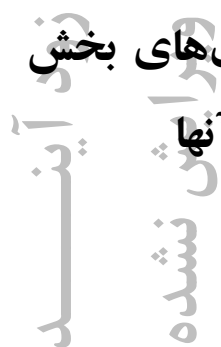


مطالعه رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌های بخش جستجوی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال با میزان مطلوبیت آنها



مهدیه میرزایی*

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی

استادیار بخش علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز

جواد عباس‌پور

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی

استادیار بخش علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز

ساناز رهروانی

کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز

دریافت: ۹۵/۰۲/۰۶ | پذیرش: ۹۵/۰۵/۰۶

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر، تعیین رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌های رابط جستجوی نرم‌افزارهای سیم‌رغ، آذرخش و نیکا با میزان مطلوبیت آنهاست. پژوهش حاضر از حیث هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها پیمایشی از نوع همبستگی است. جامعه پژوهش شامل دو دسته کاربران و متخصصان بود. کاربران شامل کلیه دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شیراز و متخصصان شامل ۳۰ نفر از اساتید رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بودند. پس از شناسایی آیکن‌های مطلوب و نامطلوب توسط کاربران، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌ها توسط متخصصان تعیین شد. یافته‌ها نشان داد بین آیکن‌های مطلوب و نامطلوب از نظر سطح پیچیدگی و فاصله معنایی تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ میانگین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌های مطلوب نسبت به آیکن‌های نامطلوب کمتر است. همچنین رابطه معنادار و قوی بین سطح پیچیدگی با فاصله معنایی آیکن‌ها وجود دارد. هرچه پیچیدگی آیکن بیشتر شود، فاصله معنایی نیز بیشتر خواهد شد و بالعکس. علی‌رغم اهمیت مطالعه رابطه سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌ها، بیشتر مطالعه‌ای که به بررسی تاثیر ویژگی‌های شناختی بر مطلوبیت آیکن‌های نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای پرداخته باشد، مشاهده نشد. این مطالعه می‌تواند ویژگی‌های آیکن‌های مطلوب را آشکار ساخته و به طراحان در طراحی آیکن‌های مناسب باری رساند و بدین وسیله تعامل بهتر و آسان‌تری را میان کاربران و سامانه کتابخانه‌های دیجیتال به ارمغان آورد.

کلیدواژه‌ها: ویژگی‌های شناختی، پیچیدگی، فاصله معنایی، آیکن، رابط کاربر،

نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، نرم‌افزار سیم‌رغ، نرم‌افزار آذرخش، نرم‌افزار نیکا

فصلنامه علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
شاپا (جایی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISA، SCOPUS و ISC
<http://jst.irandoc.ac.ir>
دوره XX | شماره X | صص XX-XX
۱۳XX X

نوع مقاله: پژوهشی

به این مقاله به شکل زیر استناد کنید:

دورن متن:

(میرزایی، زودآیند)

در فهرست منابع:

میرزایی، مهدیه، عباس‌پور، جواد، رهروانی، ساناز. زودآیند. مطالعه رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌های بخش جستجوی نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال با میزان مطلوبیت آنها. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات.

(دسترسی در <http://jipm.irandoc.ac.ir>)

روز/ماه/سال)

*پدیدآور رابط | mmirzabei@gmail.com

از اوایل دهه ۱۹۷۰ گرایش به نمایش اطلاعات در قالب نشانه‌های گرافیکی در نرم افزارهای رایانه‌ای گسترش یافت و نسل دوم رابط کاربر با نام "رابط کاربر گرافیکی"^۱ به وجود آمد. از آن زمان تا به امروز کاربران، حتی در زندگی روزمره خود، با انواع نرم-افزارها و از جمله نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال سر و کار دارند. در این نرم‌افزارها، بدلیل تعامل وسیع کاربران با نرم افزار، ضروریست که طراحی عناصر محیط رابط با دقت بسیار صورت پذیرد. یکی از مهمترین عناصر موجود در این محیط را آیکون‌ها^۲ تشکیل می دهند. ویژگیها و قابلیت‌های منحصر به فرد آیکون‌ها همچون جذابیت برای کاربران، وابسته نبودن به زبان، بازنمون حجم زیادی از اطلاعات در یک فضای کوچک، امکان فهم بهتر و آسانتر توسط کاربران و کاهش پیچیدگی محیط نرم‌افزار از جمله دلایلی است که باعث پذیرش گسترده آیکونها در رابط کاربر انواع سامانه‌های گرافیکی و از جمله رابط کاربر نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال شده است (1986 Gittins؛ 1999 Wiedenbeck؛ 2002 Huang, Shieh & Chi؛ Thatcher, و 2006 Mahlangu & Zimmerman). با وجود این قابلیت‌ها، اگر آیکون‌ها به گونه‌ای نامناسب طراحی شوند، نه تنها تمامی مزیتها و قابلیت‌های بالقوه خود را زایل خواهند کرد، بلکه ممکن است به موانعی برای استفاده تبدیل شوند (1992 Carr؛ Huang 2002 et al).

میزان کارآمدی آیکون‌ها می تواند متاثر از عوامل مختلفی باشد. «مک‌دوگال، کری و بروبین» و «ان‌جی و چان» ویژگی‌های تاثیرگذار بر کارآمدی آیکونها را به دو دسته تقسیم می کنند: **ویژگی‌های بصری**^۳؛ مانند رنگ^۴، شکل^۵، اندازه^۶ و **ویژگی‌های شناختی**^۷؛ مانند آشنایی^۸، معناداری^۹، سطوح عینیت^{۱۰}، پیچیدگی^{۱۱}، و فاصله معنایی^{۱۲} (Ng & Chan 2008)؛

¹ Graphical User Interface(GUI)

² Icon

³ Visual features

⁴ Color

⁵ Shape

⁶ Size

⁷ Cognitive features

⁸ Familiarity




⁹ Meaningfulness

¹⁰ Concreteness levels

¹¹ Complexity

¹² Semantic Distance

(McDougall, Curry & Bruijn 2001). نتایج پژوهش‌های متعددی نیز تاثیر گذاری ویژگی‌های بصری و شناختی آیکون‌ها را بر کارآمدی آنها مورد تایید قرار داده‌اند (برای مثال Kunnath, 2007 Ng & Chan, 2002 Huang et al. ؛ 2011 Chanwimalueng & Kasemsan ؛ 2008 Schröder & Ziefle ؛ 2007 Cornell, Kysilka & Witta ؛ 2013 Sengupta & Ting Ting Chang).

دو ویژگی شناختی مهم آیکون‌ها، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آنها، مرتبط با پژوهش حاضر است. از نظر سطح پیچیدگی، آیکون‌هایی پیچیده‌اند که جزئیات زیادی را ارائه می‌دهند و تعداد خطوط و شکلهای به کار رفته در آنها زیاد است؛ مانند آیکون  برای نشان دادن "افزودن فرم فرزند جدید". در مقابل، آیکون‌های ساده، اجزا و جزئیات کمی دارند و تعداد خطوط و شکلهای به کار رفته در آنها محدود است، مانند آیکون  برای نشان دادن "رکورد قبلی". فاصله معنایی مقیاسی است که نزدیکی بین تصویر آیکون و کارکرد¹ آن را نشان می‌دهد. هر چه بین تصویر آیکون و کارکرد آن نزدیکی بیشتری وجود داشته باشد فاصله معنایی آیکون کمتر خواهد بود و بالعکس؛ برای مثال، اگر بین آیکون  و کارکرد آن، یعنی چاپ کردن، نزدیکی زیادی وجود داشته باشد می‌توان گفت فاصله معنایی این آیکون با کارکرد آن کم است.

نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد آیکون‌های ساده‌تر و با فاصله معنایی کمتر، گزینه‌های بهتری برای بکارگیری در انواع رابط کاربرهای گرافیکی محسوب می‌شوند (McDougall et al. 1999 ؛ 2002 Huang et al. ؛ 2007 Ng & Chan و 2011 Chanwimalueng & Kasemsan). این آیکون‌ها با سرعت بیشتری در ذهن کاربران پردازش می‌شوند و در نتیجه بهتر فهمیده می‌شوند و با سهولت بیشتری مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مقابل، آیکون‌های پیچیده و با فاصله معنایی بیشتر، درک را برای کاربر دشوار می‌سازند و وی را با مشکل مواجه می‌کنند (2008 Ng & Chan و 2008 Schröder & Ziefle). با این وجود، به نظر می‌رسد این مهم در نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای کمتر مورد توجه واقع شده است. شناسایی سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های مطلوب و نامطلوب و کشف رابطه احتمالی بین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها به طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای کمک خواهد کرد تا موانعی را که آیکون‌های نامناسب برای درک و استفاده از سامانه ایجاد می‌کنند، از میان بردارد و

¹ منظور از کارکرد عملی است که با کلیک بر روی آیکون اتفاق می‌افتد. به عنوان مثال، با کلیک بر آیکونی با تصویر یک فلاپی کارکرد "ذخیره" انجام می‌شود.

با بکارگیری آیکون‌های مناسب، میزان رضایتمندی نهایی کاربران را افزایش دهند؛ و در نهایت، به سوی سامانه‌های کاربرمدار و با کارآمدی و سودمندی بیشتر حرکت کنند. با توجه به موارد گفته شده، پژوهش حاضر می‌کوشد تا سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکونهای مطلوب و نامطلوب نرم افزارهای سیم‌رغ، آذرخش و نیکا را بسنجد و رابطه بین این دو سطح را مورد بررسی قرار دهد.

۲. مروری بر پژوهش‌های پیشین

پیچیدگی و فاصله معنایی دو ویژگی‌های شناختی مهم آیکون‌ها است که در برخی پژوهش‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

« مک‌دوگال و همکاران » ارتباط بین ویژگی‌های شناختی ۲۳۹ آیکون در محیط‌های مختلف مانند وسایل الکترونیکی، نشانه‌های اطلاعات عمومی، سایت‌های اینترنتی، نمایشگرهای هواپیما و وسایل نقلیه و رابط‌های رایانه‌ای را بررسی نمودند. نتایج پژوهش نشان داد که بین معناداری، عینیت و آشنایی همبستگی قوی وجود دارد. همچنین سطح پیچیدگی آیکون تاثیر مهمی بر عملکرد جستجو می‌گذارد؛ به گونه‌ای که زمان جستجو در آیکون‌های ساده، کوتاه‌تر است (McDougall et al. 1999). همچنین « رودر و زیفله » تاثیر ویژگی‌های شناختی ۴۸ آیکون تلفن همراه را در گروه‌های سنی کهنسال و جوان بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد کاربران آیکون‌های عینی را به آیکون‌های انتزاعی ترجیح می‌دهند و پیچیدگی آیکون باعث افزایش زمان عکس‌العمل کاربر می‌شود. همچنین پیچیدگی و عینت آیکون‌ها بر هر دو گروه کهنسال و جوان تاثیر مشابهی دارد (Schröder & Ziefle 2008).

« ایشروود، مک‌دوگال و کری » تاثیر ویژگی‌های شناختی ۴۰ آیکون از ۲۳۹ آیکون به کار رفته در پژوهش « مک‌دوگال و همکاران » (۱۹۹۹) را بر صحت و سرعت تشخیص آن بررسی کردند. جامعه پژوهش ۳۰ نفر بودند که چهار ویژگی فاصله معنایی، عینیت، آشنایی و پیچیدگی آیکونها را تعیین می‌کردند. نتایج نشان داد فاصله معنایی نقش مهمی در تشخیص کارکرد آیکون دارد. همچنین آنها دریافتند که فاصله معنایی و آشنایی از اهمیت بیشتری نسبت به سایر ویژگی‌های شناختی برخوردارند. آنها پیشنهاد کردند که طراحان به فاصله معنایی بویژه در سامانه‌هایی که باید به سرعت درک شوند، توجه کنند (Isherwood, McDougall & Curry 2007).

«ان جی و چان» ویژگی‌های شناختی ۱۲۰ علامت ترافیکی چین را سنجیدند. جامعه پژوهش ۴۱ مهندس فارغ‌التحصیل چینی بود که در هیچ آزمون رانندگی شرکت نکرده بودند و گواهینامه رانندگی نداشتند. نتایج نشان داد علائم ترافیکی بررسی شده، از نظر سطح پیچیدگی، ساده و از نظر سطح عینیت، متوسط هستند. همچنین فاصله معنایی آنها کم می‌باشد (Ng & Chan, 2007).

«ان جی و چان» در پژوهش دیگری به بررسی ویژگی‌های شناختی آیکون‌ها و ارتباط میان این ویژگی‌ها پرداختند. یافته‌ها نشان داد چهار ویژگی شناختی آشنایی، عینیت، معناداری و فاصله معنایی همبستگی قوی با یکدیگر دارند؛ در حالیکه رابطه بین پیچیدگی با دیگر ویژگی‌ها قوی نیست (Ng & Chan 2008).

«چانویمالونگ و کاسمان» در پژوهشی با هدف ارزیابی میزان موفقیت کاربران در درک آیکون‌های تلفن‌های هوشمند و میزان رضایت آنها از آیکون‌ها، تاثیر عینیت و پیچیدگی آیکون‌ها را بررسی کردند. نتایج نشان داد آیکون‌های ساده نسبت به آیکون‌های پیچیده عملکرد بهتری دارند و منجر به سهولت استفاده می‌شوند (Chanwimalueng & Kasemsan 2011). با مروری بر نتایج پژوهش‌های انجام شده می‌توان گفت آیکون‌های ساده‌تر و با فاصله معنایی کمتر، بهترین گزینه‌ها برای طراحی رابط کاربر گرافیکی در بسترهای مختلفی مانند تلفن همراه، وب سایت‌ها و غیره محسوب می‌شوند؛ چراکه این آیکون‌ها به واسطه سرعت پردازش بالاتر در ذهن کاربران، بهتر درک و استفاده می‌شوند. در نقطه مقابل، آیکون‌های پیچیده و با فاصله معنایی بیشتر، درک را برای کاربر دشوار و وی را در هنگام کار با سامانه با مشکل مواجه می‌کنند.

۳. هدف پژوهش

هدف اصلی پژوهش حاضر شناخت رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی با میزان مطلوبیت آیکون‌های نرم‌افزارهای سیم‌رغ، آذرخش و نیکا است. به این منظور پژوهش حاضر می‌کوشد اهداف فرعی ذیل را محقق سازد:

- تعیین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های مطلوب؛
- تعیین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب؛
- شناخت تفاوت میان آیکون‌های مطلوب و نامطلوب از حیث پیچیدگی و فاصله معنایی؛

- شناخت رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیگون‌ها.

۴. روش شناسی

۴-۱. روش و جامعه پژوهش

پژوهش حاضر پیمایشی از نوع همبستگی است. جامعه پژوهش شامل دو دسته کاربران و متخصصان می‌شود. کاربران شامل کلیه دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شیراز و متخصصان شامل ۳۰ نفر از اساتید رشته علم اطلاعات و دانش شناسی بودند. حجم نمونه در دسته اول با استفاده از شیوه نمونه گیری تصادفی ساده و از طریق فرمول کوکران، ۳۶۷ نفر محاسبه شد. پس از شناسایی آیگون‌های مطلوب و نامطلوب توسط کاربران، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیگون‌ها توسط متخصصان تعیین شد.

۴-۲. ابزار و روش گردآوری داده‌ها

ابزارهای گردآوری داده‌ها شامل دو پرسشنامه محقق ساخته بود که یکی از آنها سطح مطلوبیت آیگون‌ها و دیگری میزان پیچیدگی و فاصله معنایی آنها را می‌سنجید. برای ساخت پرسشنامه سنجش مطلوبیت، ابتدا رابط جستجوی هر یک از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال آذرخش، سیمرغ و نیکا بطور جداگانه و صفحه به صفحه بررسی شد و آیگون‌های موجود استخراج شد. سپس، از طریق تماس با شرکت‌های تولید کننده سه نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال، آیگون‌ها در اندازه و ابعاد واقعی موجود در نرم‌افزار تهیه شد. در مرحله بعد، مجدداً به محیط رابط جستجوی هر نرم‌افزار مراجعه و کارکرد هر آیگون تعیین شد. آنگاه، با مطالعه متون (Herbert 1998; Brugger 1990)، از میان شیوه‌های ارزیابی مطلوبیت آیگون‌ها، روش "آزمون مطابقت چندگزینه‌ای معنا برای تصویر"^۱ مبنای تهیه پرسشنامه قرار گرفت. در این آزمون به شرکت کننده، یک آیگون و فهرستی از مفاهیم قابل انتخاب داده می‌شود. این روش به زعم متخصصان، نتایج مطلوب‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد و درصد بالاتری از کاربران قادر به پاسخگویی صحیح به آن می‌باشند؛ زیرا این آزمون گزینه‌های محدودتری را مقابل کاربر قرار می‌دهد، و در نتیجه توافق میان کاربران در انتخاب یک گزینه بیشتر می‌شود.

^۱ Multiple-choice meaning-for-image test

بدیهی است که پژوهشگران، اجرای پژوهش در بافت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال را ترجیح می‌دادند؛ اما به دلیل تعداد زیاد آیکون‌ها این خواسته عملاً میسر نبود، در عین حال سعی شد کلیه آیکون‌ها به صورت رنگی و در اندازه واقعی در پرسشنامه قرار گیرند.

برای سنجش روایی پرسشنامه، از نظر اساتید مجرب حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی استفاده شد (روایی صوری). همچنین برای کسب اطمینان روایی محتوایی، پرسشنامه در چند مرحله در اختیار استادان قرار گرفت و پس از گردآوری نظرات آنها و انجام اصلاحات لازم، از سیزده نفر از اساتید رشته نیز نظرخواهی شد. برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده گردید که با توجه به مقدار ضریب آلفا، $0/87$ ، پایایی آن قابل قبول می‌باشد.

این پرسشنامه بر اساس نمونه گیری تصادفی در اختیار ۳۶۷ نفر، دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شیراز، قرار گرفت و بر اساس میزان پاسخ‌های صحیح آنها به کارکرد هر آیکون، آیکون‌های مطلوب و نامطلوب مشخص شد. مبنای مطلوبیت استاندارد ایزو ۳۸۶۴ در نظر گرفته شد. بر اساس این استاندارد نقطه برش مطلوبیت در پرسشهایی که پاسخگویان از بین چند کارکرد یکی را انتخاب می‌کنند، پاسخگویی صحیح حداقل ۷۰ درصد پاسخگویان به کارکرد هر آیکون می‌باشد. بر این اساس با استفاده از آزمون نسبت، نقطه برش ۷۰ در نظر گرفته شد و میزان مطلوبیت ۶۳ آیکون سنجیده شد. در این آزمون ۸ آیکون در محدوده بینابینی آیکون‌های مطلوب نامطلوب قرار می‌گرفتند (در سطح $0/05$ معنی‌دار نبودند). از ۵۵ آیکون باقیمانده، بر اساس آزمون ذکر شده، ۲۵ آیکون مطلوب و ۳۰ آیکون نامطلوب بودند.

پس از بررسی و شناسایی آیکون‌های مطلوب و نامطلوب با کمک پرسشنامه اول، پرسشنامه دوم، شامل سیاه‌های از این آیکون‌ها، کارکرد آنها و طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت برای سنجش پیچیدگی و فاصله معنایی، تهیه شد. در این طیف، عدد ۱ به معنای آیکون بسیار ساده و یا ارتباط نزدیک بین آیکون و کارکرد (فاصله معنایی کم) و عدد ۵ به معنای آیکون بسیار پیچیده و نبود ارتباط بین آیکون و کارکرد (فاصله معنایی زیاد) بود. در مرحله بعد روایی صوری و محتوایی سیاه مذکور توسط چهار متخصص حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بررسی و تایید شد. این سیاه در اختیار ۴۹ نفر از متخصصان حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی قرار گرفت که پس از پیگیری‌های مکرر ۳۰ نفر از آنها نوع آیکون‌های مطلوب و نامطلوب را از نظر سطح پیچیدگی

و فاصله معنایی تعیین کردند. سپس با محاسبه میانه، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی هر آیکون به صورت جداگانه محاسبه شد. لازم به ذکر است عدد ۳ بعنوان فراوانی مورد انتظار در نظر گرفته شد.

۵. یافته‌های پژوهش

با توجه به اهداف پژوهش، در ادامه یافته‌ها در چهار بخش ارائه می‌شوند:

۵-۱. تعیین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های مطلوب


همانگونه که پیشتر اشاره شد سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکونها در طیف ۵ گزینه ای، عدد ۱ آیکون بسیار ساده و فاصله معنایی کم و ۵ آیکون بسیار پیچیده و فاصله معنایی زیاد، بررسی شد. جدول ۱، آیکون‌های مطلوب را به همراه کارکرد، میانه پیچیدگی و فاصله معنایی آنها نشان می‌دهد. باید توجه داشت که در این جدول، آیکون‌ها بر اساس پیچیدگی از کم به زیاد مرتب شده‌اند.

جدول ۱. فهرست آیکون‌های مطلوب به همراه سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آنها

تصویر آیکون	کارکرد	میانه پیچیدگی	میانه فاصله معنایی
	چاپ	۱	۱
	بزرگ‌نمایی	۱	۱
	تایید عملیات	۱	۱
	رکورد قبلی	۱	۱
	چاپ	۱	۱
	تایید عملیات	۱	۱
	جستجو	۱	۱
	بستن پنجره	۱	۱
	رکورد بعدی	۱	۱
	بازگشت	۱	۱
	صفحه اصلی	۱	۱

۱	۱	جستجوی منبع	
۲	۱	منابع دیجیتال صوتی	
۲	۱	منبع دیجیتال صوتی	
۱/۵	۱	تنظیمات جستجو	
۱	۱	pdf منبع دیجیتال به فرمت	
۲	۱	بریدن از کتابخانه شخصی	
۲	۲	منبع دیجیتال به فرمت xls	
۲	۲	منابع دیجیتال تصویری	
۲	۲	چرخاندن صفحه به چپ	
۲	۲	منابع دیجیتال فیلمی	
۴	۲	منابع دیجیتال	
۳	۲	منبع دیجیتال فیلم	
۳	۳	جستجوی پیشرفته	
۳	۳	فایل همراه تصویری	





همانگونه که جدول ۱ نشان می‌دهد تمامی آیکون‌های مطلوب دارای پیچیدگی کمتر از ۳ و تنها آیکون مربوط به کارکرد منابع

دیجیتال  دارای فاصله معنایی بیشتر از ۳ است.

۲-۵. تعیین سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب

مشابه آیکون‌های مطلوب، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب نیز در طیف ۵ گزینه‌ای، عدد ۱ آیکون بسیار ساده و فاصله معنایی کم و ۵ آیکون بسیار پیچیده و فاصله معنایی زیاد، بررسی شد. جدول ۲، آیکون‌های نامطلوب را به همراه کارکرد، میانه پیچیدگی و فاصله معنایی آنها نشان می‌دهد. آیکون‌های این جدول بر اساس پیچیدگی از کم به زیاد مرتب شده است.

جدول ۲. فهرست آیکون‌های نامطلوب به همراه سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آنها

تصویر آیکون	کارکرد	میانه پیچیدگی	میانه فاصله معنایی
	منبع دیجیتال به فرمت doc	۱	۱
	نمایش تمام صفحه	۱	۱
	اولین مورد	۱	۱
	آخرین مورد	۱	۲

۲	۱	بستن فیلد درختی	
۲	۱	منبع دیجیتال به فرمت ppt	
۲	۱,۵	باز کردن فیلد درختی	
۲	۱,۵	جابجایی صفحه کلید	
۲,۵	۱,۵	فیلد الزامی	
۳	۲	منبع دیجیتال متنی	
۱,۵	۲	نمایش به صورت تصاویر کوچک	
۲	۲	منابع دیجیتال متنی	
۲	۲	ویرایش کتابخانه شخصی	
۳	۲	نمایش بصورت تصاویر کوچک	
۳	۲	حذف کتابخانه شخصی	
۳	۲	رزرو	
۴	۲	امانت	
۴	۲	انتخاب کتابخانه	
۵	۲	پنهان کردن محدودیت‌ها	
۵	۲,۵	چکیده منبع دیجیتال	
۴	۳	زیر مجموعه منبع دیجیتال	
۴	۳	تمدید	
۴	۳	بازگشت به فرم نمایش ساده	
۴	۳	بازگشت امانت در محل	
۵	۳	منابع دیجیتال (کل اثر)	
۴	۳	امانت در محل	
۴	۳	بستن نمایش درختی	
۴	۳	منبع دیجیتال از نوع فشرده	
۴	۳	دیرکرد امانت	
۲,۵	۳,۵	امانت	

مطابق جدول ۲، ۱۰ آیکون دارای پیچیدگی ۳ و بیشتر از آن و ۱۴ آیکون دارای فاصله معنایی بیشتر از ۳ می‌باشند. همانگونه که

ملاحظه می‌شود سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب بیشتر از آیکون‌های مطلوب بوده است.

۳-۵. شناخت تفاوت میان آیکون‌های مطلوب و نامطلوب از حیث پیچیدگی و فاصله معنایی

به منظور شناخت تفاوت میان آیکون‌های مطلوب و نامطلوب از نظر پیچیدگی و فاصله معنایی، با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون تی استفاده شد. همانگونه که جدول ۳ نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری میان آیکون‌های مطلوب (میانگین = $1/63$) و انحراف استاندارد = $0/48$) و نامطلوب (میانگین = $2/44$) و انحراف استاندارد = $0/61$) از حیث پیچیدگی وجود دارد؛ چراکه مقدار t محاسبه شده ($-5/374$) در سطح کمتر از $0/001$ معنی‌دار است.

همچنین میان آیکون‌های مطلوب با میانگین $1/88$ و انحراف استاندارد $0/48$ و نامطلوب با میانگین $3/09$ و انحراف معیار $0/84$ از حیث فاصله معنایی نیز تفاوت معنی‌داری مشاهده شد؛ چراکه مقدار t محاسبه شده ($-5/696$) در سطح $0/001$ معنی‌دار می‌باشد (جدول ۳).

یافته‌ها نشان می‌دهد میانگین پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های مطلوب کمتر از ۲ و میانگین پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب بیشتر از ۲ است؛ بنابراین آیکون‌های نامطلوب، آیکون‌هایی پیچیده و با فاصله معنایی زیاد هستند، در مقابل آیکون‌های مطلوب، آیکون‌هایی ساده و با فاصله معنایی کم هستند. بر این اساس می‌توان گفت میزان مطلوبیت یک آیکون می‌تواند تحت تاثیر سطح پیچیدگی و ارتباط بین شکل آیکون و کارکرد آن (فاصله معنایی) قرار گیرد.

جدول ۳. نتایج آزمون تی برای مقایسه آیکون‌های مطلوب و نامطلوب از حیث پیچیدگی و فاصله معنایی

ویژگی‌های شناختی	مطلوبیت	تعداد	میانگین	درجه آزادی	t مقدار	سطح معنی‌داری
فاصله معنایی	مطلوب	۲۵	۱/۸۸	۵۳	-۵/۶۹۶	۰/۰۰۰
	نامطلوب	۳۰	۳/۰۹			
پیچیدگی	مطلوب	۲۵	۱/۶۳	۵۳	-۵/۳۷۴	۰/۰۰۰
	نامطلوب	۳۰	۲/۴۴			

۵-۴. شناخت رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها

به منظور بررسی رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها با توجه به نرمال بودن داده‌ها، از آزمون پیرسون استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها رابطه مثبت، قوی و معنی‌داری وجود دارد (ضریب همبستگی = $0/921$ ؛ سطح معنی‌داری = $0/001$). بر این اساس می‌توان گفت با افزایش پیچیدگی آیکون‌ها، فاصله معنایی آنها نیز رو به فرونی می‌گذارد و بالعکس.

جدول ۴. نتایج آزمون همبستگی پیرسون میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها

متغیرها	تعداد آیکون‌ها	ضریب همبستگی	سطح معنی‌داری
فاصله معنایی پیچیدگی	۵۵	۰/۹۲۱ **	۰/۰۰۱


** رابطه در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

۶. بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که آیکون‌های مطلوب نسبت به آیکون‌های نامطلوب دارای میانگین پیچیدگی و فاصله معنایی کمتری هستند. با توجه به اینکه عدد ۳ میانگین مورد انتظار در نظر گرفته شد، تمامی آیکون‌های مطلوب دارای میانگین پیچیدگی کمتر از ۳ و تنها سه آیکون دارای میانگین فاصله معنایی بیشتر از ۳ هستند. همچنین میانگین پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نامطلوب بیشتر از آیکون‌های مطلوب بوده و بیشتر آنها دارای میانگین بین ۲ تا ۴ هستند.

بر این اساس بیشتر آیکون‌های مطلوب ساده هستند و فاصله معنایی کمی دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که در این آیکون‌ها تناسب میان شکل ظاهری و کارکرد مورد انتظار آن به خوبی شکل گرفته است. در مقابل، آیکون‌های نامطلوب نسبت به آیکون‌های مطلوب دارای پیچیدگی و فاصله معنایی بیشتری هستند و تطابق میان شکل آیکون و کارکرد آن به خوبی صورت نگرفته است.

گرچه پژوهشی که به بررسی رابطه بین میزان مطلوبیت و سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌های نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای پرداخته باشد مشاهده نشد، اما یافته‌های پژوهش‌های پیشین در مورد آیکون‌های محیط‌های دیگر رابط کاربر نشان می‌دهد که کاربران آیکون‌های ساده و با فاصله معنایی کم را ترجیح می‌دهند (Gittins 1986؛ McDougall et al. 1999 و Huang et al. 2002، Schröder & Ziefle 2008 و Chanwimalueng & Kasemsan 2011). «چانویمالونگ و کاسمزان» دریافته‌اند که سادگی و وضوح آیکونها باعث فهم بهتر آنها می‌شود، و در نتیجه سهولت در استفاده را در پی خواهد داشت (Chanwimalueng & Kasemsan 2011). «مویس و جوردن» نیز بر اهمیت رابطه میان فاصله معنایی آیکون با کارایی آن تاکید ورزیده‌اند (Moyes & Jordan 1993 نقل در McDougall et al. 1999).

آیکون‌های ساده دارای مزایای متعددی هستند. سادگی باعث می‌شود ابهام کمتری در ذهن کاربر به وجود آید و کاربر را از حدس گزینه‌های متعدد برای پی بردن به کارکرد بی‌نیاز می‌سازد. آیکون‌های ساده به سرعت در ذهن پردازش می‌شوند و ارتباط بهتر و مستقیم‌تری با کارکرد ایجاد می‌کنند. برای مثال آیکون ، آیکون ساده محسوب می‌شود و کاربر به محض مشاهده تصویر آن، به کارکرد تایید پی می‌برد؛ بر این اساس همانگونه که انتظار میرفت آیکون‌های ساده از مطلوبیت بیشتری برخوردارند.

از طرفی، مطلوبیت آیکون صرفاً به تصویر ظاهری آن منوط نیست، بلکه می‌تواند به رابطه میان تصویر و کارکرد آیکون مربوط باشد. هرچه رابطه میان تصویر و کارکرد عمیق‌تر باشد، اصطلاحاً فاصله معنایی آنها کمتر است. فاصله معنایی کم تصویر آیکون با کارکرد آن، باعث می‌شود سرعت واکنش کاربر به سامانه افزایش یافته؛ در نتیجه ادراک وی از تعامل با محیط رابط کاربر بیشتر شود.

از سوی دیگر یافته‌ها نشان داد که رابطه معنادار و قوی میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها وجود دارد؛ بدین معنا که هرچه پیچیدگی آیکون افزایش یابد، فاصله معنایی آیکون و در نتیجه فاصله میان آیکون و کارکرد مربوط به آن نیز افزایش می‌یابد.

«مک‌دوگال و همکاران» در بررسی رابطه میان پنج ویژگی شناختی آیکون‌ها دریافتند که آشنایی، عینیت، معناداری و فاصله معنایی دارای ارتباط نزدیکی با یکدیگر بودند؛ در حالیکه پیچیدگی رابطه ضعیفی با دیگر ویژگی‌های شناختی داشت (McDougall et al. 1999). یافته‌های پژوهش «ان‌جی و چان» در بررسی ویژگی‌های شناختی ۱۲۰ علامت ترافیکی چین در سال ۲۰۰۸ نیز همین نتایج را بدست آوردند (Ng & Chan 2007; 2008)؛ در حالیکه پژوهش حاضر رابطه قوی و معناداری را میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها نشان داد. در توجیه این امر می‌توان گفت که آیکون‌های ساده با وضوح بیشتری طراحی می‌شوند؛ بنابراین کارکرد مربوطه را سریعتر به ذهن متبادر می‌کنند. از این رو، ارتباط میان تصویر آیکون با کارکرد افزایش می‌یابد و فاصله معنایی میان آیکون و کارکرد کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان گفت سادگی آیکون‌ها بر فاصله معنایی آنها تاثیرگذار است و با آن رابطه مستقیم دارد؛ به گونه‌ای که فزونی یکی باعث افزایش دیگری می‌شود و بالعکس.

در انتها، باید یادآوری کنیم که گرچه نسل جدید رابط‌های کاربر، رابط‌های گرافیکی و آیکونی، مزایای متعددی دارد، اما عدم بکارگیری ویژگی‌های شناختی در طراحی آیکون‌ها و در نظر نگرفتن شرایط لازم برای درک بهتر کاربران، می‌تواند مزایای چنین رابط‌هایی را زایل نموده و باعث کج‌فهمی و گمراهی کاربران شود. آیکون‌های ساده اجزا و جزئیات کمی دارند، به راحتی به خاطر سپرده می‌شوند و آشناتر به نظر می‌رسند. از طرفی فاصله کم معنایی میان آیکون و کارکرد آن اهمیت ویژه‌ای دارد؛ بویژه برای آیکون‌هایی که کمتر استفاده می‌شوند و لازم است که به سرعت درک شوند. بنابراین در نظر گرفتن ویژگی‌های شناختی آیکون‌ها، باعث طراحی آیکون‌هایی کارا و کاربرپسند می‌شود و پیام سامانه را به آسانی و سریع‌تر به مخاطب القا کند. همچنین همبستگی قوی میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها با میزان مطلوبیت آنها این نکته را به دست اندرکاران و طراحان نرم افزارها و بخصوص نرم افزارهای کتابخانه دیجیتال گوشزد می‌کند که تا حد امکان از آیکون‌های ساده و با فاصله معنایی کم استفاده گردد تا با انتقال سریع‌تر کارکرد آیکون، موجبات درک بهتر و بیشتر کاربران از محیط رابط را فراهم آورند.

- Brugger, C .1990. Advances in the International Standardization of Public Information Symbols. *Information Design Journal* 6 (1): 79-88.
- Carr, H. H. (1992). Factors that affect user-friendliness in interactive computer programs. *Information & Management* 22: 137-149.
- Chanwimalueng, W., & Kasemsan, M .2011. The acceptance and satisfaction of smartphone users toward icon concreteness and complexity. *In Proceeding of 16th Business Information Management Conference on Innovation and Knowledge Management a Global Competitive Advantage*: 783-790.
- Gittins, D. 1986. Icon-based human-computer interaction. *International journal of Man-Machine studies* 24: 519-543.
- Herbert, L.B .1998. *Determining where to include users in the icon development process: A reliability and validity study* (Doctoral Dissertation). University of Connecticut.
- Huang, S, Shieh, K & Chi, C .2002. Factors affecting the design of computer icons. *International Journal of Industrial Ergonomics* 29: 211-218.
- Isherwood, S., McDougall, S., & Curry, M. 2007. Icon identification in context: The changing role of icon characteristics with user experience. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society* 49(3): 465-476.
- Kunnath, M., Cornell, R., Kysilka, M. & Witta, L .2007. An experimental research study on the effect of pictorial icons on a user learns performance. *Computers in Human Behavior* 23: 1454-1480.
- McDougall, S., Curry, B., & de Bruijn, O.1999. Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers* 31(3): 487-519.
- McDougall, S., Curry, M., & de Bruijn, O .2001. The Effects of Visual Information on Users' Mental Models: An Evaluation of Pathfinder Analysis as a Measure of Icon Usability. *International Journal of Cognitive Ergonomics* 5(1): 59-84.
- Ng, A. W., & Chan, A. H. 2007. Cognitive Design Features on Traffic Signs. *Engineering letters* 14(1): 13-18.
- Ng, A., & Chan, A. 2008. Visual and cognitive features on icon effectiveness. *In Proceedings of the international multiconference of engineers and computer scientists* (2): 19-21.
- Schröder, S., & Ziefle, M. 2008. Effects of icon concreteness and complexity on semantic transparency: Younger vs. older users. *Springer Berlin Heidelberg*: 90-97.
- Sengupta, A., & Chang, K .2013. Effect of Icon Styles on Cognitive Absorption and Behavioral Intention of Low Literate Users. *In PACIS*: p. 184.
- Thatcher, A., Mahlangu, S., & Zimmerman, C. 2006. Accessibility of ATMS for the functionally illiterate through icon-based interfaces. *Behaviour & Information Technology* 25 (1): 65 – 81.
- Wiedenbeck, S .1999. The use of icons and labels in an end user application program: An empirical study of learning and retention. *Behaviour & Information Technology* 18(2): 68-82.

The Relation between the Complexity & Semantic Distance of Icons and their Effectiveness in digital libraries

Mahdieh Mirzabeigi *

PhD in knowledge & Information Science; Assistant Professor; Shiraz University

Javad Abbaspour

PhD in knowledge & Information Science; Assistant Professor; Shiraz University

Sanaz Rahrovani

M.A. in knowledge & Information Science, Shiraz University

Abstract: The present study tended to investigate the relation between the complexity & semantic distance of Icons and their Effectiveness in searching module of Simorgh, Azarakhsh and Nika applications. Following a correlational survey, the participants of this research consisted of two groups, specialists and end-users. The former consisted of 30 PhD in Knowledge and Information Science, and the latter included undergraduate students of Shiraz University. First, the effective and non-effective icons were identified by end-users. Then, their complexity & semantic distance was investigated by specialists. The results of the study showed that there was a statistically significant difference between effective and non-effective icons; effective icons have less complexity and semantic distance than non-effective icons. Furthermore, it was shown that a significant strong relationship between the complexity of icons and their semantic distance. The more complexity, the more semantic distance it was, and vice versa. Despite the importance of the studies on the relation between the complexity & semantic distance of Icons and their Effectiveness, little attention is paid to it in the area of digital library applications. Investigating the studies on the relation between the complexity & semantic distance of Icons and their Effectiveness may clarify effective icons' features. It also helps designers to design effective icons and build better and easier interaction between users and digital library application.

Keywords: Cognitive Features, Complexity, Semantic Distance, icon, User Interface, Digital library applications, Simorgh application, Azarakhsh application, Nika application