یافته‌های مراحل انجام پژوهش:

##### ۴-۳-۱- استخراج و اعتبارسنجی عوامل موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی:

در ابتدا از روش کتابخانه‌ای به جمع‌آوری معیارها و عوامل موثر در ارزیابی رابط کاربری و کاربردپذیری سامانه‌های جامع دانشگاهی پرداخته شد. پس از جستجو مشخص شد پژوهش‌های زیادی در زمینه ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی در سال‌های اخیر صورت نگرفته است. بنابراین به بررسی معیارها و مولفه‌های کلی موثر در ارزیابی رابط کاربری در همه نوع سامانه‌ها و وبسایت‌ها و اپلیکیشن‌ها پرداخته شد. معیارهای استخراج شده از ادبیات تحقیق در جدول ۲-۱ فصل دوم این پژوهش جمع‌آوری شده‌اند.

سپس برای اعتبارسنجی و غربال‌گری معیارهای استخراج شده از عده‌ای از متخصصان و خبرگان این حوزه با روش نسبت روایی محتوایی CVR استفاده شد که مشخصات آنها در جدول ۳-۱ قابل مشاهده است. مقدار شاخص نسبت روایی محتوایی CVR حاصل از نظرات متخصصان برای معیارهای تحقیق در جدول ۴-۵ آورده شده است. در ادامه جدول ۴-۶، معیارهای نهایی اعتبارسنجی شده و غربال‌گری شده و قابل استفاده برای ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی را نمایش می‌دهد که در واقع پاسخ سوال اول این پژوهش می‌باشد.

جدول ۴-۵- اعتبارسنجی و روایی معیارهای استخراج شده از ادبیات تحقیق توسط متخصصان و خبرگان

| ردیف | معیار استخراج شده                                   | نسبت روایی محتوایی CVR |
|------|---|------------------------|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۰.۷۳                   |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | ۰.۸۶                   |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۰.۷۳                   |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۰.۸۶                   |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۰.۸۶                   |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۰.۷۳                   |
| ۷    | کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه                            | ۰.۶                    |
| ۸    | دسترسی پذیری  | ۰.۶                    |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۰.۶                    |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۰.۷۳                   |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۰.۶                    |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۰.۸۶                   |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۰.۶                    |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | ۰.۸۶                   |
| ۱۵   | شفافیت و وضوح رابط کاربر                            | ۰.۶                    |
| ۱۶   | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم                       | ۰.۶                    |
| ۱۷   | سازگاری   | ۰.۷۳                   |
| ۱۸   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات                  | ۰.۶                    |
| ۱۹   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                          | ۰.۶                    |
| ۲۰   | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات                    | ۰.۸۶                   |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| ۰.۸۶  | بهره وری در رسیدن کاربر به اهداف                | ۲۱ |
| ۰.۷۳  | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر          | ۲۲ |
| ۰.۶   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                      | ۲۳ |
| ۰.۶   | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر       | ۲۴ |
| ۰.۸۶  | واکنش‌گرایی                                     | ۲۵ |
| ۰.۷۳  | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده                   | ۲۶ |
| ۰.۶   | دانستن قدم بعدی برای کاربر                      | ۲۷ |
| ۰.۷۳  | ناوبری  | ۲۸ |
| ۰.۶   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر                 | ۲۹ |
| ۰.۶   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر             | ۳۰ |
| ۰.۶   | قابلیت‌های جستجو                                | ۳۱ |
| -۰.۴۶ | طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار | ۳۲ |
| -۰.۷۳ | استفاده از نگاهت                                | ۳۳ |
| ۰.۳۳  | استفاده از برآوردها                             | ۳۴ |
| -۰.۳  | استفاده از نشانگرها                             | ۳۵ |

جدول ۴-۶- معیارهای اعتبارسنجی و غربال‌گری شده حاصل از ارزیابی اهمیت خبرگان و متخصصان

| ردیف | معیار   | ردیف | معیار                                     |
|------|---|------|---|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۱۷   | سازگاری                                   |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام‌ها با معنی به کاربر           | ۱۸   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات        |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۱۹   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                |
| ۴    | قابل‌جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۲۰   | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات          |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۲۱   | بهره وری در رسیدن کاربر به اهداف          |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۲۲   | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر    |
| ۷    | کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه                            | ۲۳   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                |
| ۸    | دسترسی‌پذیری  | ۲۴   | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۲۵   | واکنش‌گرایی                               |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۲۶   | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده             |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۲۷   | دانستن قدم بعدی برای کاربر                |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۲۸   | ناوبری                                    |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۲۹   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر           |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | ۳۰   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر       |
| ۱۵   | شفافیت و وضوح رابط کاربر                            | ۳۱   | قابلیت‌های جستجو                          |
| ۱۶   | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم                       |      |   |

با توجه به اینکه تعداد متخصصان برای تایید معیارها ۱۵ نفر بودند، حداقل شاخص نسبت روایی محتوایی ۰/۴۹ لازم است تا روایی معیار مورد نظر تایید شود (سبحانی فرد، ۱۳۹۷). از مجموع ۳۵ معیار استخراج شده، ۴ معیار "طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار"، "استفاده از نگاشت"، "استفاده از برآوردها" و "استفاده از نشانگرها" نسبت روایی محتوایی کمتر از ۰/۴۹ را کسب کردند که نشانگر عدم تایید این معیارها برای ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی می‌باشد. همچنین ۳۱ معیار "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها"، "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر"، "پیشگیری از خطای احتمالی کاربر"، "قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر"، "مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم"، "کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه"، "دسترسی پذیری"، "استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای"، "محدودیت‌های تعامل با سیستم"، "راهنمایی و مستندسازی"، "رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "شفافیت و وضوح رابط کاربری سازگاری"، "موجود بودن همه جنبه‌های سیستم"، "سازگاری"، "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات"، "ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم"، "دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات"، "بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف"، "ایجاد حس اولین برخورد مثبت"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر"، "قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر"، "واکنش‌گرایی"، "انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده"، "دانستن قدم بعدی برای کاربر"، "ناوبری"، "عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر"، "القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر" و "قابلیت‌های جستجو" نسبت روایی محتوایی بالای ۰/۴۹ داشتند که تایید شدند. همچنین معیار "قابلیت‌های جستجو" پس از جمع آوری پرسشنامه از خبرگان به لیست معیارهای ارزیابی اضافه گردید.

#### ۴-۳-۲- ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی:

قبل از انجام تحلیل عاملی اکتشافی ابتدا پیش‌شرط انجام این آزمون مورد آزمایش قرار گرفت. بدین صورت که ابتدا آزمون کفایت نمونه‌برداری<sup>۱۱۶</sup> (KMO) برای حصول اطمینان از کفایت حجم نمونه محاسبه شد. سپس از آنجایی که همبستگی بین پرسش‌های آزمون، زیربنای تحلیل عوامل است، برای اینکه مشخص شود همبستگی بین متغیرها برابر صفر نیست از آزمون کرویت بارتلت<sup>۱۱۷</sup> استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴-۷ آمده است.

جدول ۴-۷- نتیجه آزمون KMO و کرویت بارتلت

| آزمون کرویت بارتلت |     |             | آزمون KMO |
|--------------------|-----|-------------|-----------|
| sig                | df  | مجذور خی دو |           |
| ۰.۰                | ۴۶۵ | ۲۷۹۹.۱۴۰    | ۰.۹۲۷     |

همانطور که مشاهده می‌شود مقدار عددی آزمون KMO ، ۰.۹۲۷ بدست آمده که کفایت نمونه‌گیری را نشان می‌دهد. در این آزمون فرض صفر به این معناست که نمونه‌های گرفته شده دارای کفایت لازم نیستند و در مقابل فرض یک بدین معناست که نمونه‌های گرفته شده برای تحلیل عاملی متغیرهای مورد نظر دارای کفایت لازم می‌باشند.

<sup>116</sup> Kaiser- Meyer- Olkin Measure of Sampling Adequacy

<sup>117</sup> Bartlett s Test of Sphricity

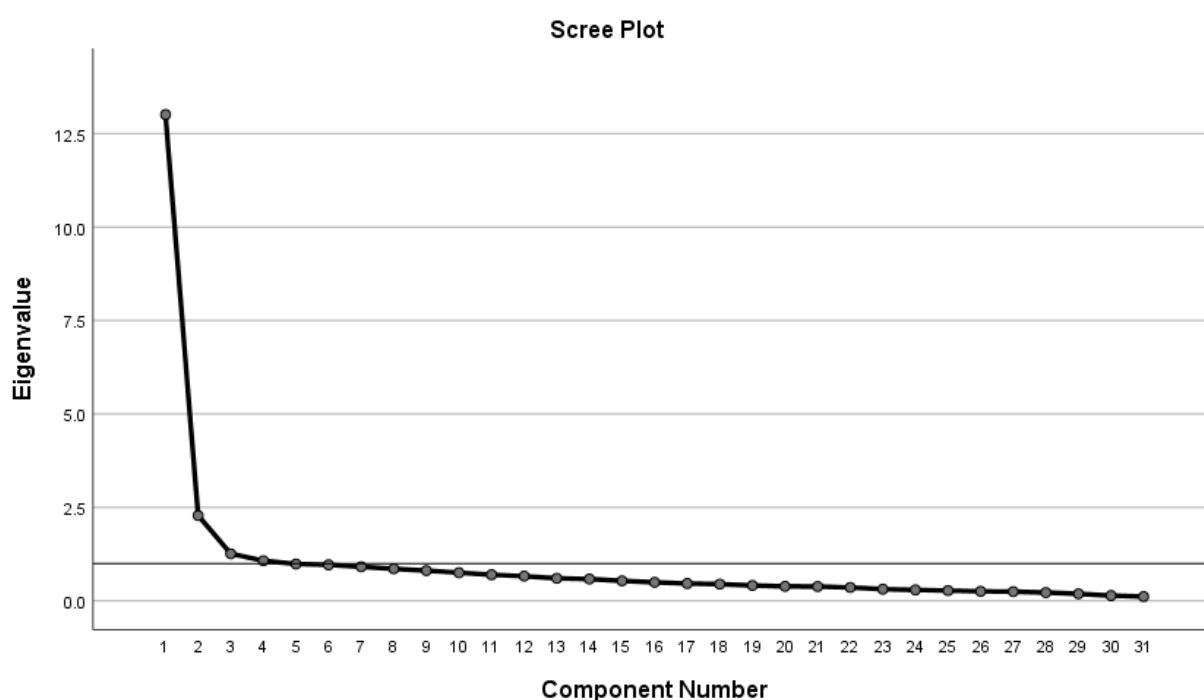
(سبحانی فرد و اخوان، ۱۳۹۴) همانطور که در جدول ۴-۸ از آنجایی که میزان معناداری (sig) برابر با صفر و کمتر از ۰.۰۵ می‌باشد، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ فرض صفر رد شده و فرض یک یعنی کفایت مدل تایید می‌شود. در این پژوهش از روش تحلیل اجزای اصلی (Principal Component Analysis) و چرخش واریماکس (Varimax) برای استخراج عوامل در تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد. در این تحلیل چهار عامل که دارای مقادیر ویژه<sup>۱۱۸</sup> بالاتر از ۱ بودند و مقدار بار عاملی آنها بالاتر از ۰.۴ بود انتخاب شدند به صورتی که بار عاملی بالایی بر روی دیگر عوامل نداشته باشند. این چهار عامل به طور کلی به میزان ۵۶.۸٪ واریانس کل را تبیین می‌کنند. جدول ۴-۱۰ مقادیر ویژه، واریانس تبیین کننده و واریانس تجمعی عوامل استخراج شده اصلی و چرخش یافته از تحلیل عاملی اکتشافی را نشان می‌دهد. در استخراج اولیه، عامل اول ۴۱.۹٪ از تغییرات کل متغیرهای آشکار را پیش‌بینی می‌کند. این در حالی است که واریانس تبیین کننده برای عوامل دوم تا پنجم به ترتیب ۷.۳٪، ۴.۰۶٪، ۳.۴٪ می‌باشد. در استخراج ثانویه با استفاده از چرخش واریماکس، واریانس عوامل اول تا چهارم به ترتیب ۲۰.۹٪، ۱۴.۱٪، ۱۱.۶٪ و ۱۰.۱٪ می‌باشد.

جدول ۴-۸- مقادیر ویژه، واریانس تبیین کننده و واریانس تجمعی عوامل استخراج شده اصلی و چرخش یافته

| استخراج بعد از چرخش واریماکس |                       |                 | استخراج اولیه |                       |                 | عوامل |
|------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|-----------------------|-----------------|-------|
| مقادیر ویژه                  | ٪ واریانس تبیین کننده | ٪ واریانس تجمعی | مقادیر ویژه   | ٪ واریانس تبیین کننده | ٪ واریانس تجمعی |       |
| ۶.۵۰۵                        | ۲۰.۹۸۴                | ۲۰.۹۸۴          | ۱۳.۰۰۷        | ۴۱.۹۵۸                | ۴۱.۹۵۸          | ۱     |
| ۴.۳۷۳                        | ۱۴.۱۰۶                | ۳۵.۰۹۰          | ۲.۲۸۳         | ۷.۳۶۳                 | ۴۹.۳۲۲          | ۲     |
| ۳.۶۰۴                        | ۱۱.۶۲۷                | ۴۶.۷۱۷          | ۱.۲۶۱         | ۴.۰۶۷                 | ۵۳.۳۸۹          | ۳     |
| ۳.۱۴۲                        | ۱۰.۱۳۵                | ۵۶.۸۵۲          | ۱.۰۷۴         | ۳.۴۶۳                 | ۵۶.۸۵۲          | ۴     |
|                              |                       |                 | ۰.۹۸۷         | ۳.۱۸۵                 | ۶۰.۳۷           | ۵     |
|                              |                       |                 | ۰.۹۶۳         | ۳.۱۰۶                 | ۶۳.۱۴۳          | ۶     |
|                              |                       |                 | ۰.۹۱۳         | ۲.۹۴۵                 | ۶۶.۰۸۸          | ۷     |
|                              |                       |                 | ۰.۸۵۷         | ۲.۷۶۵                 | ۶۸.۸۵۳          | ۸     |
|                              |                       |                 | ۰.۸۱۱         | ۲.۶۱۶                 | ۷۱.۴۶۸          | ۹     |
|                              |                       |                 | ۰.۷۵۴         | ۲.۴۳۲                 | ۷۳.۹۰۰          | ۱۰    |
|                              |                       |                 | ۰.۶۹۹         | ۲.۲۵۴                 | ۷۶.۱۵۴          | ۱۱    |
|                              |                       |                 | ۰.۶۶۱         | ۲.۱۳۳                 | ۷۸.۲۸۷          | ۱۲    |
|                              |                       |                 | ۰.۶۰۴         | ۱.۹۴۷                 | ۸۰.۲۳۵          | ۱۳    |
|                              |                       |                 | ۰.۵۸۴         | ۱.۸۸۳                 | ۸۲.۱۱۷          | ۱۴    |
|                              |                       |                 | ۰.۵۳۵         | ۱.۷۲۶                 | ۸۳.۸۴۳          | ۱۵    |
|                              |                       |                 | ۰.۴۹۶         | ۱.۶۰۰                 | ۸۵.۴۴۳          | ۱۶    |
|                              |                       |                 | ۰.۴۶۵         | ۱.۴۹۹                 | ۸۶.۹۴۲          | ۱۷    |
|                              |                       |                 | ۰.۴۴۷         | ۱.۴۴۳                 | ۸۸.۳۸۵          | ۱۸    |
|                              |                       |                 | ۰.۴۱۲         | ۱.۳۳۰                 | ۸۹.۷۱۶          | ۱۹    |

|  |  |  |        |       |       |    |
|--|--|--|--------|-------|-------|----|
|  |  |  | ۹۰.۹۷۳ | ۱.۲۵۸ | ۰.۳۹۰ | ۲۰ |
|  |  |  | ۹۲.۲۱۴ | ۱.۲۴۱ | ۰.۳۸۵ | ۲۱ |
|  |  |  | ۹۳.۳۶۹ | ۱.۱۵۵ | ۰.۳۵۸ | ۲۲ |
|  |  |  | ۹۴.۳۸۰ | ۱.۰۱۱ | ۰.۳۱۴ | ۲۳ |
|  |  |  | ۹۵.۳۲۸ | ۰.۹۴۸ | ۰.۲۹۴ | ۲۴ |
|  |  |  | ۹۶.۲۱۵ | ۰.۸۸۷ | ۰.۲۷۵ | ۲۵ |
|  |  |  | ۹۷.۰۳۷ | ۰.۸۲۲ | ۰.۲۵۵ | ۲۶ |
|  |  |  | ۹۷.۸۳۷ | ۰.۸۰۱ | ۰.۲۴۸ | ۲۷ |
|  |  |  | ۹۸.۵۵۸ | ۰.۷۲۰ | ۰.۲۲۳ | ۲۸ |
|  |  |  | ۹۹.۱۶۹ | ۰.۶۱۱ | ۰.۱۸۹ | ۲۹ |
|  |  |  | ۹۹.۶۲۷ | ۰.۴۵۹ | ۰.۱۴۲ | ۳۰ |
|  |  |  | ۱۰۰.۰  | ۰.۳۷۳ | ۰.۱۱۶ | ۳۱ |

نمودار ۴-۵ (Scree plot)، نمایش ترسیمی مقادیر ویژه استخراجی (واریانس تبیین‌کننده) را برای هر یک از متغیرهای پنهان بالقوه نمایش می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود از عامل اول به بعد، این نمودار دچار شکست شده و این امر حکایت از افت شدید واریانس تبیین‌شده توسط متغیرهای بعدی دارد. عواملی برای استخراج مناسب هستند که واریانس آنها بالای عدد ۱ باشد. مطابق نمودار ۴-۵، چهار عامل، واریانس بالای ۱ دارند و استخراج می‌شوند. جدول ۴-۹ نتایج مربوط به بارهای عاملی و رابطه بین متغیرهای آشکار و پنهان حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی با چرخش واریماکس را نشان می‌دهد. پس از انجام تحلیل عاملی و استخراج عوامل، در این مرحله با مراجعه به ادبیات تحقیق و نظر متخصصان و خبرگان، عوامل استخراج شده نام‌گذاری شدند. جدول ۴-۱۰ نام‌گذاری عوامل استخراج شده حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی را نشان می‌دهد.



نمودار ۴-۵- نمودار Scree Plot مقادیر ویژه استخراجی (اولیه) برای هر یک از متغیرهای پنهان

جدول ۴-۹- بارهای عاملی ماتریس تحلیل عاملی اکتشافی دوران یافته با چرخش واریماکس

| ردیف | معیار   | عوامل استخراج شده |       |     |
|------|---|-------------------|-------|-----|
|      |   | اول               | دوم   | سوم |
| ۱    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۰.۶۸۶             |       |     |
| ۲    | شفافیت و وضوح رابط کاربر                            | ۰.۵۵۳             |       |     |
| ۳    | سازگاری   | ۰.۵۴۸             |       |     |
| ۴    | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات                    | ۰.۷۱۳             |       |     |
| ۵    | بهره وری در رسیدن کاربر به اهداف                    | ۰.۶۹۲             |       |     |
| ۶    | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر              | ۰.۶۴۶             |       |     |
| ۷    | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر           | ۰.۵۵۵             |       |     |
| ۸    | دانستن قدم بعدی برای کاربر                          | ۰.۵۳۹             |       |     |
| ۹    | ناوبری  | ۰.۶۳۹             |       |     |
| ۱۰   | دسترسی پذیری  | ۰.۶۵۰             |       |     |
| ۱۱   | قابلیت‌های جستجو                                    | ۰.۶۷۳             |       |     |
| ۱۲   | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم                       | ۰.۴۸۸             |       |     |
| ۱۳   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    |                   | ۰.۷۷۳ |     |
| ۱۴   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات                  |                   | ۰.۴۸۶ |     |
| ۱۵   | واکنش‌گرایی   |                   | ۰.۷۵۲ |     |
| ۱۶   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر                 |                   | ۰.۵۰۴ |     |
| ۱۷   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                          |                   | ۰.۴۶۷ |     |
| ۱۸   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                          |                   | ۰.۴۴۸ |     |
| ۱۹   | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | ۰.۷۷۳             |       |     |
| ۲۰   | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۰.۶۳۹             |       |     |
| ۲۱   | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۰.۷۹۴             |       |     |
| ۲۲   | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۰.۷۷۴             |       |     |
| ۲۳   | کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه                            | ۰.۵۵۲             |       |     |
| ۲۴   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۰.۶۸۹             |       |     |
| ۲۵   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۰.۶۴۸             |       |     |
| ۲۶   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۰.۷۷۴             |       |     |
| ۲۷   | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۰.۶۵۱             |       |     |
| ۲۸   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۰.۵۶۴             |       |     |
| ۲۹   | انعطاف‌پذیری و کارایی در استفاده                    | ۰.۴۸۲             |       |     |
| ۳۰   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر                     | ۰.۴۶۶             |       |     |
| ۳۱   | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۰.۵۱۳             |       |     |



جدول ۴-۱۰- نام‌گذاری عوامل استخراج شده از تحلیل عاملی اکتشافی

| ردیف | عامل  | نام گذاری                      |
|------|-------|--------------------------------|
| ۱    | اول   | Functionality (قابلیت استفاده) |
| ۲    | دوم   | Reliability (قابلیت اعتماد)    |
| ۳    | سوم   | Usability (کاربردپذیری)        |
| ۴    | چهارم | Proficiency (کارایی)           |

با استفاده از اطلاعات جداول ۴-۹ و ۴-۱۰ می‌توان مدل نهایی ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی را رسم کرد. اما برای مشخص کردن اهمیت ترجیحی عوامل و معیارهای استخراج شده، معیارهای مرتبط با هر عامل استخراج شده، بر اساس درجه اهمیت ارزیابی شده توسط خبرگان، در مدل مرتب شدند. جهت مشخص شدن ترتیب اهمیت عوامل استخراج شده نیز از آنجایی که اهمیت معیارهای ارزیابی شده توسط خبرگان نسبت هم سنجیده شده بودند، می‌توان میانگین بارهای عاملی معیارهای مرتبط با هر عامل محاسبه کرد و به طور تخمینی اهمیت ترجیحی عوامل را در مدل حدس زد؛ به صورتی که هر عاملی که شاخص‌های مهم‌تری (با بار عاملی بیشتر) را به خود اختصاص داده باشد احتمالاً از اهمیت ترجیحی بالاتری نسبت به دیگر عوامل برخوردار خواهد بود. به منظور تایید این روش تخمینی، علاوه بر میانگین‌گیری بارهای عاملی، در اینجا همچنین از میانگین نسبت‌های روایی محتوایی CVR معیارهای متعلق به هر عامل نیز استفاده شد تا تخمین دقیق‌تری نسبت به اولویت ترجیحی معیارهای مدل و به طبع آن، عوامل بدست آمده انجام داد. در اینجا فرض شده است که عاملی که میانگین بارهای عاملی و میانگین اهمیت معیارهای تشکیل دهنده آن بالاتر باشد احتمالاً به طور تخمینی از اهمیت ترجیحی بالاتری در مدل برخوردار است. جدول ۴-۱۱ میانگین بارهای عاملی و همچنین میانگین نسبت‌های روایی محتوایی CVR مربوط به هر عامل را نشان می‌دهد.

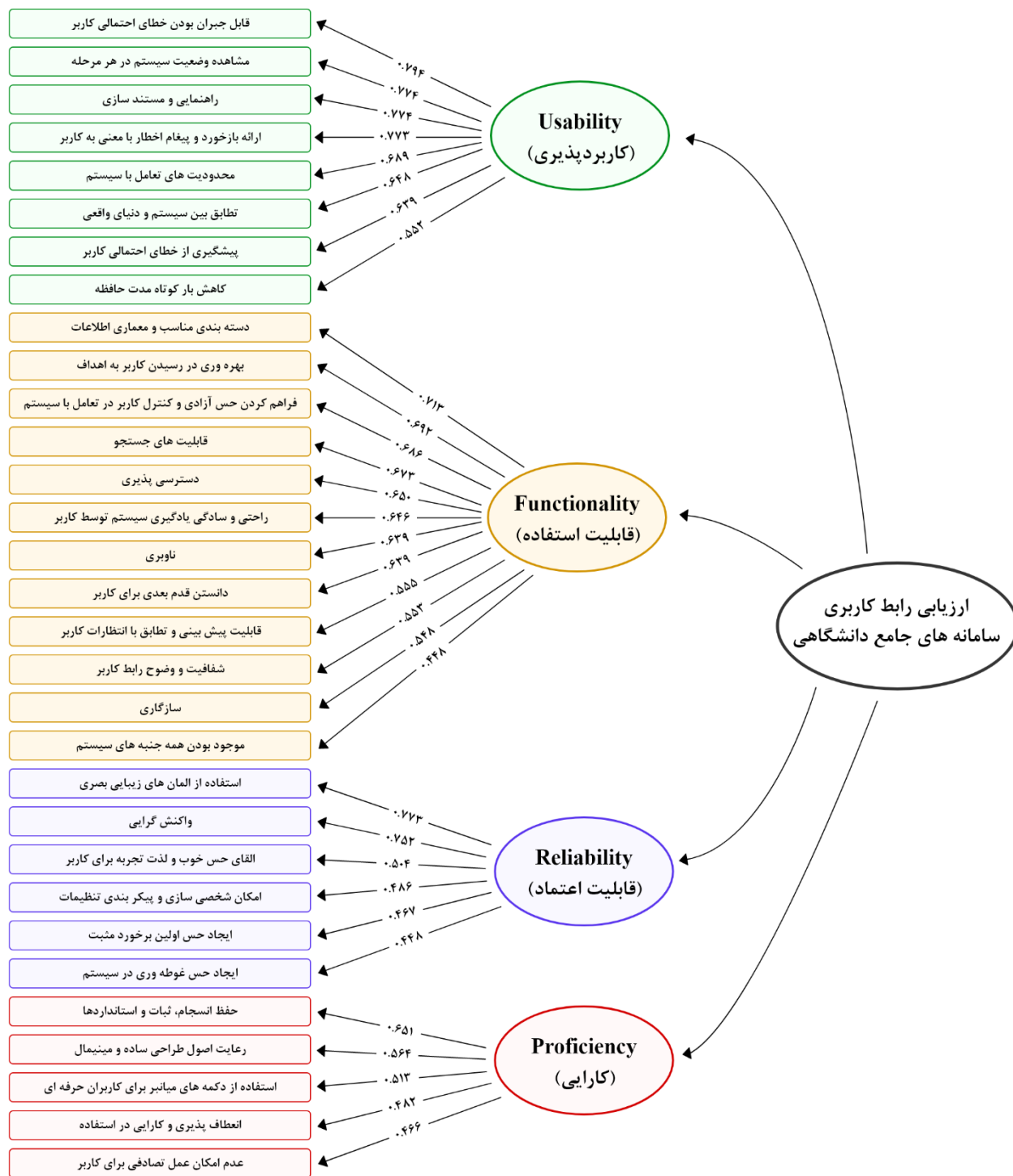
جدول ۴-۱۱- مقایسه میانگین شاخص روایی محتوایی و بارهای عاملی معیارها به ازای عوامل استخراج شده

| عوامل استخراج شده | میانگین بارهای عاملی معیارها | میانگین شاخص روایی محتوایی معیارها | اهمیت ترجیحی عوامل |
|-------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| اول               | ۰.۶۱۱                        | ۰.۶۸۶                              | ۲                  |
| دوم               | ۰.۵۷۱                        | ۰.۶۸۶                              | ۳                  |
| سوم               | ۰.۷۰۵                        | ۰.۷۷۸                              | ۱                  |
| چهارم             | ۰.۵۳۶                        | ۰.۶۵۲                              | ۴                  |

با توجه به جدول ۴-۱۱ و با مراجعه به میانگین بارهای عاملی و میانگین شاخص روایی محتوایی معیارهای تشکیل‌دهنده هر عامل، می‌توان مشاهده کرد که عامل سوم نسبت به بقیه عوامل، معیارهای مهم‌تری را در خود جای داده زیرا میانگین‌های بالاتری را نسبت به بقیه عوامل کسب کرده است. بنابراین می‌توان حدس زد به طور تخمینی از ارجحیت و اهمیت نسبی بیشتری نسبت به بقیه عوامل برخوردار است. در مورد مقایسه ارجحیت و اهمیت عامل اول و دوم، با اینکه میانگین شاخص روایی محتوایی معیارهای هر دو عامل یکسان است اما چون میانگین بارهای عاملی معیارهای مربوط به عامل اول بیشتر از عامل دوم بدست آمده، بنابراین می‌توان به طور تخمینی، عامل اول را از نظر

ارجحیت، مهم‌تر از عامل دوم دانست. به همین ترتیب و با توجه به میانگین‌های بدست آمده، عامل چهارم نیز در جایگاه آخر از نظر ترجیح اهمیت قرار می‌گیرد.

نمودار ۴-۶ شکل نهایی مدل استخراج شده به همراه عوامل و معیارهای مربوط به هر کدام را با توجه به بارهای عاملی استخراج شده، نمایش می‌دهد. همانطور که اشاره شد، عوامل استخراج شده در مدل به ترتیب اهمیت ترجیحی نسبت به بقیه عوامل، از بالا به پایین مرتب شده‌اند. همچنین درون هر عامل نیز، معیارها به ترتیب بارهای عاملی مربوط به آن عامل مرتب شده‌اند بدین صورت که معیارهای با ترجیح اهمیت بیشتر در مدل بالاتر از بقیه قرار داده شده و هرچه معیار مربوط به هر عامل در شکل، بالاتر قرار گرفته باشد، از اهمیت ترجیحی بیشتری در مدل برخوردار می‌باشد.



نمودار ۴-۶- مدل نهایی استخراج شده برای ارزیابی رابط کاربری سامانه های جامع دانشگاهی

#### ۴-۳-۳- ارزیابی رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان بر پایه مدل ارائه شده:

در ابتدا در مورد داده‌های خام جمع‌آوری شده حاصل از نتایج ارزیابی عملکرد رابط کاربر سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط کاربران بحث می‌شود. جدول ۴-۱۲ نشانگر فراوانی و درصد فراوانی هر یک از گزینه‌های پرسشنامه به تفکیک هر معیار می‌باشد. جدول ۴-۱۳ نیز مقدار میانگین، خطای میانگین، انحراف معیار و واریانس را به صورت مرتب شده نسبت به مقدار میانگین بدست آمده به ازای هر معیار نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱۲- فراوانی و درصد فراوانی معیارهای پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان توسط کاربران

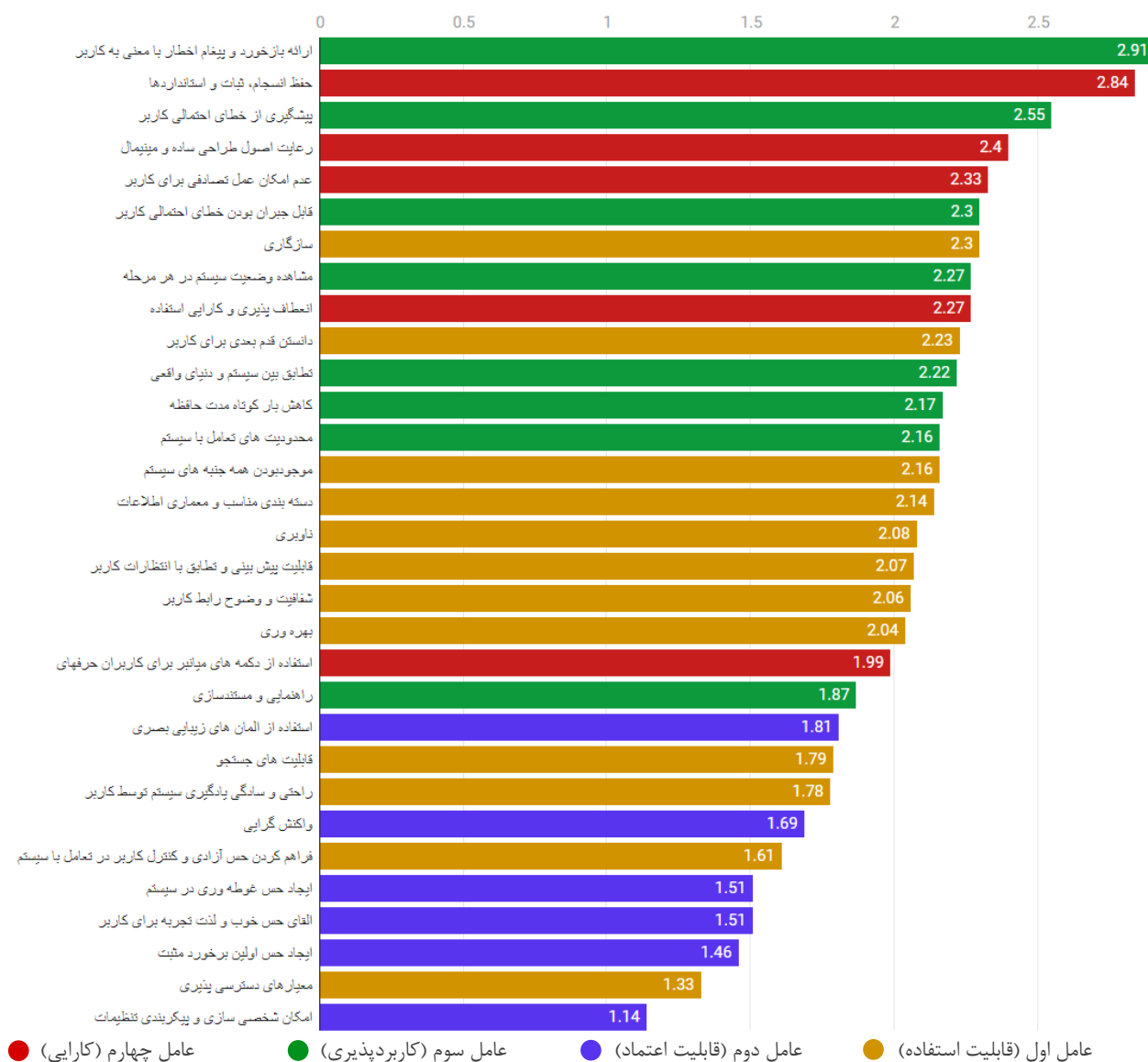
| ردیف | معیار   | بسیار کم |       | کم      |       | متوسط   |       | زیاد    |       | بسیار زیاد |      |
|------|---|----------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|------------|------|
|      |   | فراوانی  | درصد  | فراوانی | درصد  | فراوانی | درصد  | فراوانی | درصد  |            |      |
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۲۹       | ۱۸.۵٪ | ۲۹      | ۱۸.۵٪ | ۴۸      | ۳۰.۶٪ | ۴۰      | ۲۵.۵٪ | ۱۱         | ۷٪   |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | ۲۷       | ۱۷.۲٪ | ۳۱      | ۱۹.۷٪ | ۴۳      | ۲۷.۴٪ | ۴۱      | ۲۶.۱٪ | ۱۵         | ۹.۶٪ |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۴۱       | ۲۶.۱٪ | ۳۶      | ۲۲.۹٪ | ۴۵      | ۲۸.۷٪ | ۲۲      | ۱۴.۰٪ | ۱۳         | ۸.۳٪ |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۵۰       | ۳۱.۸٪ | ۳۸      | ۲۴.۲٪ | ۴۵      | ۲۸.۷٪ | ۲۰      | ۱۲.۷٪ | ۴          | ۲.۵٪ |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۵۵       | ۳۵٪   | ۳۱      | ۱۹.۷٪ | ۴۹      | ۳۱.۲٪ | ۱۸      | ۱۱.۵٪ | ۴          | ۲.۵٪ |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۱۰۲      | ۶۵٪   | ۲۳      | ۱۴.۶٪ | ۲۶      | ۱۶.۶٪ | ۴       | ۲.۵٪  | ۲          | ۱.۳٪ |
| ۷    | کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه                            | ۵۵       | ۳۵٪   | ۴۶      | ۲۹.۳٪ | ۳۴      | ۲۱.۷٪ | ۱۹      | ۱۲.۱٪ | ۳          | ۱.۹٪ |
| ۸    | دسترسی پذیری  | ۱۲۵      | ۷۹.۶٪ | ۱۶      | ۱۰.۲٪ | ۱۲      | ۷.۶٪  | ۴       | ۲.۵٪  | ۰          | ۰    |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۷۱       | ۴۵.۲٪ | ۳۸      | ۲۴.۲٪ | ۳۱      | ۱۹.۷٪ | ۱۲      | ۷.۶٪  | ۵          | ۳.۲٪ |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۶۰       | ۳۸.۲٪ | ۳۷      | ۲۳.۶٪ | ۴۰      | ۲۵.۵٪ | ۱۵      | ۹.۶٪  | ۵          | ۳.۲٪ |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۵۲       | ۳۳.۱٪ | ۴۶      | ۲۹.۳٪ | ۳۸      | ۲۴.۲٪ | ۱۴      | ۸.۹٪  | ۷          | ۴.۵٪ |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۶۷       | ۴۲.۷٪ | ۵۵      | ۳۵٪   | ۲۶      | ۱۶.۶٪ | ۶       | ۳.۸٪  | ۳          | ۱.۹٪ |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۴۱       | ۲۶.۱٪ | ۴۰      | ۲۵.۵٪ | ۵۱      | ۳۲.۵٪ | ۲۲      | ۱۴٪   | ۳          | ۱.۹٪ |

|      |   |       |    |       |    |       |    |       |     |   |    |
|------|---|-------|----|-------|----|-------|----|-------|-----|---|----|
| ۱.۹٪ | ۳ | ۶.۴٪  | ۱۰ | ۱۵.۳٪ | ۲۴ | ۲۳.۶٪ | ۳۷ | ۵۲.۹٪ | ۸۳  | استفاده از المان‌های زیبایی بصری          | ۱۴ |
| ۱.۳٪ | ۲ | ۶.۴٪  | ۱۰ | ۲۵.۵٪ | ۴۰ | ۳۰.۶٪ | ۴۸ | ۳۶.۳٪ | ۵۷  | شفافیت و وضوح رابط کاربر                  | ۱۵ |
| ۳.۲٪ | ۵ | ۹.۶٪  | ۱۵ | ۲۵.۵٪ | ۴۰ | ۲۳.۶٪ | ۳۷ | ۳۸.۲٪ | ۶۰  | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم             | ۱۶ |
| ۳.۲٪ | ۵ | ۱۱.۵٪ | ۱۸ | ۲۶.۸٪ | ۴۲ | ۲۹.۳٪ | ۴۶ | ۲۹.۳٪ | ۴۶  | سازگاری                                   | ۱۷ |
| ۰.۶٪ | ۱ | ۴.۵٪  | ۷  | ۷.۶٪  | ۱۲ | ۹.۶٪  | ۱۵ | ۷۷.۷٪ | ۱۲۲ | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات        | ۱۸ |
| ۰.۶٪ | ۱ | ۲.۵٪  | ۴  | ۱۰.۸٪ | ۱۷ | ۱۹.۱٪ | ۳۰ | ۶۶.۹٪ | ۱۰۵ | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                | ۱۹ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۱۲.۷٪ | ۲۰ | ۲۰.۴٪ | ۳۲ | ۲۷.۴٪ | ۴۳ | ۳۷.۶٪ | ۵۹  | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات          | ۲۰ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۸.۳٪  | ۱۳ | ۲۳.۶٪ | ۳۷ | ۲۴.۸٪ | ۳۹ | ۴۱.۴٪ | ۶۵  | بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف          | ۲۱ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۵.۱٪  | ۸  | ۱۴.۶٪ | ۲۳ | ۲۵.۵٪ | ۴۰ | ۵۲.۹٪ | ۸۳  | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر    | ۲۲ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۲.۵٪  | ۴  | ۹.۶٪  | ۱۵ | ۱۲.۱٪ | ۱۹ | ۷۳.۹٪ | ۱۱۶ | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                | ۲۳ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۵.۷٪  | ۹  | ۲۸.۷٪ | ۴۵ | ۲۴.۸٪ | ۳۹ | ۳۸.۹٪ | ۶۱  | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر | ۲۴ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۵.۱٪  | ۸  | ۱۳.۴٪ | ۲۱ | ۱۹.۷٪ | ۳۱ | ۵۹.۹٪ | ۹۴  | واکنش‌گرایی                               | ۲۵ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۱۲.۱٪ | ۱۹ | ۲۹.۳٪ | ۴۶ | ۲۴.۲٪ | ۳۸ | ۳۲.۵٪ | ۵۱  | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده             | ۲۶ |
| ۱.۹٪ | ۳ | ۵.۷٪  | ۹  | ۳۵.۷٪ | ۵۶ | ۲۶.۸٪ | ۴۲ | ۲۹.۹٪ | ۴۷  | دانستن قدم بعدی برای کاربر                | ۲۷ |
| ۲.۵٪ | ۴ | ۵.۷٪  | ۹  | ۲۴.۸٪ | ۳۹ | ۳۱.۲٪ | ۴۹ | ۳۵.۷٪ | ۵۶  | ناوبری                                    | ۲۸ |
| ۴.۵٪ | ۷ | ۸.۵٪  | ۱۳ | ۳۲.۵٪ | ۵۱ | ۲۵.۵٪ | ۴۰ | ۲۹.۳٪ | ۴۶  | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر           | ۲۹ |
| ۰.۶٪ | ۱ | ۲.۵٪  | ۴  | ۱۰.۸٪ | ۱۷ | ۱۹.۱٪ | ۳۰ | ۶۶.۹٪ | ۱۰۵ | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر       | ۳۰ |
| ۰.۶٪ | ۱ | ۵.۱٪  | ۸  | ۱۶.۶٪ | ۲۶ | ۲۸٪   | ۴۴ | ۴۹.۷٪ | ۷۸  | قابلیت‌های جستجو                          | ۳۱ |

جدول ۴-۱۳- میانگین، خطای میانگین، انحراف معیار و واریانس معیارهای پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان

| ردیف | معیار   | میانگین | خطای میانگین | انحراف معیار | واریانس |
|------|---|---------|--------------|--------------|---------|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۲.۸۴    | ۰.۰۹۶        | ۱.۲۰۱        | ۱.۴۴۲   |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | ۲.۹۱    | ۰.۰۹۹        | ۱.۲۳۷        | ۱.۵۳۰   |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۲.۵۵    | ۰.۱          | ۱.۲۴۸        | ۱.۵۵۶   |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۲.۳     | ۰.۰۹         | ۱.۱۲۴        | ۱.۲۶۲   |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۲.۲۷    | ۰.۰۹۱        | ۱.۱۳۴        | ۱.۲۸۷   |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۱.۶۱    | ۰.۰۷۵        | ۰.۹۳۹        | ۰.۸۸۲   |
| ۷    | کاهش بار کوتاه مدت حافظه                            | ۲.۱۷    | ۰.۰۸۸        | ۱.۰۹۷        | ۱.۲۰۳   |
| ۸    | دسترسی پذیری  | ۱.۳۳    | ۰.۰۵۸        | ۰.۷۲۸        | ۰.۵۳۱   |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۱.۹۹    | ۰.۰۸۹        | ۱.۱۱۸        | ۱.۲۵۰   |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۲.۱۶    | ۰.۰۹۱        | ۱.۱۳۵        | ۱.۲۸۹   |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۲.۲۲    | ۰.۰۹۱        | ۱.۱۳۶        | ۱.۲۹۰   |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۱.۸۷    | ۰.۰۷۶        | ۰.۹۵۲        | ۰.۹۰۷   |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۲.۴۰    | ۰.۰۸۶        | ۱.۰۷۹        | ۱.۱۶۵   |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | ۱.۸۱    | ۰.۰۸۳        | ۱.۰۳۹        | ۱.۰۷۹   |
| ۱۵   | شفافیت و وضوح رابط کاربر                            | ۲.۰۶    | ۰.۰۷۹        | ۰.۹۹۵        | ۰.۹۹۰   |
| ۱۶   | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم                       | ۲.۱۶    | ۰.۰۹۱        | ۱.۱۳۵        | ۱.۲۸۹   |
| ۱۷   | سازگاری   | ۲.۳۰    | ۰.۰۸۸        | ۱.۱۰۶        | ۱.۲۲۴   |
| ۱۸   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات                  | ۱.۱۴    | ۰.۰۶۹        | ۰.۸۶۲        | ۰.۷۴۳   |
| ۱۹   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                          | ۱.۵۱    | ۰.۰۶۷        | ۰.۸۳۷        | ۰.۷۰    |
| ۲۰   | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات                    | ۲.۱۴    | ۰.۰۸۹        | ۱.۱۱۸        | ۱.۲۴۹   |
| ۲۱   | بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف                    | ۲.۰۴    | ۰.۰۸۶        | ۱.۰۷۶        | ۱.۱۵۸   |
| ۲۲   | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر              | ۱.۷۸    | ۰.۰۸۰        | ۱.۰۰۴        | ۱.۰۰۸   |
| ۲۳   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                          | ۱.۴۶    | ۰.۰۷۳        | ۰.۹۱۰        | ۰.۸۲۷   |
| ۲۴   | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر           | ۲.۰۷    | ۰.۰۸۳        | ۱.۰۳۸        | ۱.۰۷۸   |
| ۲۵   | واکنش‌گرایی   | ۱.۶۹    | ۰.۰۸۱        | ۱.۰۱۱        | ۱.۰۲۱   |
| ۲۶   | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده                       | ۲.۲۷    | ۰.۰۸۸        | ۱.۱۰۰        | ۱.۲۱۰   |
| ۲۷   | دانستن قدم بعدی برای کاربر                          | ۲.۲۳    | ۰.۰۸         | ۱.۰۰۶        | ۱.۰۱۱   |
| ۲۸   | ناوبری  | ۲.۰۸    | ۰.۰۸۲        | ۱.۰۳۱        | ۱.۰۶۴   |
| ۲۹   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر                     | ۲.۳۳    | ۰.۰۸۹        | ۱.۱۱۷        | ۱.۲۴۹   |
| ۳۰   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر                 | ۱.۵۱    | ۰.۰۶۷        | ۰.۸۳۷        | ۰.۷۰    |
| ۳۱   | قابلیت‌های جستجو                                    | ۱.۷۹    | ۰.۰۷۵        | ۰.۹۴۱        | ۰.۸۸۵   |

نمودار ۴-۷ میانگین پاسخ‌های بدست آمده از پرسشنامه ارزیابی عملکرد سامانه گلستان را مقایسه می‌کند که به ترتیب از بیشترین به کمترین معیار مرتب شده‌اند. معیارهای متعلق به هر عامل در مدل نیز با رنگ مشخص شده است. بدین صورت که معیارهای مرتبط به عامل اول (کاربردپذیری) با رنگ سبز، عامل دوم (قابلیت استفاده) با رنگ زرد، عامل سوم (قابلیت اعتماد) با رنگ آبی و عامل سوم (کارایی) با رنگ قرمز مشخص شده‌اند.



نمودار ۴-۷- مقایسه میانگین‌های معیارهای بدست آمده حاصل از ارزیابی رابط کاربری سامانه گلستان از نظر کاربران

معیار "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر" با میانگین ۲.۹۱ بهترین عملکرد را در بین معیارها کسب کرده است. پس از آن معیار "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها" با میانگین ۲.۸۴ و پیشگیری از خطای احتمالی کاربر با میانگین ۲.۵۵، بهترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. اما معیار "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات" با میانگین ۱.۱۴ ضعیف‌ترین عملکرد را داشته و معیار "دسترسی‌پذیری" با میانگین ۱.۳۳ و "ایجاد حس اولین برخورد مثبت" با میانگین ۱.۴۶، در جایگاه‌های بعدی ضعیف‌ترین عملکرد را دارند.

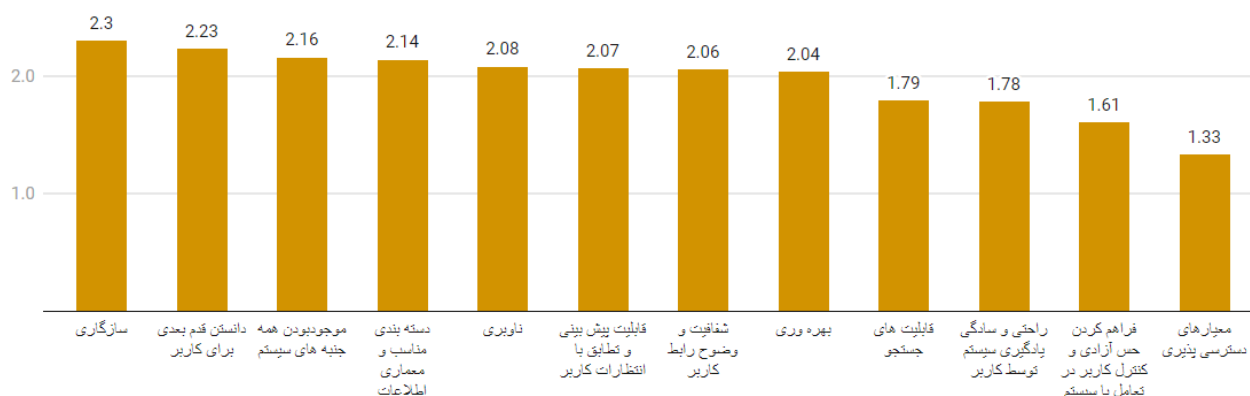
با استفاده از مدل استخراج شده در نمودار ۴-۶، می‌توان عملکرد عوامل استخراج شده را با استفاده از معیارهای هر عامل بررسی کرد. در نمودار ۴-۷ معیارهای ارزیابی، به تفکیک عوامل استخراج شده در مدل رنگ‌بندی و مشخص شده‌اند. به منظور مقایسه تخمینی عملکرد عوامل استخراج شده در مدل نمودار ۴-۶، میانگین عملکرد معیارهای موجود در هر عامل در جدول ۴-۱۴ محاسبه شده است.

عامل چهارم با میانگین ۲.۳۶۶ بیشترین مقدار میانگین عملکرد را نسبت به بقیه عوامل کسب کرده است و می‌توان گفت به طور تخمینی در وضعیت قابل قبولی از نظر برآورده کردن معیارها قرار دارد. عامل سوم با میانگین ۲.۳، در جایگاه بعدی و به ترتیب عامل اول و دوم با میانگین‌های ۱.۹۴۳ و ۱.۵۲، عملکرد ضعیف‌تری را نشان داده‌اند. بنابراین، عامل چهارم، سوم، اول و دوم به ترتیب و به طور تخمینی، بهترین عملکرد را در برآورده کردن معیارهای رابط کاربری نسبت به یکدیگر دارا هستند.

جدول ۴-۱۴- میانگین عملکرد معیارهای مرتبط به عوامل استخراج شده

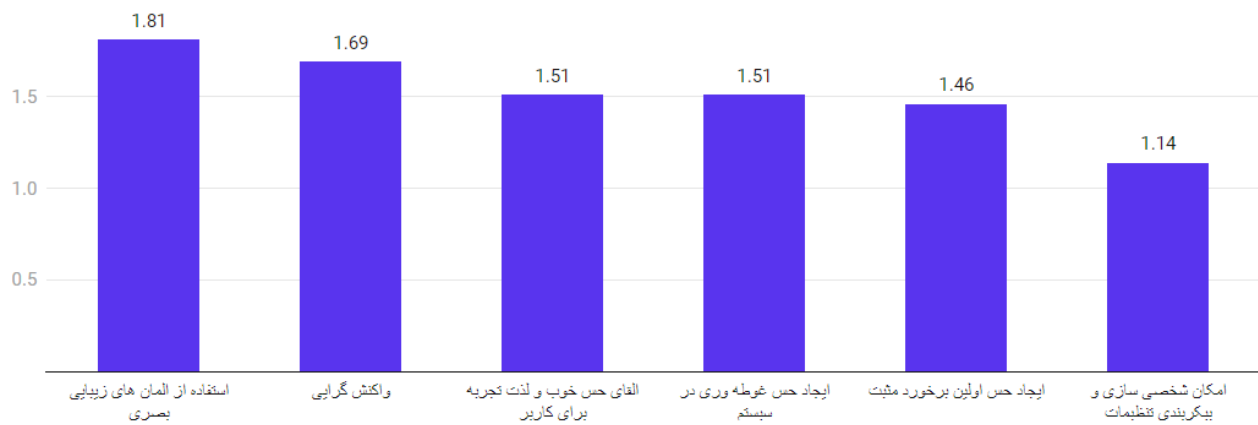
| عامل                      | میانگین عملکرد معیارهای متعلق به هر عامل | وضعیت نسبی عملکرد |
|---------------------------|--|-------------------|
| عامل اول (قابلیت استفاده) | ۱.۹۴۳                                    | ضعیف              |
| عامل دوم (قابلیت اعتماد)  | ۱.۵۲۰                                    | بسیار ضعیف        |
| عامل سوم (کاربردپذیری)    | ۲.۳۰۰                                    | متوسط             |
| عامل چهارم (کارایی)       | ۲.۳۶۶                                    | قابل قبول         |

نمودار ۴-۸، ۴-۹، ۴-۱۰ و ۴-۱۱ نیز میانگین عملکرد معیارهای موجود در هر عامل را با یکدیگر مقایسه می‌کند. در عامل اول (قابلیت استفاده) بهترین عملکرد را معیار "سازگاری" با مقدار ۲.۳ و ضعیف‌ترین عملکرد را "دسترسی-پذیری" با مقدار ۱.۳۳ داشته‌اند. در عامل دوم (قابلیت اعتماد) معیار "استفاده از المان‌های زیبایی بصری" با مقدار ۱.۸۱ بهترین عملکرد و معیار "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات" با مقدار ۱.۱۴، ضعیف‌ترین عملکرد را داشته است. در عامل سوم که از نظر اهمیت ترجیحی بالاتر از بقیه عوامل قرار دارد، بهترین عملکرد مربوط به "ارائه بازخورد و پیغام‌های هشدار" به کاربر با مقدار ۲.۹۱ و ضعیف‌ترین مربوط به راهنمایی و مستندسازی با مقدار ۱.۸۷ می‌باشد. در عامل چهارم نیز معیارهای حفظ انسجام، ثبات و استانداردها و استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای با مقادیر ۲۲.۸۴ و ۱.۹۹ به ترتیب بهترین و ضعیف‌ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند.

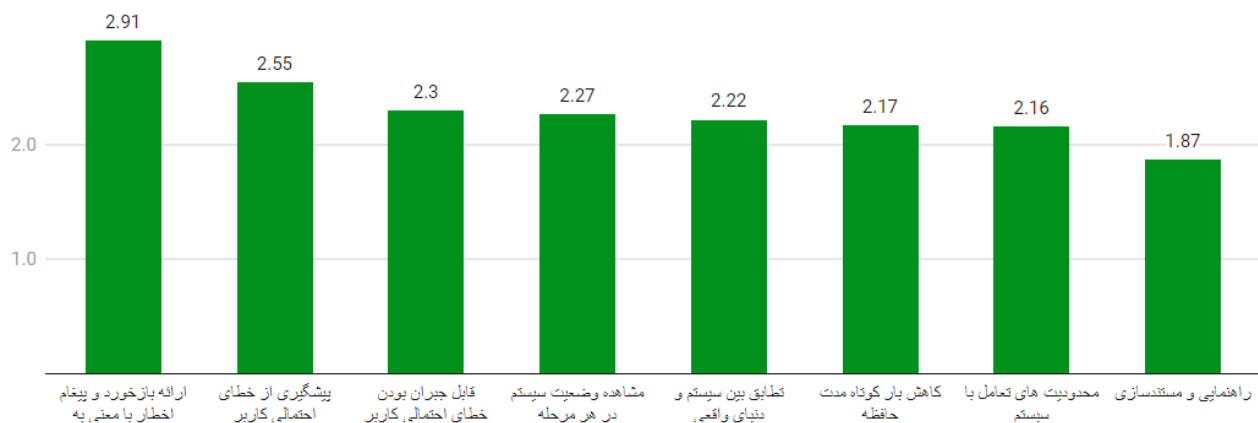


نمودار ۴-۸- مقایسه میانگین عملکرد معیارهای موجود در عامل اول (قابلیت استفاده)

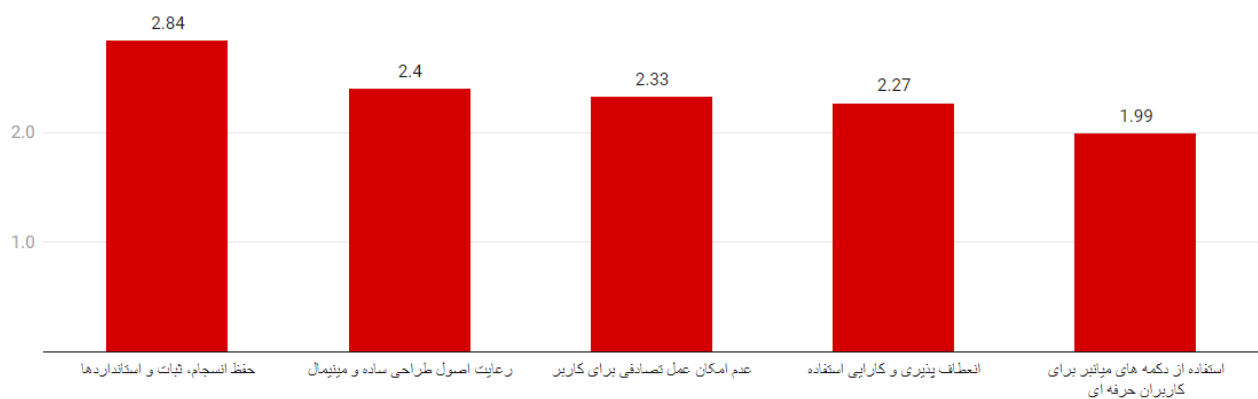




نمودار ۴-۹- مقایسه میانگین عملکرد معیارهای موجود در عامل دوم (قابلیت اعتماد)



نمودار ۴-۱۰- مقایسه میانگین عملکرد معیارهای موجود در عامل سوم (کاربردپذیری)



نمودار ۴-۱۱- مقایسه میانگین عملکرد معیارهای موجود در عامل چهارم (کارایی)

برای مشخص شدن قابلیت تعمیم پاسخهای بدست آمده از داده های توصیفی ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان (جداول ۴-۱۲ و ۴-۱۳)، می بایست داده های توصیفی بدست آمده از پرسشنامه را با استفاده از آمار استنباطی مورد تجزیه تحلیل قرارداد. قبل از استفاده از روش های آماری استنباطی، لازم است داده های بدست آمده از پرسشنامه ارزیابی کاربران را از نظر نرمال بودن آزمون کنیم تا مشخص شود باید از روش های آماری پارامتریک استفاده کنیم یا ناپارامتریک. یکی از شروطی که آزمون آماری را تبدیل به یک آزمون پارامتریک می کند، نرمال بودن داده هاست. در صورتی که داده های بدست آمده در نمونه ها از توزیع نرمال پیروی نکنند در بسیاری از موارد مجبور هستیم تا از روش های آماری ناپارامتریک استفاده کنیم. (سبحانی فرد و اخوان، ۱۳۹۴)

بدین منظور، نرمال بودن داده‌های پرسشنامه توسط نرم افزار SPSS با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف یک بعدی (آزمون برازش) بررسی شد. با توجه به اینکه مقدار sig یا سطح معناداری، عدد صفر بدست آمد ( $sig = 0$ )، پس بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ می‌توان نتیجه گرفت داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند. بنابراین برای تعمیم پاسخ‌های بدست آمده، از روش آزمون دوجمله‌ای استفاده شد. در این آزمون با توجه به اینکه طیف پاسخ‌گویی سؤالات از ۱ (به مفهوم بسیار کم) تا ۵ (به مفهوم بسیار زیاد) بوده است، مقدار آماره آزمون، ۳ در نظر گرفته شده و پاسخ‌ها به دو گروه کمتر از ۳ و بیشتر از ۳ تقسیم شده است. نتیجه آزمون دوجمله‌ای در جدول ۴-۱۵ قابل مشاهده است.

جدول ۴-۱۵- خروجی آزمون دوجمله‌ای

| ردیف | معیار   | دسته بندی       | تعداد | درصد مشاهده شده | Sig   |
|------|---|-----------------|-------|-----------------|-------|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۰۶   | ۶۸٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۵۱    | ۳۲٪             |       |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۰۱   | ۶۴٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۵۶    | ۳۶٪             |       |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۲۲   | ۷۸٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۳۵    | ۲۲٪             |       |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۳   | ۸۵٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۴    | ۱۵٪             |       |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۵   | ۸۶٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۲    | ۱۴٪             |       |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۵۱   | ۹۶٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۶     | ۴٪              |       |
| ۷    | کاهش بار کوتاه مدت حافظه                            | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۵   | ۸۶٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۲    | ۱۴٪             |       |
| ۸    | دسترسی پذیری  | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۵۳   | ۹۷٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۴     | ۳٪              |       |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۴۰   | ۸۹٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۱۷    | ۱۱٪             |       |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۷   | ۸۷٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۰    | ۱۳٪             |       |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۶   | ۸۷٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۱    | ۱۳٪             |       |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۴۸   | ۹۴٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۹     | ۶٪              |       |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۳۲   | ۸۴٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۲۵    | ۱۶٪             |       |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | $\leq 3$ گروه ۱ | ۱۴۴   | ۹۲٪             | ۰.۰۰۰ |
|      |   | $> 3$ گروه ۲    | ۱۳    | ۸٪              |       |

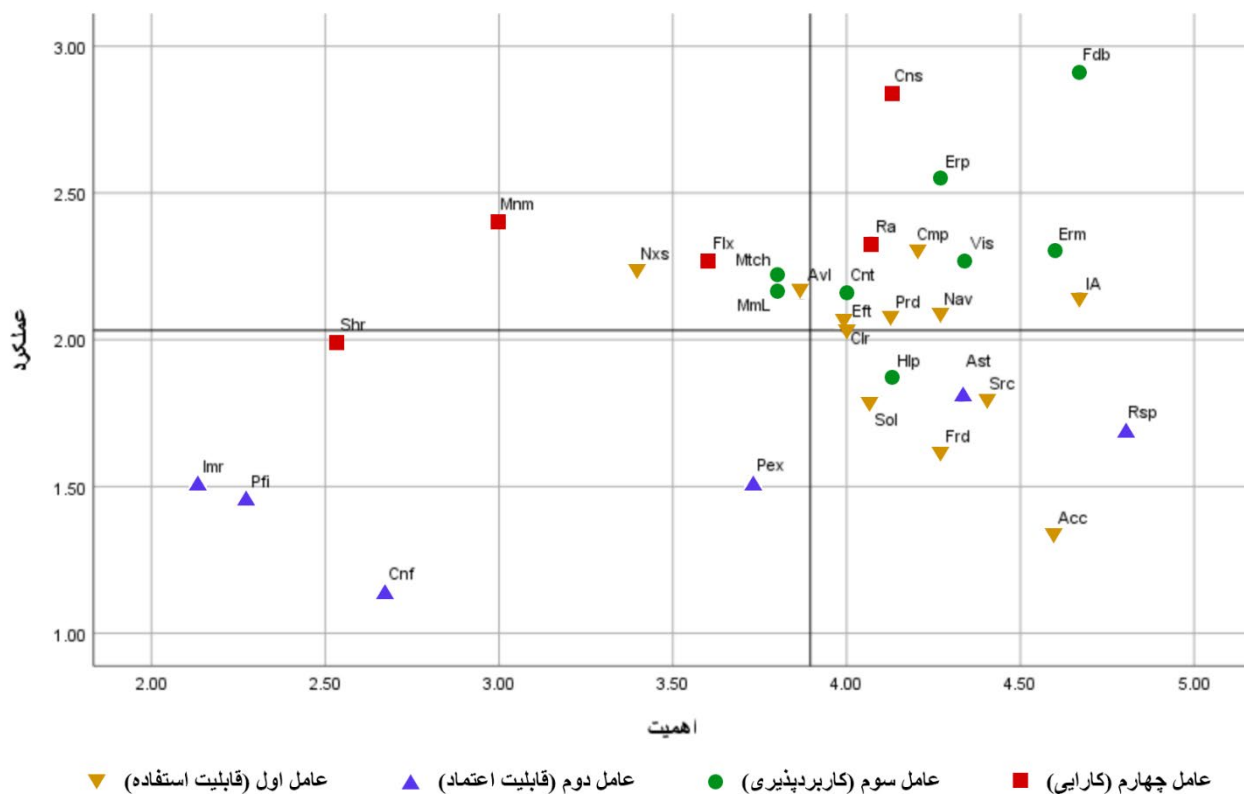
|      |      |     |                 |   |    |
|------|------|-----|-----------------|---|----|
| ۰.۰۰ | ۹۲٪  | ۱۴۵ | ۱ گروه $\leq 3$ | شفافیت و وضوح رابط کاربر                  | ۱۵ |
|      | ۸٪   | ۱۲  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۸۷٪  | ۱۳۷ | ۱ گروه $\leq 3$ | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم             | ۱۶ |
|      | ۱۳٪  | ۲۰  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۸۵٪  | ۱۳۴ | ۱ گروه $\leq 3$ | سازگاری                                   | ۱۷ |
|      | ۱۵٪  | ۲۳  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۵٪  | ۱۴۹ | ۱ گروه $\leq 3$ | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات        | ۱۸ |
|      | ۵٪   | ۸   | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۷٪  | ۱۵۲ | ۱ گروه $\leq 3$ | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                | ۱۹ |
|      | ۳٪   | ۵   | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۸۵٪  | ۱۳۴ | ۱ گروه $\leq 3$ | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات          | ۲۰ |
|      | ۱۵٪  | ۲۳  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۰٪  | ۱۴۱ | ۱ گروه $\leq 3$ | بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف          | ۲۱ |
|      | ۱۰٪  | ۱۶  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۳٪  | ۱۴۶ | ۱ گروه $\leq 3$ | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر    | ۲۲ |
|      | ۷٪   | ۱۱  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۶٪  | ۱۵۰ | ۱ گروه $\leq 3$ | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                | ۲۳ |
|      | ۴٪   | ۷   | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۲٪  | ۱۴۵ | ۱ گروه $\leq 3$ | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر | ۲۴ |
|      | ۸٪   | ۱۲  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۳٪  | ۱۴۶ | ۱ گروه $\leq 3$ | واکنش‌گرایی                               | ۲۵ |
|      | ۷٪   | ۱۱  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۸۶٪  | ۱۳۵ | ۱ گروه $\leq 3$ | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده             | ۲۶ |
|      | ۱۴٪  | ۲۲  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۲٪  | ۱۴۵ | ۱ گروه $\leq 3$ | دانستن قدم بعدی برای کاربر                | ۲۷ |
|      | ۸٪   | ۱۲  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۲٪  | ۱۴۴ | ۱ گروه $\leq 3$ | ناوبری                                    | ۲۸ |
|      | ۸٪   | ۱۳  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۸۷٪  | ۱۳۷ | ۱ گروه $\leq 3$ | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر           | ۲۹ |
|      | ۱۳٪  | ۲۰  | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۷٪  | ۱۵۲ | ۱ گروه $\leq 3$ | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر       | ۳۰ |
|      | ۳٪   | ۵   | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
| ۰.۰۰ | ۹۴٪  | ۱۴۸ | ۱ گروه $\leq 3$ | قابلیت‌های جستجو                          | ۳۱ |
|      | ۶٪   | ۹   | ۲ گروه $> 3$    |   |    |
|      | ۱۰۰٪ | ۱۵۷ |                 | مجموع                                     |    |

خروجی آزمون دو جمله‌ای نشان می‌دهد مقدار ستون "درصد مشاهده شده" برای گروه ۱ ( $\leq 3$ ) به ازای تمام معیارها بیشتر از مقدار آن برای گروه ۲ ( $> 3$ ) شده است و از آنجایی که به ازای همه معیارهای ارزیابی شده، مقدار ستون sig برابر صفر ( $\text{sig}=0$ ) شده است؛ بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪ استنباط می‌شود مقادیر به دست آمده برای گروه ۱ ( $\leq 3$ ) قابل تایید و تعمیم به کل جامعه می‌باشد.

#### ۴-۳-۴- تعیین اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان:

برای تعیین اولویت‌های بهبود و ارتقای سامانه گلستان از تحلیل اهمیت-عملکرد<sup>۱۱۹</sup> (IPA) استفاده گردید. بدین صورت که میانگین عددی معیارهای حاصل از پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان توسط کاربران در محور عملکرد (عمودی)، و میانگین داده‌های حاصل از ارزیابی اهمیت هر یک از معیارها توسط خبرگان، در محور اهمیت (افقی) قرار گرفتند. برای رسم خطوط نشان دهنده مرز بین ناحیه‌های ماتریس نیز، در دو محور عمودی و افقی، از میانگین اعداد استفاده شد. همچنین به منظور راحتی نمایش معیارها روی ماتریس اهمیت-عملکرد، از نام‌های اختصاری استفاده شده است. جدول ۴-۱۶، میانگین هر یک از معیارها را در دو محور اهمیت و عملکرد به همراه نام‌های اختصاری هر معیار نشان می‌دهد.

در ادامه ماتریس اهمیت-عملکرد نیز در نمودار ۴-۱۲ قابل مشاهده است که توسط نرم افزار SPSS 26.0 رسم شده است. به منظور اینکه وضعیت توزیع عوامل استخراج شده (نمودار ۴-۶) در ماتریس اهمیت-عملکرد بهتر و واضح‌تر مشخص شود، معیارهای مربوط به هر عامل، از طریق شکل و رنگ نیز مشخص شده‌اند.



نمودار ۴-۱۲- ماتریس اهمیت-عملکرد معیارهای ارزیابی شده و اهمیت‌سنجی شده

<sup>119</sup> Importance Performance Analysis

جدول ۴-۱۶- میانگین عملکرد (پرسشنامه ارزیابی کاربران) و اهمیت (پرسشنامه اهمیت خبرگان) به تفکیک هر معیار

| ردیف | معیار   | نام اختصاری | میانگین اهمیت | میانگین عملکرد |
|------|---|-------------|---------------|----------------|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | Cns         | ۴.۱۳          | ۲.۸۴           |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | Fdb         | ۴.۶۷          | ۲.۹۱           |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | Erp         | ۴.۲۷          | ۲.۵۵           |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | Erm         | ۴.۶۰          | ۲.۳۰           |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | Vis         | ۴.۳۴          | ۲.۲۷           |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | Frd         | ۴.۲۷          | ۱.۶۱           |
| ۷    | کاهش بار کوتاه مدت حافظه                            | MmL         | ۳.۸۰          | ۲.۱۷           |
| ۸    | دسترسی پذیری  | Acc         | ۴.۶۰          | ۱.۳۳           |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | Shr         | ۲.۵۳          | ۱.۹۹           |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | Cnt         | ۴.۰۰          | ۲.۱۶           |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | Mtch        | ۳.۸۰          | ۲.۲۲           |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | Hlp         | ۴.۱۳          | ۱.۸۷           |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | Mnm         | ۳.۰۰          | ۲.۴۰           |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | Ast         | ۴.۳۳          | ۱.۸۱           |
| ۱۵   | شفافیت و وضوح رابط کاربر                            | Clr         | ۴.۰۰          | ۲.۰۶           |
| ۱۶   | موجود بودن همه جنبه‌های سیستم                       | Avl         | ۳.۸۷          | ۲.۱۶           |
| ۱۷   | سازگاری   | Cmp         | ۴.۲۰          | ۲.۳۰           |
| ۱۸   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات                  | Cnf         | ۲.۶۷          | ۱.۱۴           |
| ۱۹   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                          | Imr         | ۲.۱۳          | ۱.۵۱           |
| ۲۰   | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات                    | IA          | ۴.۶۷          | ۲.۱۴           |
| ۲۱   | بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف                    | Eft         | ۴.۰۰          | ۲.۰۴           |
| ۲۲   | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر              | Sol         | ۴.۰۷          | ۱.۷۸           |
| ۲۳   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                          | Pfi         | ۲.۲۷          | ۱.۴۶           |
| ۲۴   | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر           | Prd         | ۴.۱۳          | ۲.۰۷           |
| ۲۵   | واکنش‌گرایی   | Rsp         | ۴.۸۰          | ۱.۶۹           |
| ۲۶   | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده                       | Flx         | ۳.۶۰          | ۲.۲۷           |
| ۲۷   | دانستن قدم بعدی برای کاربر                          | Nxs         | ۳.۴۰          | ۲.۲۳           |
| ۲۸   | ناوبری  | Nav         | ۴.۲۷          | ۲.۰۸           |
| ۲۹   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر                     | Ra          | ۴.۰۷          | ۲.۳۳           |
| ۳۰   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر                 | Pex         | ۳.۷۳          | ۱.۵۱           |
| ۳۱   | قابلیت‌های جستجو                                    | Src         | ۴.۴۰          | ۱.۷۹           |
|      | میانگین کل  |             | ۳.۸۹۵         | ۲.۰۳۲          |

#### ۴-۳-۱- وضعیت ماتریس اهمیت- عملکرد از نظر معیارهای ارزیابی:

همانطور که در نمودار ۴-۱۲ مشاهده می‌شود، معیارهای قرار گرفته در هر یک از ناحیه‌های چهارگانه ماتریس اهمیت-عملکرد بدین شرح می‌باشد:

##### • ربع اول (اهمیت و عملکرد بالا):

معیارهای این ناحیه نشان‌دهنده نقاط قوت و مزیت رقابتی سازمان هستند؛ استراتژی مناسب برای این دسته از معیارها "حفظ استراتژی فعلی" است. این معیارها شامل موارد زیر می‌شوند:

- حفظ انسجام، ثبات و استانداردها
- ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر
- پیشگیری از خطای احتمالی کاربر
- قابل‌جبران بودن خطای احتمالی کاربر
- مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله
- دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات
- عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر
- سازگاری
- ناوبری
- قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر
- محدودیت‌های تعامل با سیستم
- بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف
- شفافیت و وضوح رابط کاربر

##### • ربع دوم (اهمیت پایین - عملکرد بالا):

این معیارها نشان‌دهنده "اتلاف منابعی" هستند که به این ویژگی‌ها تخصیص یافته است و می‌توان از منابع موجود در حیطه دیگری استفاده بهتری داشت. معیارهایی که در این ناحیه قرار گرفتند شامل موارد زیر می‌شوند:

- موجودبودن همه جنبه‌های سیستم
- کاهش بار کوتاه مدت حافظه
- تطابق بین سیستم و دنیای واقعی
- انعطاف‌پذیری و کارایی در استفاده
- دانستن قدم بعدی برای کاربر
- رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال

• ربع سوم (اهمیت و عملکرد پایین):

این منطقه را "منطقه بی تفاوتی" می‌نامند؛ زیرا دربرگیرنده معیارهایی است که دارای اهمیت و عملکرد پایین هستند و استراتژی مناسب برای آنها بی‌توجهی و عدم سرمایه‌گذاری است. معیارهایی که در این ناحیه قرار گرفتند شامل موارد زیر می‌باشند:

- القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر
- ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم
- استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای
- ایجاد حس اولین برخورد مثبت
- امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات

• ربع چهارم (اهمیت بالا - عملکرد پایین):

معیارهایی که در این منطقه قرار گرفته‌اند نشان‌دهنده "نقاط ضعف سازمان و اولویت‌های بهبود" و سرمایه‌گذاری هستند. این معیارها شامل موارد زیر هستند:

- واکنش‌گرایی
- دسترسی‌پذیری
- قابلیت‌های جستجو
- استفاده از المان‌های زیبایی بصری
- فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر
- راهنمایی و مستندسازی
- راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر

۴-۳-۴-۲- وضعیت ماتریس اهمیت-عملکرد از نظر عوامل استخراج شده:

در نمودار ۴-۱۲ معیارهای متعلق به هر عامل با رنگ و شکل خاص نمایش داده شده‌اند. معیارهای موجود در عامل اول بیشتر در ربع اول و چهارم ماتریس دیده می‌شوند زیرا همانطور که مشاهده شد، عامل اول در جایگاه دوم اهمیت ترجیحی بین بقیه عوامل قرار داشت. از بین ۱۳ معیار موجود در عامل اول، ۲ معیار "دانستن قدم بعدی برای کاربر" و "موجود بودن همه جنبه‌های سیستم" در ربع دوم (اتلاف منابع) قرار گرفته که با توجه به اهمیت ترجیحی عامل اول، نشان‌دهنده اتلاف منابع سازمان در این دو معیار هستند. ۵ معیار "بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف"، "قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر"، "ناوبری"، "سازگاری" و "دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات" در ربع اول (تداوم استراتژی فعلی) قرار گرفته‌اند. این معیارها اهمیت و عملکرد بالا نسبت به بقیه داشته که نشان‌دهنده سرمایه‌گذاری قابل قبول روی این معیارها می‌باشد. اما وضعیت ۴ معیار "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم"، "قابلیت‌های جستجو" و "دسترسی‌پذیری" که در ربع چهارم (اولویت بهبود) قرار گرفته‌اند بحرانی است. این ۴ معیار متعلق به عامل اول، اهمیت بالایی داشته ولی عملکرد آنها در سامانه

گلستان توسط کاربران آن، ضعیف گزارش شده است. از آنجایی که عامل اول در بین بقیه عوامل از اهمیت ترجیحی بالایی (بعد از عامل سوم) برخوردار بود، بنابراین می‌توان گفت عامل اول در ماتریس اهمیت-عملکرد وضعیت خوبی ندارد.

در خصوص عامل دوم، ۴ معیار "القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر"، "ایجاد حس اولین برخورد مثبت"، "امکان شخصی سازی و پیکر بندی تنظیمات" و "ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم" در ربع سوم ماتریس (ناحیه بی تفاوتی) قرار گرفته‌اند که عملکرد و اهمیت پایینی دارند. اما دو معیار "استفاده از المان‌های زیبایی بصری" و "واکنش-گرایی" از این عامل، در ربع چهارم ماتریس (اولویت بهبود) قرار گرفته‌اند که نیازمند توجه و اولویت بیشتر هستند. از بین ۸ معیار متعلق به عامل سوم (که بیشترین اهمیت ترجیحی را بین بقیه عوامل داشت)، ۲ معیار "کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه" و "تطابق بین سیستم و دنیای واقعی" در ربع دوم قرار گرفته و ۵ معیار "محدودیت‌های تعامل با سیستم"، "مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله"، "پیشگیری از خطای احتمالی کاربر"، "قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر" و "ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر" در ربع اول قرار گرفته‌اند. همانطور که اشاره شد این عامل از اهمیت ترجیحی بیشتری نسبت به بقیه عوامل برخوردار است. همچنین همانطور که در نمودار ۴-۵ نیز مشخص است، اکثر معیارهای موجود در این عامل، از عملکرد قابل قبولی برخوردار هستند به طوری که همه معیارهای این عامل در ربع اول و دوم ماتریس قرار گرفته‌اند بجز تنها معیار "راهنمایی و مستندسازی" که در ربع چهارم ماتریس قرار گرفته و نیازمند توجه بیشتر و اولویت قرار دادن آن برای بهبود سامانه گلستان می‌باشد.

اما معیارهای موجود در عامل چهارم به طور کلی وضعیت عملکردی بهتری را دارند. ۲ معیار "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها" و "عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر" از این عامل در ربع اول (تداوم استراتژی فعلی) قرار گرفته که اهمیت و عملکرد بالایی دارند، ۲ معیار "انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده" و "رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال" در ربع دوم (اتلاف منابع) قرار گرفته که اهمیت پایین و عملکرد قابل قبولی داشته و معیار "استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای" در ربع سوم (ناحیه بی تفاوتی) قرار دارد. با توجه به اینکه این عامل کمترین اهمیت ترجیحی را بین بقیه عوامل داراست، به نظر می‌رسد نیاز است منابع تخصیص داده شده به معیارهای این عامل را صرف دیگر معیارها و عوامل کرد.



فصل پنجم

## نتیجه‌گیری و پیشنهاد

## ۵-۱- مقدمه:

در این فصل در ابتدا به خلاصه‌ای از فرآیند کلی طی شده در پژوهش پرداخته می‌شود. سپس با توجه به یافته‌های فصل چهارم، سوالات پژوهش پاسخ داده می‌شود. در ادامه نیز محدودیت‌های پژوهش، پیشنهادات آتی و مباحثی در زمینه نتایج و یافته‌های کلی پژوهش مطرح می‌شود.

## ۵-۲- خلاصه فرآیند پژوهش:

رابط کاربری، واسط میان کاربر و ماشین است؛ به گونه‌ای که ابزار مورد استفاده را قابل فهم و آشناپذیر می‌نماید. ارتباط دوسویه رابط گرافیکی با کاربران از جمله موضوعات مورد توجه طراحان و پژوهشگران در سال‌های اخیر بوده است. پایگاه‌ها و موضوعات بسیاری در زمینه طراحی رابط کاربری با معیارهایی جز تمرکز بر طراحی بصری و گرافیکی، مورد بررسی قرار گرفته‌اند (محمدی و دانشگر، ۱۳۹۸). محیط رابط در واقع بخشی از نرم‌افزار است که تعامل کاربر با پایگاه با سایت مورد نظر را برقرار می‌سازد. بدین جهت در تسهیل فهم متقابل میان کاربر و نظام، کار آمدی و موفقیت تعامل میان این دو، در نهایت رضایت کاربران اهمیت بسیار دارد. انتقال اطلاعات کاربر به نظام و بالعکس، توسط محیط رابط صورت می‌گیرد (کومار، ۲۰۱۱). بنابراین این پژوهش با هدف ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی و به صورت مطالعه موردی، ارزیابی عملکرد سامانه گلستان، از دید دانشجویان و کاربران آن انجام شده است.

در ابتدا از روش کتابخانه‌ای، معیارها و مولفه‌های ارزیابی رابط کاربر سامانه‌های جامع دانشگاهی از منابع و متون مرتبط استخراج شد (جدول ۲-۱). سپس به روش پیمایشی به منظور اعتبارسنجی این معیارها، از متخصصان و دخیبران این حوزه استفاده شد و معیارهای استخراج شده پالایش شد. جهت انجام این امر، از نسبت روایی محتوایی CVR استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴-۷ قابل مشاهده است.

در ادامه با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی و با نظر متخصصان و خبرگان، مدل ارزیابی سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شد (نمودار ۴-۶). سپس با استفاده از مدل، از روش ارزیابانه و با استفاده از پرسشنامه (پیوست ۲) و مصاحبه، وضعیت موجود معیارهای رابط کاربر سامانه جامع دانشگاهی گلستان توسط نمونه آماری ارزیابی شد که نمونه پرسشنامه در پیوست ۱ قابل مشاهده است. در پایان نیز با استفاده از روش تحلیل اهمیت-عملکرد<sup>۱۲۰</sup> (IPA)، اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی، با توجه به معیارهای استخراج شده و مدل ارائه شده، مشخص گردید. مراحل کلی انجام پژوهش در شکل ۳-۱ قابل مشاهده است.

## ۵-۳- پاسخ به سوالات پژوهش و تحلیل یافته‌ها:

### ۵-۳-۱- سوال اول: معیارهای تاثیرگذار در ارزیابی رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان کدامند؟

اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در زمینه سنجش کیفیت خدمات الکترونیک، ارزیابی رابط کاربری و ارزیابی کاربردپذیری سامانه‌ها و وبسایت‌های مختلف به کرات انجام شده است. اما همانطور که به تفصیل در فصل دوم اشاره شد، پژوهش‌هایی که به طور خاص به بررسی "ارزیابی رابط کاربری" وبسایت‌های دانشگاهی و آموزشی (و همانطور که هدف این پژوهش است، رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان) پرداخته و انتظارات کاربران آن

<sup>120</sup> Importance Performance Analysis

را براساس معیارهای رابط کاربری بسنجد، وجود ندارد. در مورد سامانه جامع گلستان که موضوع اصلی این پژوهش محسوب می‌شود، در سال‌های اخیر تنها یک پژوهش صورت گرفته که هدف اصلی پژوهشگران در آن سنجش میزان کیفیت سیستم گلستان بوده است. بنابراین در مورد «ارزیابی رابط کاربری» سامانه جامع دانشگاهی گلستان ارزیابی صورت نگرفته است. اما در مورد سامانه‌ها و نرم‌افزارهای دیگر در حوزه‌های مختلف پژوهش‌هایی در زمینه ارزیابی رابط کاربری و کاربردپذیری صورت گرفته است. این ارزیابی‌ها ما را به معیارهای اصلی ارزیابی رابط کاربری می‌رساند که بعد از شناسایی معیارهای مشابه توسط محقق، در جدول ۲-۱ فصل دوم آورده شدند. این معیارها پس از اعتبارسنجی و غربال‌گری توسط خبرگان و متخصصان حوزه سامانه‌های جامع دانشگاهی و رابط کاربری (که مشخصات آنها در جدول ۳-۱ آمده است) و همچنین اضافه شدن یک معیار با نظر ایشان، به عنوان معیارهای اصلی موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی و پاسخ سوال اول این پژوهش می‌باشند. جدول ۵-۱ این معیارهای نهایی را نشان می‌دهد.

جدول ۵-۱ - معیارهای نهایی موثر در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی

| ردیف | معیار   | ردیف | معیار                                     |
|------|---|------|---|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها                      | ۱۷   | سازگاری                                   |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر         | ۱۸   | امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات        |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر                       | ۱۹   | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                |
| ۴    | قابل‌جبران بودن خطای احتمالی کاربر                  | ۲۰   | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات          |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله                      | ۲۱   | بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف          |
| ۶    | فراهم‌کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم | ۲۲   | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر    |
| ۷    | کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه                            | ۲۳   | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                |
| ۸    | دسترسی‌پذیری  | ۲۴   | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر |
| ۹    | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای     | ۲۵   | واکنش‌گرایی                               |
| ۱۰   | محدودیت‌های تعامل با سیستم                          | ۲۶   | انعطاف‌پذیری و کارایی استفاده             |
| ۱۱   | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                       | ۲۷   | دانستن قدم بعدی برای کاربر                |
| ۱۲   | راهنمایی و مستندسازی                                | ۲۸   | ناوبری                                    |
| ۱۳   | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                     | ۲۹   | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر           |
| ۱۴   | استفاده از المان‌های زیبایی بصری                    | ۳۰   | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر       |
| ۱۵   | شفافیت و وضوح رابط کاربری                           | ۳۱   | قابلیت‌های جستجو                          |
| ۱۶   | موجودبودن همه جنبه‌های سیستم                        |      |   |

### ۵-۳-۲- سوال دوم: وضعیت موجود عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان از نظر کاربران آن چگونه است؟

برای پاسخ به سوال دوم پژوهش از پرسشنامه استفاده شد. کاربران سامانه گلستان از روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند و از آنها درخواست شد تا عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان را از نظر معیارهای استخراج شده، ارزیابی کنند. نتیجه ارزیابی پرسشنامه رابط کاربری سامانه گلستان توسط کاربران آن بر اساس مدل ارائه شده در جدول ۴-۱۲ و ۴-۱۳ فصل چهارم قابل مشاهده است. در این پرسشنامه کاربران سامانه گلستان وضعیت عملکردی سامانه گلستان را در هر یک از معیارهای شناسایی شده بر اساس طیف ۵ تایی لیکرت ارزیابی کردند. نمودار ۴-۷ وضعیت میانگین معیارهای حاصل از پرسشنامه ارزیابی عملکرد سامانه گلستان را مقایسه می‌کند که به ترتیب از بیشترین به کمترین معیار مرتب شده اند. معیارهای متعلق به هر عامل استخراج شده نیز با رنگ خاص مشخص شده است. بدین صورت که معیارهای مرتبط به عامل اول (کاربردپذیری) با رنگ سبز، عامل دوم (قابلیت استفاده) با رنگ زرد، عامل سوم (قابلیت اعتماد) با رنگ آبی و عامل چهارم (کارایی) با رنگ قرمز مشخص شده‌اند.

### ۵-۳-۲-۱- وضعیت عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان از نظر معیارهای ارزیابی:

مطابق نمودار ۴-۷ مشخص است که از نظر کاربران سامانه گلستان، معیار "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر" با میانگین ۲.۹۱، بهترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. معیار "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها" با میانگین ۲.۸۴ در جایگاه دوم و معیار "پیشگیری از خطای احتمالی کاربر" با میانگین ۲.۵۵ در جایگاه سوم بهترین عملکرد قرار دارند. اما از طرفی معیار "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات" با میانگین ۱.۱۴ ضعیف‌ترین عملکرد را داشته و معیار "دسترسی‌پذیری" با میانگین ۱.۳۳ و "ایجاد حس اولین برخورد مثبت" با میانگین ۱.۴۶، در جایگاه‌های بعدی ضعیف‌ترین عملکرد را دارند.

اما با این حال از آنجایی که میانگین معیارها در طیف ۵ تایی لیکرت در محدوده بین ۱.۱۴ تا ۲.۹۱ ارزیابی شده است؛ یعنی تقریباً در تمام معیارها، فراوانی پاسخ‌ها در طیف لیکرت در بین گزینه‌های بسیار کم و کم، بیشتر از گزینه‌های زیاد و بسیار زیاد بوده است؛ بنابراین می‌توان در حالت کلی گفت میزان رعایت همه معیارهای ارزیابی شده توسط کاربران به طور متوسط بسیار ضعیف می‌باشد و به‌طور کلی سامانه گلستان در برآورده کردن کل معیارهای ارزیابی رابط کاربری در این پژوهش خوب عمل نکرده است.

### ۵-۳-۲-۲- وضعیت عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان از نظر عوامل استخراج شده:

با توجه به نمودار ۴-۷ و همچنین جدول ۴-۱۴ می‌توان به طور تخمینی وضعیت عملکردی عوامل استخراج شده را بررسی کرد. از نظر کاربران سامانه گلستان، این سامانه در برآورده کردن معیارهای موجود در عامل چهارم (کارایی) با میانگین ۲.۳۶۶، بهتر عمل کرده است. این در حالی است که در مدل ارائه شده نمودار ۴-۶، عامل چهارم از اهمیت ترجیحی کمتری نسبت به عوامل دیگر برخوردار می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت سامانه گلستان در رابط کاربری خود، معیارهایی را مورد توجه قرار داده است که از نظر متخصصان این حوزه از اهمیت ترجیحی کمتری نسبت به بقیه معیارهای شناسایی شده برخوردار بوده‌اند.

جایگاه دوم از نظر عملکرد رابط کاربری متعلق به عامل سوم (کاربردپذیری) با میانگین ۲.۳ می‌باشد. این در حالی است که عامل سوم در مدل در جایگاه اول از نظر اهمیت ترجیحی قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت عملکرد سامانه

گلستان در برآورده کردن معیارهای موجود در عامل سوم، در سطح قابل قبول به صورت نسبی قرار دارد. اما با این حال، همانطور که در مورد وضعیت معیارهای ارزیابی شده نیز اشاره شد، با اینکه وضعیت رعایت معیارهای مربوط به عامل سوم با توجه به اهمیت ترجیحی آن، نسبت به بقیه عوامل بهتر بیان شد اما لازم به ذکر است که این امر نسبی است و در عمل، میانگین ارزیابی عملکرد ۲.۳ از ۵، برای عامل سوم که بیشترین اهمیت را بین عوامل نیز داراست، اصلاً نمره قابل قبولی نیست.

به همین ترتیب عامل اول (قابلیت استفاده) با میانگین ۱.۹۴۳ و عامل دوم با میانگین ۱.۵۲ در جایگاه سوم و چهارم ارزیابی عملکرد از نظر کاربران قرار دارند. این در حالیست که این عوامل از نظر اهمیت ترجیحی در مدل ارائه شده به ترتیب در جایگاه دوم و سوم قرار دارند.

### ۵-۳-۳- سوال سوم: چه راهکارهایی برای بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان می توان ارائه داد؟

برای پاسخ به این سوال از تحلیل اهمیت-عملکرد استفاده شد. بدین صورت که میانگین عددی معیارهای حاصل از پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان توسط کاربران در محور عملکرد (عمودی)، و میانگین داده‌های حاصل از ارزیابی اهمیت هر یک از معیارها توسط خبرگان، در محور اهمیت (افقی) قرار گرفتند. ماتریس اهمیت-عملکرد معیارهای ارزیابی رابط کاربری سامانه گلستان در نمودار ۴-۵ رسم شده است.

برای مشخص شدن اولویت‌های بهبود و ارتقای رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان می‌بایست به معیارهایی که در ربع چهارم ماتریس اهمیت-عملکرد قرار گرفته‌اند رجوع کرد. معیارهای این ناحیه از اهمیت بالایی برخوردار بوده اما میزان عملکرد سیستم گلستان در برآورده کردن آنان خوب نبوده است. بنابراین این معیارها نشان‌دهنده نقاط ضعف سازمان و اولویت‌های بهبود و سرمایه‌گذاری هستند. توجه به ارتقای این معیارها می‌تواند به بهبود رابط کاربری گلستان کمک کرده و این سامانه را در جهت نیل به هدف اصلی خود سوق دهد. مطابق نمودار ۴-۵، این معیارها شامل "واکنش‌گرایی"، "دسترسی‌پذیری"، "قابلیت‌های جستجو"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "فراهم-کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر"، "راهنمایی و مستندسازی"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر" می‌باشند. به منظور اولویت‌بندی بیشتر و مشخص شدن ترتیب اولویت معیارهایی که در این ربع ماتریس قرار گرفته‌اند، برای هر کدام، اختلاف عددی میانگین عملکرد از اهمیت محاسبه شده تا بدین ترتیب اولویت‌های اقدام در بین معیارهای موجود در این ناحیه دقیق‌تر مشخص شود. هر معیاری که در آن اختلاف عملکرد از اهمیت بیشتر باشد، اولویت بیشتری از بین معیارهای نظیر خود خواهد داشت و بنابراین باید برای بهبود در صدر توجه قرار گیرد و منابع بیشتری صرف ارتقای آن شود. مقادیر عددی اختلاف عملکرد از اهمیت، به همراه ترتیب اولویت‌بندی این معیارها در جدول ۵-۲ مشخص شده است.

جدول ۵-۲ - اولویت‌بندی معیارهای ربع چهارم ماتریس اهمیت-عملکرد برای بهبود رابط کاربری سامانه گلستان

| معیار                                  | عملکرد - اهمیت       | اولویت اقدام |
|--|----------------------|--------------|
| دسترسی پذیری                           | $4.60 - 1.33 = 3.27$ | ۱            |
| واکنش‌گرایی                            | $4.80 - 1.69 = 3.11$ | ۲            |
| فراهم‌کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر | $4.27 - 1.61 = 2.66$ | ۳            |
| قابلیت‌های جستجو                       | $4.40 - 1.79 = 2.61$ | ۴            |
| استفاده از المان‌های زیبایی بصری       | $4.33 - 1.81 = 2.52$ | ۵            |
| راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر | $4.07 - 1.78 = 2.29$ | ۶            |
| راهنمایی و مستندسازی                   | $4.13 - 1.87 = 2.26$ | ۷            |

بنابر اعداد بدست آمده از جدول ۵-۲، اولین اولویت اقدام مربوط به معیار "دسترسی‌پذیری" با مقدار عددی  $3.27 = |عملکرد - اهمیت|$  می‌باشد. اولویت‌های بعدی اقدام به ترتیب مربوط به معیارهای "واکنش‌گرایی"، "فراهم‌کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر"، "قابلیت‌های جستجو"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر" و "راهنمایی و مستندسازی" با مقادیر اختلاف اهمیت و عملکرد  $3.11$ ،  $2.66$ ،  $2.61$ ،  $2.52$ ،  $2.29$  و  $2.26$  می‌باشند.

### ۵-۳-۱- اولویت اول: دسترسی پذیری

"دسترسی‌پذیری" اولین معیاری است که از نظر کاربران سامانه گلستان و همچنین متخصصان این حوزه به عنوان حیاتی‌ترین نقطه شروع بهبود رابط کاربری این سامانه می‌توان به آن پرداخت. معیار "دسترسی‌پذیری" به رعایت اصولی اشاره دارد که طبق آن سیستم‌ها باید تا حد امکان برای همه کاربران با محدودیت‌های مختلف (برای مثال معلولیت، ناتوانی و...) کاربردپذیر باشند (گالیتز، ۲۰۰۷). به‌کارگیری این اصول، نیازمند مطالعه، برنامه‌ریزی و تخصیص منابع برای کاربردپذیر کردن رابط کاربری سامانه گلستان برای افراد دارای محدودیت می‌باشد. در اینجا به چند مورد از این راهکارها اشاره می‌شود:

- قابلیت تفکیک و تشخیص "متن" از "لینک قابل کلیک" یکی از مهم‌ترین ابعاد اصول دسترسی‌پذیری در رابط کاربری می‌باشد که در بعضی صفحات رابط کاربری سامانه گلستان، این قابلیت مشاهده نمی‌شود. لازم است لینک‌های قابل کلیک از طریق المان‌های خاص مانند رنگ خاص، زیرخط و... از متن قابل تشخیص شوند.
- برای افراد دارای کوررنگی، نباید فقط به رنگ‌ها اکتفا کرد بلکه بهتر است از علائم و یا نشانگرها نیز در کنار رنگ استفاده شود. همچنین برای این کاربران، باید از ترکیب رنگ‌هایی در رابط کاربری استفاده کرد که برای آنها قابل رویت باشد.
- برای افراد کم‌بینا یا نابینا باید قابلیت تبدیل متن‌های سامانه به گفتار با استفاده از نرم‌افزارهای صفحه خوان<sup>۱۲۱</sup> وجود داشته باشد.

- برای افراد دارای معلولیت حرکتی یا حتی افراد عادی که مشکل حرکتی موقت دارند (مانند شکستگی موقت دست) باید امکان استفاده از صفحه کلید (کیبورد) رایانه برای جابجایی بین گزینه‌ها و تعامل با سامانه برقرار شود.

### ۵-۳-۲- اولویت دوم: واکنش‌گرایی

اولویت بعدی بهبود معیار "واکنش‌گرایی" می‌باشد. یک سامانه واکنش‌گرا، مطابق نظر گالیتز (۲۰۰۷) باید بسته به نیاز کاربران در صفحه نمایش‌های متفاوت، طراحی مخصوص داشته باشد. در واقع رابط کاربری سامانه گلستان باید با توجه به عرض صفحه نمایش مرورگر، واکنش نشان دهد. بنابراین واکنش‌گرا کردن رابط کاربری سامانه گلستان در مرورگرهای دستگاه‌های با صفحه نمایش کوچکتر (تبلت و موبایل)، به عنوان اولویت دوم باید در دستورکار قرار گیرد.

### ۵-۳-۳- اولویت سوم: فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربران

اولویت سوم مربوط به بهبود "فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربران" در تعامل با سامانه گلستان می‌باشد. کاربران باتجربه به شدت خواهان این هستند که حس کنند رابط را در کنترل خود دارند و اینکه رابط به اقدامات و فعالیت‌های آنان پاسخ می‌دهد (اشنایدرمن، ۲۰۱۶). همچنین به عقیده نیلسن (۱۹۹۴) کاربران باید در انتخاب و دنبال کردن کارها (در زمان مناسب) آزادی عمل داشته باشند. کاربران اغلب در سیستم، کارها را اشتباه انتخاب می‌کنند و برای ترک وضعیت ناخواسته، به وضوح نیاز به امکان "خروج اضطراری" دارند. سیستم باید از عملیات Undo و Redo پشتیبانی کند. بنابراین کاربران در سامانه گلستان باید امکان بازگشتن از عمل انجام شده را به راحتی و سادگی و بدون تلاش ذهنی زیاد داشته باشند.

### ۵-۳-۴- اولویت چهارم: قابلیت‌های جستجو

"قابلیت‌های جستجو" در اولویت بعدی بهبود قرار دارد. کاربر باید بتواند در سامانه گلستان، فعالیت مورد نظر خود را به سادگی جستجو کند و با استفاده از نتایج جستجو، سریع‌تر و ساده‌تر به نتیجه دلخواه خود برسد.

### ۵-۳-۵- اولویت پنجم: استفاده از المان‌های زیبایی بصری

اولویت بعدی مربوط به بهبود "استفاده از المان‌های زیبایی بصری" می‌باشد که از نظر کاربران و متخصصان سامانه گلستان نیاز به بهبود و ارتقا دارد. در ادامه به بعضی راهکارها برای بهبود زیبایی بصری در رابط کاربری این سامانه اشاره می‌شود:

- یکی از جنبه‌های زیبایی بصری که کمبود آن در سامانه گلستان به شدت احساس می‌شود، عدم استفاده از فضای سفید مناسب بین المان‌های بصری است. با افزایش فضای سفید بین المان‌ها، خوانایی و سادگی صفحه افزایش خواهد یافت و در نتیجه تلاش ذهنی کاربر برای فهم اطلاعات موجود در صفحه رابط کاربر کاهش می‌یابد.

- استفاده از رنگ‌های جذاب و متمایز (اما منسجم) برای المان‌هایی که توجه بیشتر کاربر را می‌طلبد نیز می‌تواند باعث ارتقای سطح زیبایی بصری رابط کاربری سامانه گلستان شود. این المان‌ها شامل دکمه‌ها، لینک‌ها و عنوان متن‌های مهم در صفحه رابط کاربری می‌باشند.
- نوع قلم (فونت) استفاده شده در رابط کاربری یک سامانه می‌تواند تاثیر به‌سزایی در رابط کاربری یک سامانه داشته باشد. مطابق نظر نیلسن (۱۹۹۴) حدود ۷۰٪ یک وبسایت از متن<sup>۱۲۲</sup> یا المان نوشتاری تشکیل شده است. بنابراین سامانه گلستان می‌تواند با انتخاب قلم مناسب و تنظیم ضخامت متن<sup>۱۲۳</sup> رابط کاربری خود را بهبود بخشد. فونت‌های پیشنهاد شده برای استفاده در وب که خوانایی بالا را باعث می‌شوند شامل فونت "شبنم"، "ایران سنس"، "ایران یکان" و "وزیر" می‌باشند.

### ۵-۳-۳-۶- اولویت ششم: راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر

- برای بهبود معیار "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر" عناصر مختلفی درگیر هستند. یکی از راهکارها می‌تواند ساده‌سازی رابط کاربری سامانه گلستان و پرهیز از پیچیدگی بصری باشد. استفاده از فضای سفید بین المان‌ها یکی دیگر از روش‌های ساده‌سازی رابط کاربری است که در معیار قبل نیز به آن اشاره شد.
- انسجام در استفاده از المان‌های بصری مانند دکمه‌ها، لینک‌ها، عناوین و متون استفاده شده در رابط کاربری نیز می‌تواند به راحتی یادگیری سامانه کمک کند. هرچه در رابط کاربری همه اجزا به صورت منسجم‌تر در صفحات مختلف به کار گرفته شده باشند، از نظر ذهنی کاربر راحت‌تر آنها را شناخته و سیستم را سریع‌تر خواهد شناخت.

### ۵-۳-۳-۷- اولویت هفتم: راهنمایی و مستند سازی

- هرچند بهتر است سیستم طوری باشد که بتواند بدون راهنمایی و مستندات استفاده شود اما ممکن است لازم باشد که کمک و مستنداتی را فراهم کند. هرگونه اطلاعاتی باید برای جستجو، تمرکز بر وظیفه کاربر، فهرست کردن گام‌های واقعی و بهم پیوسته وجود داشته باشد و بیش از حد بزرگ نباشد. (نیلسن، ۱۹۹۴) برای بهبود این معیار سامانه گلستان لازم است روی نمایش مناسب پیام‌های راهنما و نحوه استفاده از سامانه برای کاربران مبتدی‌تر بیشتر تمرکز کند. بدون راهنمایی و مستندسازی مناسب، کاربر گیج شده و نمی‌تواند به طرز مطلوب، هدف مورد نظر خویش را در سیستم تحقق بخشد.
- جدول ۵-۳ خلاصه راهکارهای پیشنهادی برای بهبود رابط کاربری سامانه گلستان را به ترتیب اولویت اقدام آن نشان می‌دهد.

<sup>122</sup> Text

<sup>123</sup> Font weight



جدول ۵-۳ - خلاصه راهکارهای پیشنهادی برای بهبود رابط کاربری سامانه گلستان به ترتیب اولویت اقدام

| اولویت اقدام | معیار                                  | خلاصه راهکار برای بهبود رابط کاربری سامانه گلستان   |
|--------------|--|---|
| ۱            | دسترسی پذیری                           | بازطراحی سامانه گلستان برای استفاده راحت تر افراد دارای معلولیت یا ناتوانی خاص مانند کوررنگی، نابینایی، معلولیت حرکتی و...  |
| ۲            | واکنش گرایی                            | طراحی و توسعه نسخه واکنش گرای سامانه گلستان برای استفاده کاربران در صفحه نمایش های کوچک تر از رایانه (تبلت و دسکتاپ)  |
| ۳            | فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر | فراهم کردن یا تسهیل امکان بازگشت سریع و ساده از عمل انجام شده کاربر به صورتی که نیاز به تلاش ذهنی زیاد نباشد.   |
| ۴            | قابلیت های جستجو                       | افزودن قابلیت جستجوی پیشرفته در سامانه گلستان   |
| ۵            | استفاده از المان های زیبایی بصری       | استفاده از فضای سفید بیشتر بین المان های بصری رابط کاربر سامانه گلستان، استفاده از رنگ های جذاب و متمایز، استفاده از نوع قلم و ضخامت مناسب در رابط کاربری سامانه گلستان     |
| ۶            | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر | ساده سازی و پرهیز از پیچیدگی المان ها در رابط کاربری سامانه گلستان، انسجام در استفاده از المان های بصری از جمله، لینک ها، دکمه ها، عناوین و متون استفاده شده در رابط کاربری |
| ۷            | راهنمایی و مستندسازی                   | نمایش مناسب پیام های راهنما و نحوه استفاده از سامانه برای کاربران مبتدی تر در هر صفحه ای که کاربر به آن نیاز دارد.  |

## ۵-۴- محدودیت های پژوهش:

نظر به اینکه در مورد رابط کاربری سامانه های جامع دانشگاهی مانند سامانه گلستان تا به حال پژوهشی صورت نگرفته است و از این نظر، این پژوهش در زمینه نوآوری محسوب می شود؛ بنابراین این پژوهش نیز مانند هر پژوهش علمی دیگری، پژوهشگر را با محدودیت هایی مواجه کرد.

- به دلیل مشکلات ناشی از شیوع بیماری کووید ۱۹ در سطح کشور و جهان و همچنین تعطیلی دانشگاه ها و مراکز آموزشی، پژوهشگر در ابتدا گستره جامعه آماری خود را دانشجویان، کارمندان و اساتید دانشگاه تعیین کرده بود. اما به دلیل عدم دسترسی به اساتید و کارمندان دانشگاه و همچنین منابع و زمان ناکافی، به ناچار فقط به دانشجویانی که کاربر سامانه گلستان بودند اکتفا کرد.
- مشکلات ناشی از کمبود زمان و مزید بر علت شدن همه گیری بیماری کووید ۱۹ در کشور و در ادامه تعطیلی دانشگاه ها و مراکز آموزشی، باعث بروز مشکلاتی در دسترسی پژوهشگر به پایان نامه ها و منابع مشابه شد که از جمله آن می توان به تعطیلی کتابخانه ها، تعطیلی پایگاه اطلاع رسانی علمی ایراندک و غیره اشاره کرد. اما پژوهشگر با مراجعه به کتاب های لاتین چاپ شده و ترجمه آنها و همچنین مراجعه به مقالات علمی خارجی، تا حد زیادی سعی کرد این مشکل را حل کند.
- در قسمت ساخت مدل ارزیابی رابط کاربری نیز به دلیل محدودیت های زمانی و مشکلاتی که قبلا اشاره شد و از آنجایی که مدل ارزیابی در این پژوهش قرار بود فقط برای ارزیابی یک سامانه (سامانه گلستان) مورد

استفاده قرار گیرد و نه مقایسه بین سامانه‌های مختلف؛ بنابراین برای مقایسه معیارها و عوامل استخراج شده در مدل ارائه شده به جای اهمیت وزنی، پژوهشگر به اهمیت ترجیحی آنها نسبت به یکدیگر بسنده کرد.

- با وجود حساسیت‌های فراوان پژوهشگر بر شفافیت سوالات پرسشنامه و قابل فهم بودن آنها، محدودیت‌های ناشی از برداشت اشتباه افراد ارزیابی کننده از مفهوم سوالات را نیز نباید از یاد برد.

## ۵-۵- پیشنهادات:

### ۵-۵-۱- پیشنهادات کاربردی:

- با توجه به نتایج بدست آمده و اولویت‌های پیشنهادشده در پاسخ سوال سوم این پژوهش، موارد زیر به مسئولین مربوطه سامانه گلستان پیشنهاد می‌شود:
- دسترس پذیر کردن سامانه گلستان در اسرع وقت در دستور کار مدیران و مسئولین مربوطه قرار گیرد. قابلیت تفکیک و تشخیص "متن" از "لینک قابل کلیک" یکی از مهمترین ابعاد اصول دسترسی پذیری در رابط کاربری می‌باشد که در بعضی صفحات رابط کاربری سامانه گلستان، این قابلیت مشاهده نمی‌شود. لازم است لینک‌های قابل کلیک از طریق المان‌های خاص مانند رنگ خاص، زیرخط و... از متن قابل تشخیص شوند.
- پیشنهاد می‌شود برای افراد کم‌بینا یا نابینا قابلیت تبدیل متن‌های سامانه به گفتار با استفاده از نرم‌افزارهای صفحه خوان وجود داشته باشد.
- برای افراد دارای معلولیت حرکتی یا حتی افراد عادی که مشکل حرکتی موقت دارند (مانند شکستگی موقت دست) پیشنهاد می‌شود امکان استفاده از صفحه کلید (کیبورد) رایانه برای جابجایی بین گزینه‌ها و تعامل با سامانه برقرار شود.
- در حال حاضر سامانه گلستان تنها توسط مرورگرهای رایانه‌ای قابل استفاده است که با توجه به پیشرفت‌های امروزه در زمینه برنامه‌نویسی و توسعه سامانه‌ها و وبسایت‌ها و به‌علاوه، افزایش استفاده از مرورگرها در صفحه نمایش‌های کوچک‌تر، باید توجه ویژه‌ای به کاربرپسند کردن نسخه تلفن همراه سامانه گلستان شود تا استفاده از این سامانه بر روی مرورگرهای با عرض صفحه نمایش کوچک‌تر نیز به راحتی انجام گیرد.
- در هنگام انجام فعالیت‌های مختلف پیشنهاد می‌شود امکان بازگشت از عمل انجام شده به راحتی و سادگی و بدون تلاش ذهنی زیاد فراهم شود. کمبود این امر بیشتر در هنگام اخذ واحدهای درسی و استفاده از منوی پیشخوان خدمت مورد توجه کاربران قرار داشته است.
- پیشنهاد می‌شود امکان جستجوی ساده و کاربردی برای کاربر در همه سطوح کارکردی سامانه گلستان برای کاربر فراهم شود تا با استفاده از نتایج جستجو، کاربر سریع‌تر و ساده‌تر به نتیجه دلخواه خود برسد.
- پیشنهاد می‌شود در رابط کاربری سامانه گلستان استفاده از فضای سفید بیشتر بین المان‌ها در دستور کار جدی قرار گیرد. با افزایش فضای سفید بین المان‌ها، خوانایی و سادگی صفحه افزایش خواهد یافت و در نتیجه تلاش ذهنی کاربر برای فهم اطلاعات موجود در صفحه رابط کاربر کاهش می‌یابد.

- همچنین استفاده از رنگ‌های جذاب و متمایز (اما منسجم) برای المان‌هایی که توجه بیشتر کاربر را می‌طلبد، نیز می‌تواند باعث ارتقای سطح زیبایی بصری رابط کاربری سامانه گلستان شود. این المان‌ها شامل دکمه‌ها، لینک‌ها و عنوان متن‌های مهم در صفحه رابط کاربری می‌باشند.
- با توجه به تکیه زیاد سامانه‌های جامع دانشگاهی به متن در صفحات رابط کاربری، پیشنهاد می‌شود نوع قلم (فونت) رابط کاربری سامانه گلستان خواناتر شده و ضخامت آن (همانطور که در مبحث دسترسی‌پذیری اشاره شد) متناسب با همه افراد استفاده‌کننده از آن، ضخیم‌تر و خواناتر برگزیده شود. پیشنهاد می‌شود برای افزایش خوانایی متون در وب، از فونت‌هایی مثل "شبنم"، "ایران سنس"، "ایران یکان" و یا "وزیر" در رابط کاربری سامانه گلستان استفاده شود.
- پیشنهاد می‌شود برای افزایش راحتی و سادگی یادگیری سامانه گلستان توسط کاربر، رابط کاربری این سامانه ساده‌تر شده و از پیچیدگی بی‌مورد پرهیز شود. این پیچیدگی می‌تواند با استفاده از فضای سفید بیشتر بین المان‌های صفحه تا حدودی کاهش یابد.
- پیشنهاد می‌شود دکمه‌ها، لینک‌ها، عناوین صفحه و یا متون استفاده‌شده در رابط کاربری سامانه گلستان در همه صفحات منسجم‌تر شده به طوری که المان‌های یاد شده از نظر رنگ، اندازه، نوع قلم و... در همه صفحات مانند یکدیگر باشند.
- در آخر پیشنهاد می‌شود سامانه گلستان کاربران خود را در انجام فعالیت‌های مختلف بیشتر راهنمایی کرده و با استفاده از پیام‌های راهنمای مناسب در صفحات مورد نیاز، نیاز کاربر را برای رسیدن به هدف خویش در سامانه مرتفع نماید.

## ۵-۵-۲- پیشنهادات برای پژوهش‌های آتی:

- پیشنهاد می‌شود پژوهش‌گران آتی علاوه بر نظر دانشجویان، از اساتید و کارکنان سامانه گلستان نیز به عنوان نمونه آماری در ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی استفاده کنند.
- با توجه به محدودیت‌های یاد شده و همچنین با توجه به اینکه هدف این پژوهش، ارزیابی رابط کاربری یک سامانه (سامانه گلستان) و نه مقایسه سامانه‌های دانشگاهی با یکدیگر بود، مدل ارائه شده در این پژوهش بدون اهمیت وزنی معیارها و عوامل ارائه شد و فقط به اهمیت ترجیحی و تخمینی آنها نسبت به هم بسنده شد. پیشنهاد می‌شود پژوهشگران آتی، مدل ارائه شده در این پژوهش را یک مرحله جلوتر برده و اهمیت وزنی معیارها و عوامل استخراج شده را نیز به مدل اضافه نمایند.
- با توجه به اینکه هدف این پژوهش ارزیابی سامانه گلستان بود، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌گران آتی با استفاده از مدل وزن‌دار شده به مقایسه رابط کاربری سامانه‌های دانشگاهی دیگر بپردازند.
- هرکدام از عوامل استخراج شده و استفاده شده در این پژوهش، به نوبه خود دنیای گسترده‌ای در رابط کاربری محسوب می‌شود. پژوهش‌گران آتی می‌توانند سامانه‌های دیگر را در هر یک از عوامل استخراج شده به صورت اختصاصی سنجیده و وضعیت رابط کاربری را در آن عامل خاص به صورت عمیق‌تر ارزیابی کنند.

## ۵-۶- نتیجه گیری:

اگرچه در سال‌های اخیر پژوهش‌های زیادی در حوزه سنجش کیفیت خدمات الکترونیک، رابط کاربری یا کاربردپذیری سامانه‌ها و وبسایت‌های مختلف انجام گرفته است، اما پژوهش‌های زیادی که به طور خاص به بررسی "ارزیابی رابط کاربری" سامانه‌های جامع دانشگاهی بپردازند و انتظارات کاربران را بر اساس معیارهای رابط کاربری بسنجند، انجام نگرفته است. در این پژوهش مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی ارائه شده و توسط آن، رابط کاربری سامانه گلستان به عنوان مطالعه موردی ارزیابی و در ادامه برای بهبود و ارتقای رابط کاربری این سامانه راهکارهایی ارائه شد.

با استفاده از روش کتابخانه‌ای و غربال‌گری‌های انجام شده توسط متخصصین و خبرگان این حوزه، ۳۱ معیار برای ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی اعتبارسنجی شد. این ۳۱ معیار شامل "حفظ انسجام، ثبات و استانداردها"، "ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر"، "پیشگیری از خطای احتمالی کاربر"، "قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر"، "مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل کاربر در تعامل با سیستم"، "کاهش بار کوتاه‌مدت حافظه"، "دسترسی‌پذیری"، "استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای"، "محدودیت‌های تعامل با سیستم"، "تطابق بین سیستم و دنیای واقعی"، "راهنمایی و مستندسازی"، "رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "شفافیت و وضوح رابط کاربری"، "موجود بودن همه جنبه‌های سیستم" هستند.

یافته‌های این پژوهش نشان داد در بین معیارهای ارزیابی شده معیارهای "ارائه بازخورد و پیغام اخطار با معنی به کاربر" با مقدار میانگین ۲.۹۱ بهترین عملکرد را داشته و "امکان شخصی‌سازی و پیکربندی تنظیمات" با مقدار میانگین ۱.۱۴ ضعیف‌ترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. با توجه به اینکه مقادیر میانگین‌های بدست آمده در ارزیابی عملکرد معیارها در محدوده ۱.۱۴ تا ۲.۹۱ قرار داشته و از آنجایی که پاسخ‌ها با استفاده از طیف ۵ تایی لیکرت اندازه‌گیری شده بود، به طور کلی می‌توان گفت رابط کاربری سامانه گلستان در مجموع ضعیف عمل کرده و کاربران این سامانه نمره قابل قبولی در مجموع به رابط کاربری آن نداده‌اند.

همچنین با استفاده از تحلیل اهمیت-عملکرد، از بین معیارهای شناسایی شده، ۷ معیار به عنوان اولویت بهبود رابط کاربری سامانه گلستان مشخص شد و راهکارهایی برای بهبود هر کدام، ارائه گردید. این معیارها به ترتیب اولویت "دسترسی‌پذیری"، "واکنش‌گرایی"، "فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر"، "قابلیت‌های جستجو"، "استفاده از المان‌های زیبایی بصری"، "راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر" و "راهنمایی و مستندسازی" می‌باشند. راهکارهای پیشنهاد شده برای هر کدام از این معیارها در جدول ۳-۵ قابل مشاهده است. توجه به ارتقا و بهبود این معیارهای شناسایی شده در پژوهش، می‌تواند علاوه بر افزایش رضایت دانشجویان، عملکرد اساتید و کارکنان استفاده‌کننده از این سامانه را نیز بهبود داده و سامانه گلستان را در جهت رسیدن به اهداف خود یعنی پوشش جامع تمام فعالیت‌های آموزشی دانشگاه‌ها با کمیت و کیفیت مناسب، یاری دهد.

1. Hewett B.; Card C.; Gasen M.; Perlman S.; Verplank (2009). ACM SIGCHI curricula for human-computer interaction. Retrieved June 2, 2011, from <http://old.sigchi.org/cdg/cdgA.html>
2. khajouei R.; Azizi A.; Atashi A. (2013) "Usability Evaluation of an Emergency Information System: A Heuristic Evaluation. Journal of Health Administration." 51(16):61-72.
3. Abran A.; Khelifi A.; Suryn W.; Seffah A. (2003) Consolidating the ISO usability models. In Proceedings of 11th international software quality management conference. pp. 23-25.
4. Carole. A.G. (2005) "Usability testing and design of a library website: an iterative approach" ,OCLC Systems & Services, 21(3), 167-180.
5. Li, S.; Holeckova, K. (2005) "Evaluation of UK car insurance brokers' web sites:some preliminary findings". Marketing Intelligence & Planning, 23(1), 77–88.
6. Choi, B. (2010) "Web-based Education for Low-literate Parents in Neonatal Intensive Care Unit: Development of a Website and Heuristic Evaluation and Usability Testing." Int J Med Inform, pp. 79(8).
7. Zumer, M. (1993) "Comparison and Evaluation of End-user Interface for Online Public Access Catalogs". Master Thesis of Library Science. Kent State University.
8. ISO, (1994) Draft British Standard Implementation of ISO/IEC 11581-1 Information Technology – User System Interface – Icon Symbols and Functions, London WIA2BS.
9. ISO 9241-110, (2006) Ergonomics of human-system interaction -- Part 110: Dialogue principles. Available at: <https://www.userfocus.co.uk/resources/iso9241/part110.html>
10. Yu. L.; Lin, I. (2002). "What should we consider for user interface design?" Available online at: <http://sign/interface/vesource.html>
11. Galitz, W.O. (1997). "Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design: Principles and Techniques." New York: Wiley.
12. Shneiderman, B. (1992). "Designing the User Interface: Strategies for effective human-computer interaction." UK: Working ham.
13. Shneiderman, B. (1998). "Designing the User Interface". University of Maryland.
14. Shneiderman, B.; Plaisant, C.; Cohen, M.; Jacobs, S.; Elmqvist, N. (2016), "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Sixth Edition", Pearson, available on: <https://www.cs.umd.edu/users/ben/goldenrules.html>
15. Wales, I. (2006), "Heuristic Evaluation". Wikipedia, The Free Encyclopedia [ Online] Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/heuristic>
16. Powel, J.E. (1991), "Designing user interface". Microtrend, San Marcos, CA.
17. Raymond, K.S. C.; Choi, T. (2000), "An importance-performance analysis of hotel selection factors in the Hong Kong hotel industry: a comparison of business and leisure travelers." Tourism Management, 21 (4): 363-377.
18. Dixon, J.K. (2001) "Statistical Methods for Health Care Research. 4<sup>th</sup> edition." New York: Lippincott; 303-329.
19. Chung, N; Kwon, SJ (2009) "Effect of trust level on mobile banking satisfaction: a multi-group analysis of information system success instruments." Behav Inf Technol, 28(6): 549–562
20. Flavian, C.; Guinaliu, M.; Gurrea, R. (2004), Ana'lisis empi'rico de la influencia ejercida por la usabilidad percibida, la satisfaccio'n y la confianza del consumidor sobre la lealtad

- a un sitio web. XVI Encuentros de Profesores Universitarios de Marketing, 209-226. Madrid: Esic
21. Zhou, T. (2011), "Examining the critical success factors of mobile website adoption." *Online Inf Rev* 35(4):636–652
  22. Nielsen, J. (1995), "Technology Transfer of Heuristic Evaluation and Usability inspection". [online] available at: <https://www.nngroup.com/articles/technology-transfer-of-heuristic-evaluation/>
  23. Peng, L.K. (2004), "Heuristic Base User Interface Evaluation at Nanyang Technological University in Singapore." *Electronic Library and Information Systems*, 38(1):42-59.
  24. Danino, N. (2001), "Heuristic Evaluation - a Step By Step Guide Article" [Online] available at <https://www.sitepoint.com/heuristic-evaluation-guide/>
  25. Nielsen, J. (1994), "How to conduct a heuristic evaluation", [Online] available at <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>
  26. Nielsen, J.; Molich, R. (1990), "Heuristic evaluation of user interfaces", *Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April)*, 249-256.
  27. Nielsen, J. (1994), "Heuristic evaluation. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.)", *Usability Inspection Methods*. John Wiley & Sons, New York, NY.
  28. Nielsen, J., and Molich, R. (1990), "Heuristic evaluation of user interfaces", *Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April)*, 249-256.
  29. Nielsen, J. (1992), "Finding usability problems through heuristic evaluation." *Proceedings ACM CHI'92 Conference (Monterey, CA, May 3-7)*, 373-380.
  30. Kantner, L.; Roscnbaum, E. (1997), "Usability Studies of www site: Heuristic Evaluation v. s. Laboratory Testing". *SIGDOC '97: Proceedings of the 15th annual international conference on Computer documentation* October 1997 Pages 153–160s
  31. Vijayan, R. (2006), "Topic Report Heuristic Evaluation" [online]. Available at: [www.static.cc.gatech.edu/classes/cs6751\\_97\\_winter/Topics/heur-eval/](http://www.static.cc.gatech.edu/classes/cs6751_97_winter/Topics/heur-eval/)
  32. Simeral, E.; Branaghan, R. (1997), "A Comparative Analysis of Heuristic and Evaluation Methods". [online] . Available at : [www.stc.org/confproceed/1997/pdfs/0140.pdf](http://www.stc.org/confproceed/1997/pdfs/0140.pdf)
  33. Johnson, C.M.; Johnson, R.; Zhang, J. (2004), "A user-centered framework for redesigning health care interfaces." *Journal of Biomedical Informatics*; 38(1), 75-87.
  34. Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H. (2002), "Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction", New York: Wiley, 21, [available at: <http://www.csun.edu/science/courses/671/bibliography/preece.html>]
  35. Pierre, R.S.D.S.D.Q. (2015), "Heuristics in Design: A Literature Review". *Procedia Manufacturing*, 3, 6571–6578.
  36. Nielsen, J. (2005), "Usability Engineering", Academic Press, Cambridge, MA.
  37. Blandford, A.; Buchanan, G. (2002), "Usability of digital libraries: a source of creative tensions with technical developments", *TCDL Bulletin*. Retrieved 12 oct, 2006, from [www.Ieee.Tcdl.Org/bulletin/current/blandford/blandford.html](http://www.Ieee.Tcdl.Org/bulletin/current/blandford/blandford.html)
  38. Dumas, J.; Janice C. R. (1993), "A practical guide to usability testing." Norwood, N. J.: Ablex.
  39. ISO / IEC 14598-5 (1998) "International Standard, Information Technology software product evaluation", part 5: process for evaluators. Geneva, Switzerland.
  40. Baecker, R.; Grudin, J.; Buxton, W.; Greenberg, S. (1995), "Historical intellectual perspective reading in human computer interaction: Toward the Year 2000." San Francisco: Morgan Kaufman.

41. Ramesh Babu, B.; O'Brien, A. (2000), "Web OPAC interfaces: an overview." *Electronic Library* The 18 (5), 316–330.
42. Cabanillas, F.; Lie'bana, M.; Francisco, F.; Juan Sa'nchez, (2015), "Behavioral Model of Younger Users in M-Payment", *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 25(1), 169-190.
43. SystemsKlein, L. (2018) , "UX for Lean Startups" , O'Reilly Media, Inc, USA
44. Portigal, S. (2013) , "Interviewing User: How to Uncover Compelling Insights" , Rosenfeld Media.
45. Hansen, W.J. (1971), "User Engineering Principles for Interactive Systems". Proc. Fall Joint Computer Conference, 39, AFIPS press, Montvale, NJ, 523-532.
46. Landaur, T.K. (1995). "The trouble with computers: usefulness, usability and productivity". Cambridge, Mass: MIT.
47. Blandford, A.; Buchanan, G. (2002), "Usability of digital libraries: a source of creative tensions with technical developments", *TCDL Bulletin*.
48. Chowdhury, S.; Londoni, M.; Gibb, F. (2006), "Usability and impact of digital libraries: a review." *Online Information Review*, 30(6), 656- 680.
49. Lund, A. (1997), "Expert Ratings of Usability Maxims", *Ergonomics in Design The Quarterly of Human Factors Applications*, 5(3), 15-20
50. Lidwell, W.; Holden, K.; Butler, J. (2003), "Universal Principles of Design", Gloucester. MA, Rockport Publishers.
51. Marchonini, G. (1990), "Interface for end user information Seeking. *Journal of American society for Information Science*", 43(2), 156-163.
52. Sallivan, D. (2007), "Major Search engines and Directories", 113-132.
53. Preece, J. (1993), "A guide to usability: human factors in computing". Addison Wesley: the open university.
54. Dix, A.; Finlay, J.; Abowd, G. (1998), "Human Computer Interaction", England : Pearson Education.
55. Wenham, D. (2003), "User Interface Evaluation Methods for Internet Banking Web Sites: A Review, Evaluation and Case Study", *Human-Computer Interaction, Theory and Practice*, 721-725.
56. Genise, P. (2002) "Usability Evaluation: Methods and Techniques", University of Texas.
57. Kumar, S. (2011). "Effect of web searching on the OPAC: a comparison of selected university libraries." *Library Hi Tech News*, 28 (6), 14-21.
58. Marques M.; Nunes I. (2012), "Usability of Interfaces, Ergonomics". Retrieved from <http://www.intechopen.com/books/ergonomics-a-systems-approach/usability-of-interface>
59. Delice, E.K.; & Gungör, Z. (2009), "The usability analysis with heuristic evaluation and analytic hierarchy process.", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39, 934-939.
60. Hvannberg, E.T.; Law, E.L.; Larusdottir, M.K.; (2007), "Heuristic evaluation: comparing ways of finding and reporting usability problems." *Interacting with Computers*, 19, 225–240.
61. Kushniruk, A.W; Triola, M. M.; Borycki, E. M.; Stein, B.; Kannry, J. L. (2005), "Technology induced error and usability: The relationship between usability problems and prescription errors when using a handheld application." *International Journal of Medical Information*, 74 (7-8), 519-526.
62. Ladner, B; Tierney, B. (2004), "Cinhal on the web :Ebsco, Ovid and Silver Platter". *Charleston Advisor*, 3(4), 5-11

63. Chiew, K.T.; and Salim, S.S. (2003), "Website Usability Evaluation Tools". Malaysian Journal of Computer Science, 16(1), 47-57.
64. Brajnik, G. (2001), "Towards valid quality models for websites", In Proceedings of 7th Human Factors and the Conference, Madison, [Online] from: <http://users.dimi.uniud.it/~giorgio.brajnik/papers/hfwe01.html>
65. Yashiana, M.; Widyawati, A.R. (2007), "Heuristic Evaluation of Interface Usability for Web Based OPAC", Library Hi Tech, 25(4), 538-549.
66. Crestani, F.; Vegas, J.; Fuente, P. (2004), "A Graphical User Interface for the Retrieval of Hierarchically Structured Documents", Information Processing & Management, 40(2), 269-289.
67. Nielsen, J. (1993), "Iterative User Interface Design", IEEE Computer, 26(11), 32-41.
68. Nielsen, J.; Mack, R.L. (1994), "Usability Inspection Methods". New York: John Wiley & Sons.
69. Nielsen, J.; Molich, R. (1990), "Heuristic evaluation of user interfaces", in Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '90, ACM, New York, NY, USA, 249-256.
70. Shneiderman, B. (1987), "Designing the User Interface: Strategies for Effective Human Computer Interaction", Addison-Wesley.
71. Reynolds, L. (1985), "Keyword catalogues: presentation and performance". In Philip Bryant ed. Keyword Catalogues and the Free Language Approach, Bath: Centre for Catalogue Research, University of Bath. 51-55.
72. Stevens, G.C. (1983), "User-friendly systems: A critical examination of the concept." Behavior and Information Technology, 2(1), 3-16.
73. Ingensand, J.; Golay F. (2010), "Task-oriented Usability Evaluation of a WebGIS for a Real-World Community." URISA Journal. 22, 41-53.
74. Nivala, A.; Sarjakoski, L.; Sarjakoski, T. (2007), "Usability methods' familiarity among map application developers." Int. J. Human-Computer Studies. 65, 784-795.

## منابع فارسی:

۷۵. فرهنگ تشریحی اصطلاحات کامپیوتری میکروسافت (ویرایش پنجم) ۲۰۰۲ - ۲۰۰۳؛ نویسنده هیئت مولفان و ویراستاران انتشارات میکروسافت؛ مترجم فرهاد قلی‌زاده نوری
۷۶. محمدی ماکلوانی، فاطمه؛ (۱۳۹۶)، شناخت و بررسی تجربه کاربری در وبسایت‌ها و سامانه‌های فروش آنلاین بلیط موزه‌های معاصر هنر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء (س)
۷۷. حیدری، غلام؛ (۱۳۸۴) «معیارهای ارزیابی منابع اطلاعاتی الکترونیکی با تاکید بر وبسایت‌ها»، علوم اطلاع‌رسانی، دوره ۲۰، شماره‌های ۳ و ۴، (بهار و تابستان) صص ۱۷ - ۳۲
۷۸. تک‌دهقان، پژمان؛ (۱۳۹۶) «بررسی استانداردهای گرافیک کاربردی در طراحی وبسایت‌های شرکت‌های نوپا (استارت‌آپ‌ها)» ، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه سوره، دانشکده هنر
۷۹. خانلرخانی، المیرا؛ محمد اسماعیل، صدیقه؛ شکویی، علی؛ (۱۳۸۷)، «مؤلفه‌های کیفیت و کاربردپذیری در ارزیابی صفحات وب» اطلاع‌رسانی و اطلاع‌یابی، شماره ۱۱، صص ۶۶ - ۶۹
۸۰. دوستی بیگی، مریم؛ (۱۳۹۴) «بررسی اثر تجربه کاربر بر رضایت مشتریان از بانکداری الکترونیک (مورد مطالعه: بانک رفاه کارگران شعب تهران)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز
۸۱. عباس پور، جواد (۱۳۸۸)، «ارزیابی مکاشفه‌ای: روشی کیفی برای ارزیابی رابط کاربر وبسایت‌ها و پایگاه‌های اطلاعاتی» ، کتابداری و اطلاع‌رسانی، جلد ۱۲، شماره ۳، صص ۲۶۵ - ۲۷۹



۸۲. زره ساز، محمد؛ فتاحی، رحمت الله، (۱۳۸۵)، «ملاحظات اساسی در طراحی محیط رابط نظام های رایانه ای و پایگاه های اطلاعاتی»، فصلنامه کتاب، ۶۶، صص ۲۵۱-۲۶۸
۸۳. یمین فیروز، موسی (۱۳۸۲) «ویژگی ها و عناصر تشکیل دهنده رابط کاربر در وبسایت ها» فصلنامه کتاب، ۵۶، صص ۱۶۸-۱۵۹
۸۴. اصغری پوده، احمدرضا (۱۳۸۰)، «بررسی عناصر و ویژگی های مطرح در طراحی وبسایت های کتابخانه های دانشگاهی» پایان نامه کارشناسی ارشد کتابداری و اطلاع رسانی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه فردوسی مشهد
۸۵. انتظاریان، ناهید؛ فتاحی، رحمت الله (۱۳۸۹). «مبانی طراحی رابط کاربر مبتنی بر شناخت ویژگی ها، ادراک و رفتار کاربران». کتابداری و اطلاع رسانی، ۱۳، ۲، (۵۰) صص ۹-۲۹
۸۶. نوروزی، معصومه (۱۳۹۱) «ارزیابی مکاشفه ای محیط رابط کاربر پایگاه های اطلاعاتی فارسی (مگ ایران و سید) بر اساس مدل نیلسن»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی
۸۷. لاج، آندرو؛ تد، لوسی؛ هارتلی، ریچارد (۱۳۸۲). «جست و جوی اطلاعات در عصر اطلاعات: اصول و مهارت ها». (زاهد بیگدلی، مترجم). تهران: نشر کتابدار
۸۸. اعظمی، محمد؛ فتاحی، رحمت الله (۱۳۸۸). «تطابق رابط گرافیکی کاربر پایگاه های اطلاعاتی با مدل رفتار اطلاع یابی الیس». علوم و فناوری اطلاعات، ۲، (۲۵)، صص ۲۶۴-۲۴۷
۸۹. تجدد، نسترن (۱۳۸۳)، «رابط کاربر چیست؟»، اطلاع رسانی، دوره ۷، صص ۷-۹
۹۰. آذری، نفیسه (۱۳۸۹)، «ارزیابی و مقایسه کتابخانه های دیجیتال اسلامی از دیدگاه رابط کاربر و قابلیت های جستجو» ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه قم، دانشکده ادبیات و علوم انسانی
۹۱. لاج، آندرو (۱۳۸۲)، جستجوی اطلاعات در عصر اطلاعات؛ اصول و مهارت ها، ترجمه زاهد بیگدلی، تهران، کتابدار
۹۲. عباس پور، جواد (۱۳۸۵)، ارزیابی رابط کاربر پایگاه اطلاعات پایان نامه های مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۹۳. مقیمی، مهدی؛ میرزایی، احسان؛ (۱۳۹۷) «طراحی اشیای روزمره»، انتشارات کتاب وارث، تهران
۹۴. پشوتنی زاده، میترا، و علی منصوریا. (۱۳۸۷). ارزیابی وب سایت ها توسط کودکان و نوجوانان و کتابداران کودک و نوجوان، فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات دوره ۲۴، شماره ۱، صص ۳۷-۵۰
۹۵. آجیلی، فاطمه؛ حاجی احمدی، سیمین؛ محمدی، مهدی (۱۳۹۶)، ویژگی های ظاهری، ساختاری و محتوایی وبسایت های نشریات علمی پژوهشی ایران، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات اطلاع رسانی و کتابخانه های عمومی، دوره ۲۳، شماره ۲، پیاپی ۸۹، تابستان ۱۳۹۶ صص ۲۶۵-۲۸۰
۹۶. سلجوقی، الهام؛ آقاسی، ننا؛ اسدی، مهدی؛ اخوتی، مریم (۱۳۹۵)، رابط کاربری وبسایت های سلامت در ایران، مدیریت اطلاعات سلامت، دوره سیزدهم، شماره دوم، خرداد و تیر ۱۳۹۵، صص ۱۰۸ تا ۱۱۳
۹۷. سلیمی، زینب و غفاری، سعید. (۱۳۹۱) مجله علمی پژوهشی مطالعات ادبیات کودک دانشگاه شیراز، سال سوم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۱ (پیاپی ۶)
۹۸. فردمال، جواد؛ کشوری کامران، جواد (۱۳۹۳)؛ تعیین روایی و پایایی ابزار کاربرپذیری یک نرم افزار تحت وب، ارگونومی، شماره ۲، صص ۵۷-۶۹
۹۹. بازاک، دانیل، (۱۳۸۳). جست و جوی وب به طور کارآمدتر: رهنمودها، فنون و راهبردها». ترجمه ی مریم اسدی و اکرم اسدی. نما، شماره ۴، صص ۱۲-۱۷.
۱۰۰. خالقی، نرگس و محمدرضا داورپناه. (۱۳۸۳). «بررسی وضعیت وب سایت های ایرانی بر اساس معیارهای عمومی ارزیابی». مطالعات تربیتی و روانشناسی، دوره ۵، شماره ۲، صص ۱۲۱-۱۴۳

۱۰۱. فهیم نیا، فاطمه؛ گودرزبان (۱۳۹۳)، «بررسی و مقایسه ویژگی های رابط کاربر پایگاه های اطلاعاتی Ebsco , ISI(WOS) , Elsevier , Springer و Ovid از دیدگاه کاربران در دانشگاه تهران»، تعامل انسان و اطلاعات، جلد ۱، شماره ۱
۱۰۲. باب الحوائجی، فهیمه؛ هراتی زاده، ساینه و طاهری لطفی، شهرزاد (۱۳۹۵)، ارزیابی وب سایت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از دیدگاه کاربران، فصلنامه نظام ها و خدمات اطلاعاتی، سال پنجم، شماره ۱ و ۲، پیاپی ۱۷ و ۱۸، زمستان ۹۴ و بهار ۹۵، صص ۳۷-۵۲
۱۰۳. حسینی آبینه ئی، محمد رضا؛ رداد، ایرج (۱۳۹۵)، مطالعه میزان رضایت مندی کاربران و کتابداران سازمان کتابخانه ها، موزه ها و مرکز اسناد آستان قدس رضوی از محیط رابط کاربری نرم افزار سیمرغ، تحلیل عناصر و ویژگی های مطرح در آن، فصل نامه دانش شناسی علوم کتابداری و و اطلاع رسانی و فناوری اطلاعات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، سال نهم شماره ۳۴، پاییز ۱۳۹۵، صص ۱۹-۳۴
۱۰۴. نارمنجی، سید مهدی (۱۳۹۶)؛ ارزیابی کاربردپذیری سامانه مدیریت کتابخانه های عمومی کشور (سامان) بر اساس اصول دهگانه نیلسون، تحقیقات اطلاع رسانی و کتابخانه های عمومی، فصلنامه علمی پژوهشی، دوره ۲۳، شماره ۲، پیاپی ۸۹، تابستان ۱۳۹۶، صص ۱۹۹-۲۱۷
۱۰۵. انواریان، سید نورالدین؛ حیاتی، زهیر؛ (۱۳۹۲)؛ بررسی محیز رابط کاربری پایگاه اطلاعاتی نمایه نشریات فارسی از دیدگاه کتابداران کتابخانه های عمومی کشور، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات اطلاع رسانی و کتابخانه های عمومی، دوره ۱۹، شماره ۲، پیاپی ۷۳، تابستان ۱۳۹۲
۱۰۶. مجیدی، اکبر؛ زندیان، فاطمه؛ حسن زاده، محمد (۱۳۸۹) بررسی انتظارات کاربران از صفحه رابط کاربر کتابخانه دیجیتال دانشگاهی، فصلنامه علمی پژوهشی علوم و فناوری اطلاعات، دوره ۲۵، شماره ۴، صص ۶۹۵-۷۲۰
۱۰۷. خواجهویی، رضا؛ عزیزی، امیرعباس؛ آتشی، علیرضا (۱۳۹۲) بررسی کاربردپذیری نظام اطلاعات اورژانس با استفاده از روش ارزیابی اکتشافی. مدیریت اطلاعات سلامت، شماره ۱۶، پیاپی ۵۱، صص ۶۱-۷۲
۱۰۸. محمودی، سید محمد؛ جندقی، غلامرضا؛ حق گوین، زلفا؛ کریمی اصل، زهرا، (۱۳۹۲)، بررسی کارکرد های سیستم گلستان دانشگاه تهران از دیدگاه کارشناسان آموزش پردیس ها و دانشکده های دانشگاه تهران، مدیریت فرهنگ سازمانی، دوره ۱۱، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲، صص ۷۷-۹۳
۱۰۹. چالیک، زهرا؛ کوکی، مرتضی؛ عظیمی، محمدحسن؛ (۱۳۹۳)، میزان رضایت و دیدگاه کتابداران دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز در رابطه با قابلیت های محیط رابط کاربری دو نسخه تحت وب و تحت ویندوز نرم افزار پارس آدرخش، فصلنامه نظام ها و خدمات اطلاعاتی، سال چهارم، شماره ۱ و ۲، پیاپی ۱۳ و ۱۴، زمستان ۹۳ و بهار ۹۴، صص ۷۵-۸۶
۱۱۰. حمیدزاده، غلامرضا؛ قاسمی، محمود؛ عزیزآبادی، سمیه؛ محمد نژاد، سیدعلی، (۱۳۹۰)، ارزیابی شبکه ملی مدارس ایران (رشد) بر اساس ملاک های طراحی سایت های آموزشی و مقایسه آن با دیگر سایت های آموزشی، فصلنامه نوآوری های آموزشی، شماره ۳۷، سال نهم، بهار ۱۳۹۰
۱۱۱. مجیری، شهین؛ رخس، فریبا؛ نه روزیان، نجمه؛ اردستانی، منصور؛ موسوی، محمد (۱۳۹۱)، میزان رضایت کتابداران از محیط رابط نرم افزارهای کتابخانه ای شهر اصفهان، مدیریت اطلاعات سلامت، ۹ (۶)، ۸۶۲ - ۸۹۶.
۱۱۲. جلیلیپور، پیمان (۱۳۹۱)، تحلیل عناصر و ویژگی های مطرح در رابط کاربر نرم افزار کتابخانه ای پارس آدرخش و تعیین میزان رضایت دانشجویان دانشگاه شهید چمران از تعامل با این نرم افزار، نظام ها و خدمات اطلاعاتی، ۴ (۱)، ۴۷ - ۶۰
۱۱۳. حسن زاده، محمد؛ اسکندری، فائزه؛ (۱۳۹۰) ارزیابی رابط کاربر نرم افزارهای علوم اسلامی شهر قم، فصلنامه علمی پژوهشی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، دوره ۲۶، شماره ۳، صص ۵۹۵-۶۲۴
۱۱۴. نوروزی، یعقوب؛ حریری، نجلا (۱۳۸۸)، تعیین معیارهای ارزیابی رابط کاربر کتابخانه های دیجیتالی: رویکرد متن پژوهانه، کتابداری و اطلاع رسانی، دوره دوازدهم، پاییز ۱۳۸۸، شماره ۳، (پیاپی ۴۷)، صص ۲۸۱ - ۳۰۰

۱۱۵. خالقی، نرگس؛ داورپناه، محمدرضا (۱۳۸۳)، بررسی وضعیت وب سایت های ایرانی بر اساس معیارهای عمومی ارزیابی، مجله مطالعات تربیتی و روانشناسی دانشگاه فردوسی، سال پنجم، شماره ۲، صص ۱۴۴ - ۱۲۱
۱۱۶. محمدی، سمیه (۱۳۸۶)، ارزشیابی سایت آموزشی شبکه رشد بر اساس ملاک های طراحی سایت های آموزشی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبائی
۱۱۷. خالقی، نرگس (۱۳۸۵)، مهم ترین معیارهای عمومی رابط کاربرهای مطلوب، کتابداری و اطلاع رسانی، سال دهم، شماره ۳۵، صص ۹۴-۸۵
۱۱۸. زوارقی، رسول؛ فرج پهلوی، عبدالحسین (۱۳۸۸)، ارائه الگویی برای ویژگی های نمایشی و رابط کاربری اپک های وب بنیاد ایران، فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات، سال بیستم شماره ۳ (پیاپی ۷۹)، صص ۳۷-۷۴
۱۱۹. لارج، آندرو؛ تد، لوسی؛ هارتلی، ریچارد (۱۳۸۲) جستجوی اطلاعات در عصر اطلاعات، ترجمه زاهد بیگدلی تهران، کتابدار

## پیوست ۱: پرسشنامه ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه گلستان از کاربران

به نام خدا

دانشجوی محترم سامانه جامع دانشگاهی گلستان

با سلام

پرسشنامه‌ای که پیش رو دارید جهت انجام پایان‌نامه کارشناسی ارشد این جانب با عنوان "ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی (مورد مطالعه سامانه گلستان)" طراحی گردیده است. در این تحقیق از طریق خبرگان و متخصصان این حوزه، تعدادی معیار برای ارزیابی رابط کاربری سامانه گلستان شناسایی شده است و از شما به عنوان کاربر این سامانه درخواست می‌شود میزان رعایت این معیارها در سامانه گلستان را ارزیابی کنید. خواهشمند است با مراجعه به سامانه گلستان دانشگاه خود و تطابق آن با سوالات پرسشنامه، به آنها پاسخ دهید. لازم به ذکر است کلیه مشخصات و پاسخ‌های جناب عالی / سرکار عالی محرمانه باقی خواهد ماند. پیشاپیش از قبول زحمت شما برای انجام این پژوهش سپاسگزارم.

بهزاد فتحی زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات

دانشگاه علم و صنعت

### بخش اول: مشخصات فردی

۱. دانشگاه محل تحصیل
۲. دانشکده محل تحصیل
۳. رشته تحصیلی
۴. مقطع تحصیلی
۵. سن
۶. جنسیت
۷. میزان استفاده از سامانه گلستان در هفته
  - بیشتر از ۵ ساعت
  - بین ۳ تا ۵ ساعت
  - بین ۱ تا ۳ ساعت
  - کمتر از ۱ ساعت

بخش دوم: ارزیابی عملکرد رابط کاربری سامانه جامع دانشگاهی گلستان

| ردیف | معیار و سوال مربوط به آن  | بسیار کم | کم | متوسط | زیاد | بسیار زیاد |
|------|---|----------|----|-------|------|------------|
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها  |          |    |       |      |            |
|      | تا چه اندازه واژه‌ها و اصطلاحات، آیکون‌ها، المان‌ها و عملکرد اشیای مختلف در طول صفحات مختلف یک‌دست و منسجم است؟   |          |    |       |      |            |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر   |          |    |       |      |            |
|      | سامانه گلستان تا چه اندازه هنگام ارسال موفق و ناموفق اطلاعات، سیستم به شما بازخورد بامعنی ارائه می‌کند؟   |          |    |       |      |            |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر   |          |    |       |      |            |
|      | سامانه گلستان تا چه اندازه با نمایش پیغام‌های هشدار، پیش از انجام خطا، از خطای شما جلوگیری می‌کند؟  |          |    |       |      |            |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر  |          |    |       |      |            |
|      | اگر فعالیت اشتباهی و ناخواسته در سامانه گلستان انجام شود، تا چه اندازه امکان بازگشت از آن فعالیت به مرحله قبلی "با استفاده از دکمه بازگشت" برای شما وجود دارد؟  |          |    |       |      |            |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله  |          |    |       |      |            |
|      | تا چه اندازه وضعیت سامانه گلستان و اعمال انجام شده توسط آن در هر مرحله برای شما مشخص و قابل مشاهده است؟ (مثلا وجود عناوین برای صفحات، نمایش آیکون در کنار عناوین برای درک بهتر، استفاده از رنگ‌ها برای نشان دادن وضعیت موفق یا ناموفق بودن عملیات خاص و...) |          |    |       |      |            |
| ۶    | فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر  |          |    |       |      |            |
|      | تا چه اندازه در هنگام تعامل با سامانه گلستان احساس آزادی و کنترل سامانه به شما القا می‌شود؟   |          |    |       |      |            |
| ۷    | کاهش بار کوتاه مدت حافظه  |          |    |       |      |            |
|      | تا چه اندازه هنگام انجام فعالیت‌ها و فرآیندها، اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری در همان صفحه وجود دارد و شما نیازی به یادآوری اطلاعات از صفحات قبل ندارید؟  |          |    |       |      |            |
| ۸    | دسترسی پذیری  |          |    |       |      |            |
|      | تا چه اندازه در سامانه گلستان برای افراد دارای معلولیت یا ناتوانی، امکانات اضافی در نظر گرفته شده است؟ (نظیر استفاده از پیغام صوتی هنگام خواندن متن‌های تصویری برای افراد نابینا یا استفاده از رنگ‌های مناسب برای افراد دارای کوررنگی)                      |          |    |       |      |            |

|  |  |  |  |  |  |    |
|--|--|--|--|--|--|----|
|  |  |  |  |  | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای  | ۹  |
|  |  |  |  |  | در سامانه گلستان تا چه اندازه برای کاربران حرفه‌ای دکمه‌های میانبر تعبیه شده است تا فعالیت یا فرآیند سریع تر انجام گیرد؟   |    |
|  |  |  |  |  | <b>محدودیت های تعامل با سیستم</b>  | ۱۰ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه محدودیت‌های تعامل با سامانه برای شما مشخص شده است؟ (برای مثال اگر کاربر اجازه ورود به صفحه ای را نداشته باشد، دکمه آن صفحه توسط رنگ یا متن به حالت <u>غیر-فعال</u> درآمده باشد)     |    |
|  |  |  |  |  | <b>تطابق بین سیستم و دنیای واقعی</b>   | ۱۱ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه در سامانه گلستان از اصطلاحات، واژه‌ها، مفاهیم و زبان آشنا برای شما استفاده شده و لازم نیست در مورد هر واژه و یا فرآیند تفکر کنید؟   |    |
|  |  |  |  |  | <b>راهنمایی و مستندسازی</b>  | ۱۲ |
|  |  |  |  |  | اگر در هر قسمت از سامانه گلستان به مشکل برخورد کردید و نیاز به راهنمایی داشتید تا چه اندازه در هر صفحه، از متن یا تصویر برای راهنمایی شما استفاده شده است؟                                       |    |
|  |  |  |  |  | <b>رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال</b>   | ۱۳ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه از المان‌ها و محتوای لازم و ضروری برای تصمیم-گیری کاربر هر صفحه استفاده شده است؟ (در واقع تا چه حد صفحه شلوغ نیست و اطلاعات ضروری نمایش داده می‌شود؟)                               |    |
|  |  |  |  |  | <b>استفاده از المان های زیبایی بصری</b>  | ۱۴ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه در صفحات مختلف از المان های بصری زیبا و جذاب استفاده شده است؟ ( این المان‌ها شامل رنگ‌های جذاب و موثر، استفاده از فونت‌های خوانا، فضای سفید و تضاد رنگی مناسب بین المان‌ها می‌باشد) |    |
|  |  |  |  |  | <b>شفافیت و وضوح رابط کاربر</b>  | ۱۵ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه اصطلاحات، کلمات و مفاهیم به کاررفته در یک فرآیند در سامانه گلستان واضح و روشن است و ابهامی در آن وجود ندارد؟  |    |
|  |  |  |  |  | <b>موجود بودن همه جنبه های سیستم</b>   | ۱۶ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه همه بخش‌های سامانه برای کاربران مختلف موجود هستند؟  |    |
|  |  |  |  |  | <b>سازگاری</b>   | ۱۷ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه فعالیت‌ها و فرآیندهای طراحی شده در سامانه گلستان، نیازهای شما را رفع می‌کند و با آن سازگاری دارد؟   |    |

|  |  |  |  |  |    |   |
|--|--|--|--|--|----|---|
|  |  |  |  |  | ۱۸ | <b>امکان شخصی سازی و پیکر بندی تنظیمات</b>  |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه امکانات لازم جهت شخصی سازی تنظیمات سامانه مانند رنگ‌ها، فونت‌ها، اندازه‌ها و غیره برای شما وجود دارد؟  |
|  |  |  |  |  | ۱۹ | <b>ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه در تعامل با سامانه گلستان برای کاربر حس غوطه‌وری و تعمق در فعالیت مورد نظر دست می‌دهد؟   |
|  |  |  |  |  | ۲۰ | <b>دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه اطلاعات در هر صفحه از دسته‌بندی مناسب برخوردارند و به صورت درست گروه‌بندی شده‌اند؟ (برای مثال دسته‌بندی مناسب اطلاعات در منوهای اصلی، فرعی و غیره)   |
|  |  |  |  |  | ۲۱ | <b>بهره‌وری در رسیدن کاربر به اهداف</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه در سامانه گلستان فعالیت‌ها و فرآیندها تا حد امکان از کوتاه‌ترین مسیر انجام می‌شوند و گام‌های هر فرآیند به صورت بهینه طراحی شده است؟  |
|  |  |  |  |  | ۲۲ | <b>راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه یادگیری نحوه کار با سامانه برای کاربر مبتدی راحت و آسان است؟   |
|  |  |  |  |  | ۲۳ | <b>ایجاد حس اولین برخورد مثبت</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه در هنگام اولین مواجهه شما با سامانه گلستان به شما حس مثبت دست می‌دهد؟  |
|  |  |  |  |  | ۲۴ | <b>قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر</b>  |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه فعالیت‌ها و فرآیندهایی که در سامانه انجام می‌شوند با انتظارات و پیش‌بینی‌های شما تطابق دارد؟   |
|  |  |  |  |  | ۲۵ | <b>واکنش‌گرایی</b>  |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه سامانه گلستان نسبت به تغییر صفحه نمایش‌های مختلف (دسکتاپ، تبلت و موبایل) از نظر محتوا و قابلیت استفاده واکنش نشان می‌دهد؟ (به عبارتی آیا سامانه گلستان برای استفاده در حالت موبایل و تبلت نیز بهینه شده است؟)                                  |
|  |  |  |  |  | ۲۶ | <b>انعطاف‌پذیری و کارایی در استفاده</b>   |
|  |  |  |  |  |    | تا چه اندازه امکان استفاده از راه‌های مختلف برای انجام یک فعالیت خاص برای کاربران حرفه‌ای و غیر حرفه‌ای وجود دارد؟ (برای مثال انتخاب درس هم از طریق جستجوی نام درس هم کد درس) (یا موجود بودن راه‌های مختلف از طریق منوهای مختلف برای دسترسی به یک صفحه خاص) |

|  |  |  |  |  |   |    |
|--|--|--|--|--|---|----|
|  |  |  |  |  | <b>دانشتن قدم بعدی برای کاربر</b>   | ۲۷ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه در هر فعالیت یا فرآیند، قدم بعدی برای شما مشخص است؟                          |    |
|  |  |  |  |  | <b>ناوبری</b>   | ۲۸ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه ناوبری و حرکت در صفحات مختلف آسان است؟ (با استفاده از منوها، دکمه‌ها و غیره) |    |
|  |  |  |  |  | <b>عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر</b>  | ۲۹ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه در سامانه گلستان امکان عمل تصادفی و برنامه‌ریزی نشده برای شما وجود دارد؟     |    |
|  |  |  |  |  | <b>القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر</b>  | ۳۰ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه در تعامل با رابط کاربری سامانه گلستان به کاربر تجربه و حس خوب القا می‌شود؟   |    |
|  |  |  |  |  | <b>قابلیت‌های جستجو</b>   | ۳۱ |
|  |  |  |  |  | تا چه اندازه امکان جستجوی پیشرفته برای کاربر در سامانه وجود دارد؟                         |    |



## پیوست ۲: پرسشنامه ارزیابی اهمیت رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی از خبرگان

به نام خدا

با سلام و عرض ادب

پرسشنامه‌ای که پیش رو دارید مربوط به پایان‌نامه کارشناسی ارشد این جانب با عنوان "ارائه مدل ارزیابی رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی (مورد مطالعه سامانه گلستان)" می‌باشد. این پرسشنامه بر آن است تا میزان اهمیت هر یک از معیارهای استخراج شده از ادبیات پژوهش را در سامانه‌های جامع دانشگاهی بسنجد بنابراین با توجه به تجربه شما در زمینه رابط کاربری و همچنین تسلط شما به سامانه‌های جامع دانشگاهی، از طرف پژوهشگر به عنوان خبره و متخصص این حوزه انتخاب شده‌اید. خواهشمند است با اختصاص وقت گرانبه‌ای خود به این امر پژوهشی مساعدت نمایید. بدیهی است تمام اطلاعات شخصی شما نزد پژوهشگر امانت باقی خواهد ماند. پیشاپیش از توجه و زمان شما سپاسگزارم.

بهزاد فتحی زاده

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت فناوری اطلاعات

دانشگاه علم و صنعت

### بخش اول: مشخصات فردی

۱. سطح تحصیلات
۲. سن
۳. عنوان شغلی (اختیاری)
۴. نام (اختیاری)

### بخش دوم: ارزیابی اهمیت معیارهای موثر در رابط کاربری سامانه‌های جامع دانشگاهی

| ردیف | معیار و سوال مربوط به آن                    | میزان اهمیت |       |    |
|------|---|-------------|-------|----|
|      |   | زیاد        | متوسط | کم |
| ۱    | حفظ انسجام، ثبات و استانداردها              |             |       |    |
| ۲    | ارائه بازخورد و پیغام اخطار بامعنی به کاربر |             |       |    |
| ۳    | پیشگیری از خطای احتمالی کاربر               |             |       |    |
| ۴    | قابل جبران بودن خطای احتمالی کاربر          |             |       |    |
| ۵    | مشاهده وضعیت سیستم در هر مرحله              |             |       |    |

|  |  |  |   |    |
|--|--|--|---|----|
|  |  |  | فراهم کردن حس آزادی و کنترل برای کاربر          | ۶  |
|  |  |  | کاهش بار کوتاه مدت حافظه                        | ۷  |
|  |  |  | دسترسی پذیری                                    | ۸  |
|  |  |  | استفاده از دکمه‌های میانبر برای کاربران حرفه‌ای | ۹  |
|  |  |  | محدودیت های تعامل با سیستم                      | ۱۰ |
|  |  |  | تطابق بین سیستم و دنیای واقعی                   | ۱۱ |
|  |  |  | راهنمایی و مستندسازی                            | ۱۲ |
|  |  |  | رعایت اصول طراحی ساده و مینیمال                 | ۱۳ |
|  |  |  | استفاده از المان های زیبایی بصری                | ۱۴ |
|  |  |  | طراحی یک گفت‌وگو با کاربر برای فراهم کردن بستار | ۱۵ |
|  |  |  | شفافیت و وضوح رابط کاربر                        | ۱۶ |
|  |  |  | موجود بودن همه جنبه های سیستم                   | ۱۷ |
|  |  |  | سازگاری   | ۱۸ |
|  |  |  | استفاده از نگاشت                                | ۱۹ |
|  |  |  | امکان شخصی سازی و پیکر بندی تنظیمات             | ۲۰ |
|  |  |  | ایجاد حس غوطه‌وری در سیستم                      | ۲۱ |
|  |  |  | دسته‌بندی مناسب و معماری اطلاعات                | ۲۲ |
|  |  |  | بهره وری در رسیدن کاربر به اهداف                | ۲۳ |
|  |  |  | راحتی و سادگی یادگیری سیستم توسط کاربر          | ۲۴ |
|  |  |  | ایجاد حس اولین برخورد مثبت                      | ۲۵ |
|  |  |  | قابلیت پیش‌بینی و تطابق با انتظارات کاربر       | ۲۶ |
|  |  |  | استفاده از برآوردها                             | ۲۷ |
|  |  |  | استفاده از نشانگرها                             | ۲۸ |
|  |  |  | واکنش‌گرایی                                     | ۲۹ |
|  |  |  | انعطاف‌پذیری و کارایی در استفاده                | ۳۰ |
|  |  |  | دانستن قدم بعدی برای کاربر                      | ۳۱ |
|  |  |  | ناوبری  | ۳۲ |
|  |  |  | عدم امکان عمل تصادفی برای کاربر                 | ۳۳ |
|  |  |  | القای حس خوب و لذت تجربه برای کاربر             | ۳۴ |
|  |  |  | قابلیت‌های جستجو                                | ۳۵ |

In the name of GOD



Iran University of Science and Technology  
School of Management, Economics and Progress Engineering

*Submitted in fulfillment of the requirements for the award of  
the Master's degree in Information Technology Management*

**Title:**

**A User Interface Evaluation Model For Comprehensive  
University Systems, Case Study: Golestan System**

**Supervisor:**

**Dr. Mohammad Fathian**

**Advisor:**

**Dr. Yaser Sobhanifard**

**By:**

**Behzad Fathizadeh**

**Spring 2021**

## Abstract

The user interface as a gateway for human-computer interaction must have the desired characteristics to be able to bring user satisfaction. The Golestan comprehensive system, is considered as the main hub for recording and maintaining information related to student affairs and professors in universities across the country. The purpose of this study is to present a model of evaluating the user interface of comprehensive university systems and then to evaluate the performance of the user interface of the Golestan comprehensive university system as a case study.

This is an applied research type in terms of purpose with descriptive method. The method and tool of data collection is with questionnaire and interview. First, by using the library method, components and effective criteria in evaluating the user interface of comprehensive university systems were extracted, then after validation and screening by experts, the user interface evaluation model of the comprehensive university systems was proposed using exploratory factor analysis. Then, using the proposed model, solutions were presented to improve the performance of the user interface of Golestan system as a case study, and using the importance-performance analysis. The statistical population of this study included undergraduate, graduate and doctoral students which had used Golestan system before. The statistical sample was selected by simple random sampling method in which 157 students (users) participated in evaluating the performance of the user interface of Golestan system.

The findings of this study showed that among the evaluated criteria, the criterion of "provide feedback and meaningful warning message to the user" with an average value of 2.91 had the best performance and the criterion of "personalization and configuration of settings" with an average value of 1.14 had the weakest performance. Given that, the mean values obtained in the evaluation of the performance of the criteria ranged from 1.14 to 2.91, and since the responses were measured using a 5-point Likert scale, it can be said that the user interface of Golestan system has been evaluated weak in general, and the users of this system had not given an acceptable score to its user interface.

The results of importance-performance analysis (IPA) showed that 7 criteria in the user interface of Golestan system need to be improved and upgraded. These criteria prioritize respectively "Accessibility", "Responsiveness", "providing the user Freedom and Control", "Search Capabilities", "Aesthetics", "comfort and "Easy to learn system for user" and "Help and Documentation". Paying attention to the promotion and improvement of these criteria, in Golestan system, not only can improve the performance of user interface for students, professors and staff, but also can improve the performance of the Golestan system itself, in order to achieve its goals of comprehensive coverage of all educational activities of the university.

**Key words:** User Interface, User Experience, Usability, Golestan System, Evaluation Model