

# The Relation between the Complexity and Semantic Distance of Icons and their Effectiveness in Digital Libraries

**Mahdiah Mirzabeigi**

PhD in Knowledge and Information Science;  
Assistant Professor; Shiraz University;  
Corresponding Author mmirzabeigi@gmail.com

**Javad Abbaspour**

PhD in Knowledge and Information Science;  
Assistant Professor; Shiraz University;  
javad.abbaspour@gmail.com

**Sanaz Rahrovani**

M.A. in Knowledge and Information Science; Shiraz University;  
sanaz.rahrovani@gmail.com

Iranian Journal of  
**Information  
Processing and  
Management**

Iranian Research Institute  
for Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 1 | pp. 407-422

Autumn 2017



Received: 23, Aug. 2016 | Accepted: 27, Jul. 2016

**Abstract:** The present study tends to investigate the relation between the complexity and 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 and 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 showed 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 and 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 and 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

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

مهديه ميرزاييگي

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛  
بخش علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه شیراز؛  
پدیده‌آور رابط [mmirzabei@gmail.com](mailto:mmirzabei@gmail.com)

جواد عباس‌پور

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛ بخش  
علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه شیراز؛  
[javad.abbaspour@gmail.com](mailto:javad.abbaspour@gmail.com)

ساناز رهروانی

کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛  
دانشگاه شیراز [sanaz.rahrovani@gmail.com](mailto:sanaz.rahrovani@gmail.com)

پژوهش‌نامه  
پژوهش و  
مدیریت  
اطلاعات

دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۶ | پذیرش: ۱۳۹۵/۰۵/۰۶ | مقاله برای اصلاح به مدت ۱۰ روز نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده: هدف پژوهش حاضر، تعیین رابطه میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکن‌های رابط جست‌وجوی نرم‌افزارهای «سیمرغ»، «آذرخش» و «نیکا» با میزان مطلوبیت آن‌هاست. این پژوهش 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 که بین آیکن‌های مطلوب و نامطلوب از نظر سطح پیچیدگی و فاصله معنایی تفاوت معناداری وجود دارد و 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، پیش‌تر

فصلنامه | علمی پژوهشی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱  
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱  
نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA و  
[jjpm.irandoc.ac.ir](http://jjpm.irandoc.ac.ir)  
دوره ۳۳ | شماره ۱ | صص ۴۰۷-۴۲۲  
پاییز ۱۳۹۶



مطالعه‌ای که به بررسی تأثیر ویژگی‌های شناختی بر مطلوبیت آیکون‌های نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای پرداخته باشد، مشاهده نشد. این مطالعه می‌تواند ویژگی‌های آیکون‌های مطلوب را آشکار ساخته و به طراحان در طراحی آیکون‌های مناسب یاری رساند و بدین وسیله تعامل بهتر و آسان‌تری میان کاربران و سامانه کتابخانه‌های دیجیتال به ارمغان آورد.

**کلیدواژه‌ها:** ویژگی‌های شناختی، پیچیدگی، فاصله معنایی، آیکون، رابط کاربر، نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال، نرم‌افزار سیمرخ، نرم‌افزار آذرخش، نرم‌افزار نیکا

## ۱. مقدمه

از اوایل دهه ۱۹۷۰ گرایش به نمایش اطلاعات در قالب نشانه‌های گرافیکی در نرم‌افزارهای رایانه‌ای گسترش یافت و نسل دوم رابط کاربر با نام «رابط کاربر گرافیکی»<sup>۱</sup> به وجود آمد. از آن زمان تا به امروز کاربران، حتی در زندگی روزمره خود با انواع نرم‌افزارها و از جمله نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال سروکار دارند. در این نرم‌افزارها، به دلیل تعامل وسیع کاربران با نرم‌افزار، ضروری است که طراحی عناصر محیط رابط با دقت بسیار صورت پذیرد. یکی از مهم‌ترین عناصر موجود در این محیط را آیکون‌ها<sup>۲</sup> تشکیل می‌دهند. ویژگی‌ها و قابلیت‌های منحصر به فرد آیکون‌ها همچون جذابیت برای کاربران، وابسته بودن 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 نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال شده است (Gittins 1986; Wiedenbeck 2006; Thatcher, Mahlangu and Zimmerman 2006; Huang, Shieh and Chi 2002; Carr 1992). با وجود این قابلیت‌ها، اگر آیکون‌ها به گونه‌ای نامناسب طراحی شوند، نه تنها تمامی مزیت‌ها و قابلیت‌های بالقوه خود را از دست خواهند داد، بلکه ممکن است به موانعی برای استفاده تبدیل شوند (Carr 1992; Huang et al. 2002).

میزان کارآمدی آیکون‌ها می‌تواند متأثر از عوامل مختلفی باشد. «مک دوگال، کری و بروین» و «ان جی و چان» ویژگی‌های تأثیرگذار بر کارآمدی آیکون‌ها را به دو دسته تقسیم می‌کنند: ویژگی‌های بصری<sup>۳</sup> مانند رنگ<sup>۴</sup>، شکل<sup>۵</sup>، اندازه<sup>۶</sup> و ویژگی‌های شناختی<sup>۷</sup>

1. Graphical User Interface (GUI)

2. icon

3. visual features




4. color

5. shape

6. size

7. cognitive features

مانند آشنایی<sup>۱</sup>، معناداری<sup>۲</sup>، سطوح عینیت<sup>۳</sup>، پیچیدگی<sup>۴</sup>، و فاصله معنایی<sup>۵</sup> (Ng and Chan 2001; McDougall, Curry and Buijn 2008). نتایج پژوهش‌های متعددی نیز تأثیرگذاری ویژگی‌های بصری و شناختی آیکون‌ها را بر کارآمدی آن‌ها مورد تأیید قرار داده‌اند (برای مثال: Ng and Chan 2007; Schröder and Ziefle 2008; Huang, Shieh and Chi 2002; Sengupta and Chang 2013; Kunnath et al. 2007; Chanwimalueng and Kasemsan 2011).

دو ویژگی شناختی مهم آیکون‌ها، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آن‌ها با پژوهش حاضر مرتبط است. از نظر سطح پیچیدگی، آیکون‌هایی پیچیده‌اند که جزئیات زیادی را ارائه می‌دهند و تعداد خطوط و شکل‌های به کاررفته 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 کاررفته در آن‌ها محدود است، مانند آیکون  برای نشان دادن «رکورد قبلی». فاصله معنایی مقیاسی است که نزدیکی بین تصویر آیکون و کارکرد آن را نشان می‌دهد. هرچه 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 که آیکون‌های ساده‌تر و با فاصله معنایی کمتر، گزینه‌های بهتری برای به کارگیری در انواع رابط کاربرهای گرافیکی محسوب می‌شوند (Chanwimalueng and Kasemsan 2011; Ng and Chan 2007; Huang et al. 2002; McDougall et al. 1999). 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 (Schröder and Ziefle 2008 و Ng and Chan 2008). با این وجود، به نظر می‌رسد که 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

1. familiarity

2. meaningfulness

3. concreteness levels

4. complexity

5. semantic distance

۶. منظور از کارکرد، عملی است که با کلیک بر روی آیکون اتفاق می‌افتد. به‌عنوان مثال، با کلیک بر آیکونی با تصویر یک فلاپی، کارکرد «ذخیره» انجام می‌شود.

کمک خواهد کرد تا موانعی را که آیکون‌های نامناسب برای درک و استفاده از سامانه ایجاد می‌کنند، از میان بردارند و با به کارگیری آیکون‌های مناسب میزان رضایتمندی نهایی کاربران را افزایش دهند. و در نهایت، به‌سوی 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 نرم‌افزارهای «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 ویژگی شناختی مهم آیکون‌ها هستند که در برخی پژوهش‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند. «مک دوگال» 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 تأثیر مهمی بر عملکرد جست‌وجو می‌گذارد؛ به گونه‌ای که زمان جست‌وجو در آیکون‌های ساده، کوتاه‌تر است (McDougall et al. 1999). همچنین، «شرودر و زیفله» تأثیر ویژگی‌های شناختی ۴۸ آیکون تلفن همراه را در گروه‌های سنی کهنسال و جوان بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که کاربران آیکون‌های عینی را به آیکون‌های انتزاعی ترجیح می‌دهند و پیچیدگی آیکون باعث افزایش زمان عکس‌العمل کاربر می‌شود. همچنین، پیچیدگی و عینیت آیکون‌ها بر هر دو گروه کهنسال و جوان تأثیر مشابهی دارد (Schröder and Ziefle 2008). «ایشرود، مک دوگال و کری» تأثیر ویژگی‌های شناختی ۴۰ آیکون از ۲۳۹ آیکون به کاررفته در پژوهش McDougall, Curry, and de Bruijn (1999) 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 که 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 به‌ویژه در سامانه‌هایی که باید به‌سرعت درک شوند، توجه کنند (Isherwood, McDougall and 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 که علائم ترافیکی بررسی شده از نظر سطح پیچیدگی، ساده و از نظر سطح عینیت، متوسط هستند. همچنین، فاصله معنایی آن‌ها کم است (Ng and Chan 2007).

آن‌ها در پژوهش دیگری به بررسی ویژگی‌های شناختی آیکون‌ها و ارتباط میان این ویژگی‌ها پرداختند. یافته‌ها نشان داد که چهار ویژگی شناختی آشنایی، عینیت، معناداری و فاصله معنایی همبستگی قوی با یکدیگر دارند؛ در حالی که رابطه بین پیچیدگی با دیگر ویژگی‌ها قوی نیست (همان).

«چانویمالونگ و کاسمزان» در پژوهشی با هدف ارزیابی میزان موفقیت کاربران در درک آیکون‌های تلفن‌های هوشمند و میزان رضایت آن‌ها از آیکون‌ها، تأثیر عینیت و پیچیدگی آیکون‌ها را بررسی کردند. نتایج نشان داد که آیکون‌های ساده نسبت به آیکون‌های پیچیده عملکرد بهتری دارند و منجر به سهولت استفاده می‌شوند (Chanwimalueng and Kasemsan 2011).

با مروری بر نتایج پژوهش‌های انجام شده می‌توان گفت که آیکون‌های ساده‌تر و با فاصله معنایی کمتر، بهترین گزینه برای طراحی رابط کاربر گرافیکی در بسترهای مختلفی مانند تلفن همراه، وب‌سایت‌ها و غیره محسوب می‌شوند، چرا که این آیکون‌ها به‌واسطه سرعت پردازش بالاتر در ذهن کاربران، بهتر درک و استفاده می‌شوند. در مقابل، آیکون‌های پیچیده و با فاصله معنایی بیشتر، درک را برای کاربر دشوار و وی را هنگام کار با سامانه با مشکل مواجه می‌سازند.

### 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 آیکون‌ها.

#### ۴. روش پژوهش

##### ۴-۱. روش و جامعه پژوهش

پژوهش حاضر پیمایشی و از نوع همبستگی است. جامعه پژوهش شامل دو دسته کاربران و متخصصان است. کاربران شامل کلیه دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شیراز و متخصصان شامل ۳۰ نفر از اساتید رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی بودند. حجم نمونه در دسته اول با استفاده از شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده و از طریق فرمول کوکران، ۳۶۷ نفر محاسبه شد. پس از شناسایی آیکون‌های مطلوب و نامطلوب توسط کاربران، سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها 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 آیکون‌ها و دیگری میزان پیچیدگی و فاصله معنایی آن‌ها را می‌سنجید. برای ساخت پرسشنامه سنجش مطلوبیت، ابتدا رابط جست‌وجوی هر یک از نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال «آذرخش»، «سیمرغ» و «نیکا» به‌طور جداگانه و صفحه به صفحه بررسی شد و آیکون‌های موجود استخراج گردید. سپس، از طریق تماس با شرکت‌های تولیدکننده سه نرم‌افزار کتابخانه دیجیتال، آیکون‌ها در اندازه و ابعاد واقعی موجود در نرم‌افزار تهیه شد. در مرحله بعد، مجدداً به محیط رابط جست‌وجوی هر نرم‌افزار مراجعه و کارکرد هر آیکون تعیین گردید. آنگاه، با مطالعه متون (Brugger و Herbert (1998) و (1990) از میان شیوه‌های ارزیابی مطلوبیت آیکون‌ها، روش «آزمون مطابقت چندگزینه‌ای معنا برای تصویر»<sup>۱</sup> مبنای تهیه پرسشنامه قرار گرفت. در این آزمون به شرکت‌کننده یک آیکون و فهرستی از مفاهیم قابل انتخاب داده می‌شود. این روش به‌زعم متخصصان، نتایج مطلوب‌تری نسبت به سایر روش‌ها دارد و درصد بالاتری از کاربران قادر به پاسخگویی صحیح به آن هستند، زیرا این آزمون گزینه‌های محدودتری را مقابل کاربر قرار می‌دهد و در نتیجه، توافق میان کاربران در انتخاب یک گزینه بیشتر می‌شود.

1. multiple-choice meaning-for-image test

بدیهی است پژوهشگران، اجرای پژوهش در بافت نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال را ترجیح می‌دادند، اما به دلیل تعداد زیاد آیگون‌ها این خواسته در عمل میسر نبود. در عین حال، سعی شد کلیه آیگون‌ها 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 از 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 است.

این پرسشنامه بر اساس نمونه‌گیری تصادفی در اختیار  $367$  نفر از دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه شیراز قرار گرفت و بر اساس میزان پاسخ‌های صحیح آن‌ها به کارکرد هر آیگون، آیگون‌های مطلوب و نامطلوب مشخص شد. مبنای مطلوبیت، استاندارد ایزو  $3864$  در نظر گرفته شد. بر اساس این استاندارد نقطه برش مطلوبیت در پرسش‌هایی که پاسخ‌دهندگان از بین چند کارکرد یکی را انتخاب می‌کنند، پاسخگویی صحیح حداقل  $70$  درصد پاسخ‌دهندگان به کارکرد هر آیگون می‌باشد. بر این اساس، با استفاده از آزمون نسبت، نقطه برش  $70$  در نظر گرفته شد و میزان مطلوبیت  $63$  آیگون سنجیده شد. در این آزمون  $8$  آیگون در محدوده بینایی آیگون‌های مطلوب و نامطلوب قرار می‌گرفتند (در سطح  $0/05$  معنادار نبودند). از  $55$  آیگون باقیمانده، بر اساس آزمون ذکر شده،  $25$  آیگون مطلوب و  $30$  آیگون نامطلوب بودند.

پس از بررسی و شناسایی آیگون‌های مطلوب و نامطلوب با کمک پرسشنامه اول، پرسشنامه دوم، شامل سیاهه‌ای از این آیگون‌ها، کارکرد آن‌ها و طیف  $5$  گزینه‌ای «لیکرت» برای سنجش پیچیدگی و فاصله معنایی تهیه شد. در این طیف، عدد  $1$  به معنای آیگون بسیار ساده و یا ارتباط نزدیک بین آیگون و کارکرد (فاصله معنایی کم) و عدد  $5$  به معنای آیگون بسیار پیچیده و نبود ارتباط بین آیگون و کارکرد (فاصله معنایی زیاد) بود. در مرحله بعد روایی صوری و محتوایی سیاهه مذکور توسط چهار متخصص حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی بررسی و تأیید شد. این سیاهه در اختیار  $49$  نفر از متخصصان حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی قرار گرفت که پس از پیگیری‌های مکرر  $30$  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 که عدد ۳ به عنوان فراوانی مورد انتظار در نظر گرفته شد.

## ۵. یافته‌های پژوهش

با توجه به اهداف پژوهش، 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 گزینه‌ای، عدد ۱ آیکون بسیار ساده و فاصله معنایی کم و عدد 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
	تأیید عملیات	۱	۱
	رکورد قبلی	۱	۱
	چاپ	۱	۱
	تأیید عملیات	۱	۱
	جست‌وجو	۱	۱
	بستن پنجره	۱	۱
	رکورد بعدی	۱	۱
	بازگشت	۱	۱
	صفحه اصلی	۱	۱

تصویر آیکون	کارکرد	میانۀ پیچیدگی	میانۀ فاصله معنایی
	جست‌وجوی منبع	۱	۱
	منابع دیجیتال صوتی	۱	۲
	منبع دیجیتال صوتی	۱	۲
	تنظیمات جست‌وجو	۱	۱/۵
	منبع دیجیتال به فرمت pdf	۱	۱
	بریدن از کتابخانه شخصی	۱	۲
	منبع دیجیتال به فرمت xls	۲	۲
	منابع دیجیتال تصویری	۲	۲
	چرخاندن صفحه به چپ	۲	۲
	منابع دیجیتال فیلمی	۲	۲
	منابع دیجیتال	۲	۴
	منبع دیجیتال فیلم	۲	۳
	جست‌وجوی پیشرفته	۳	۳
	فایل همراه تصویری	۳	۳

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.

#### ۵-۲. 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، میانۀ پیچیدگی و فاصله معنایی آن‌ها نشان می‌دهد. آیکون‌های این جدول بر اساس پیچیدگی از کم به زیاد مرتب شده است.

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

تصویر آیکن	کارکرد	میانۀ پیچیدگی	میانۀ فاصله معنایی
	منبع دیجیتال به فرمت doc	۱	۱
	نمایش تمام صفحه	۱	۱
	اولین مورد	۱	۱
	آخرین مورد	۱	۲
	بستن فیلد درختی	۱	۲
	منبع دیجیتال به فرمت ppt	۱	۲
	باز کردن فیلد درختی	۱٫۵	۲
	جابه‌جایی صفحه کلید	۱٫۵	۲
	فیلد الزامی	۱٫۵	۲٫۵
	منبع دیجیتال متنی	۲	۳
	نمایش به صورت تصاویر کوچک	۲	۱٫۵
	منابع دیجیتال متنی	۲	۲
	ویرایش کتابخانه شخصی	۲	۲
	نمایش به صورت تصاویر کوچک	۲	۳
	حذف کتابخانه شخصی	۲	۳
	رزرو	۲	۳
	امانت	۲	۴
	انتخاب کتابخانه	۲	۴
	پنهان کردن محدودیت‌ها	۲	۵
	چکیده منبع دیجیتال	۲٫۵	۵
	زیر مجموعه منبع دیجیتال	۳	۴
	تمدید	۳	۴
	بازگشت به فرم نمایش ساده	۳	۴
	بازگشت امانت در محل	۳	۴

تصویر آیکون	کارکرد	میانة پیچیدگی	میانة فاصله معنایی
	منابع دیجیتال (کل اثر)	۳	۵
	امانت در محل	۳	۴
	بستن نمایش درختی	۳	۴
	منبع دیجیتال از نوع فشرده	۳	۴
	دیرکرد امانت	۳	۴
	امانت	۳,۵	۴,۵

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

به‌منظور شناخت تفاوت میان آیکون‌های مطلوب و نامطلوب از نظر پیچیدگی و فاصله معنایی، با توجه به نرمال‌بودن توزیع داده‌ها از آزمون تی استفاده شد. همان‌گونه که جدول ۳ نشان می‌دهد، تفاوت معناداری 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، چرا که مقدار  $t$  محاسبه‌شده ( $-5/374$ ) در سطح کمتر از  $0/001$  معنادار 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 معناداری مشاهده شد، چرا که مقدار  $t$  محاسبه‌شده ( $-5/696$ ) در سطح  $0/001$  معنادار می‌باشد (جدول ۳).

یافته‌ها نشان می‌دهد که 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 و در مقابل، آیکون‌های مطلوب، آیکون‌هایی ساده و با فاصله معنایی کم هستند. بر این اساس،

می توان گفت که میزان مطلوبیت یک آیکون می تواند تحت تأثیر 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

ویژگی های شناختی	مطلوبیت	تعداد	میانگین	درجه آزادی	مقدار t	سطح معناداری
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			

#### ۴-۵. 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 داده ها از آزمون «پیرسون» استفاده شد. نتایج نشان می دهد که میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکونها رابطه مثبت، قوی و معناداری وجود دارد (ضریب همبستگی = ۰/۹۲۱ و سطح معناداری = ۰/۰۰۱). بر این اساس، می توان گفت که با افزایش پیچیدگی آیکونها، فاصله معنایی آنها نیز رو به فرونی می گذارد و بالعکس.

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

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

\*\* رابطه در سطح ۰/۰۱ معنادار است.


#### ۶. بحث

یافته های پژوهش حاضر نشان داد که آیکونهاى مطلوب نسبت به آیکونهاى نامطلوب دارای میانگین پیچیدگی و فاصله معنایی کمتری هستند. با توجه به این که عدد ۳ میانگین مورد انتظار در نظر گرفته شد، تمامی آیکونهاى 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, Curry, and de Bruijn. 1999; Huang et al. 2002 Schröder and Ziefle 2008; Chanwimalueng and Kasemsan 2011). «چانویمالونگ و کاسمزان» دریافتند که سادگی و وضوح آیکون‌ها باعث فهم بهتر آن‌ها می‌شود و در نتیجه، سهولت در استفاده را در پی خواهد داشت (Chanwimalueng and Kasemsan 2011). «مویس و جوردن» نیز بر اهمیت رابطه میان فاصله معنایی آیکون با کارایی آن تأکید ورزیده‌اند (Moyes and Jordan 1993) نقل در (McDougall, Curry, and de Bruijn. 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 پی‌بردن 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 تأیید 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 که سرعت واکنش کاربر به سامانه افزایش یافته و 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 حالی که پیچیدگی رابطه ضعیفی با دیگر ویژگی‌های شناختی داشت (McDougall, Curry, and de Bruijn. 1999). یافته‌های پژوهش «ان‌جی و چان» در بررسی ویژگی‌های شناختی ۱۲۰ علامت ترافیکی کشور چین در سال ۲۰۰۸ نیز همین نتایج را به دست آوردند (Ng and Chan 2007; 2008)، در حالی که پژوهش حاضر رابطه قوی و معناداری را میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها نشان می‌دهد. در توجیه این امر می‌توان گفت که آیکون‌های ساده با وضوح بیشتری طراحی می‌شوند. بنابراین، کارکرد مربوطه را سریع‌تر به ذهن متبادر می‌سازند. از این رو، ارتباط میان تصویر آیکون با کارکرد آن افزایش می‌یابد و فاصله معنایی میان آیکون و کارکرد کاهش می‌یابد. بنابراین، می‌توان گفت که سادگی آیکون‌ها بر فاصله معنایی آن‌ها تأثیرگذار 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 کاربری، رابط‌های گرافیکی و آیکونی، مزایای متعددی دارد، اما عدم به کارگیری 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؛ به ویژه 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 القاء کند. همچنین، همبستگی قوی میان سطح پیچیدگی و فاصله معنایی آیکون‌ها با میزان مطلوبیت آن‌ها این نکته را به دست‌اندرکاران و طراحان نرم‌افزارها و به خصوص نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال گوشزد می‌کند که تا حد امکان از آیکون‌های ساده و با فاصله معنایی

کم استفاده گردد تا با انتقال سریع‌تر کارکرد آیکون‌ها موجبات درک بهتر و بیشتر کاربران از محیط رابط را فراهم آید.

#### فهرست منابع

- 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 and Management* 22: 137-149.
- Chanwimalueng, W., and M. Kasemsan. 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, K. Shieh and C. Chi. 2002. Factors affecting the design of computer icons. *International Journal of Industrial Ergonomics* 29: 211-218.
- Isherwood, S., S. McDougall, and M. Curry. 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., R. Cornell, M. Kysilka, and L. Witta. 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., B. Curry, and O. de Bruijn. 1999. Measuring symbol and icon characteristics: Norms for concreteness, complexity, meaningfulness, familiarity, and semantic distance for 239 symbols. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers* 31 (3): 487-519.
- McDougall, S., Curry, M., and 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., and A. H. Chan. 2007. Cognitive Design Features on Traffic Signs. *Engineering letters* 14 (1): 13-18.
- Ng, A., and A. Chan. 2008. Visual and cognitive features on icon effectiveness. In *Proceedings of the international multicongference of engineers and computer scientists* (2): 19-21.
- Schröder, S., and M. Ziefle. 2008. *Effects of icon concreteness and complexity on semantic transparency: Younger vs. older users Berlin* Heidelberg: Springer. 90-97.
- Sengupta, A., and K. Chang. 2013. Effect of Icon Styles on Cognitive Absorption and Behavioral Intention of Low Literate Users. In *PACIS*: p. 184.
- Thatcher, A., S. Mahlangu, and C. Zimmerman. 2006. Accessibility of ATMS for the functionally illiterate through icon-based interfaces. *Behaviour and 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 and Information Technology* 18 (2): 68-82.



#### مهدیه میرزاییگی

متولد سال ۱۳۶۰، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه فردوسی مشهد است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز است. از ربط در نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات و عوامل شناختی تأثیرگذار بر فرایند بازیابی مانند سبک‌های شناختی و مدل‌های ذهنی از جمله علایق پژوهشی وی است.



#### جواد عباس‌پور

متولد سال ۱۳۵۶، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز است. مسائل و چالش‌های بازیابی زبان فارسی، کتابخانه‌های دیجیتال، اطلاعات و ارتباطات و روش‌های پژوهش در علم اطلاعات و دانش‌شناسی از جمله علایق پژوهشی وی است.



#### ساناز رهروانی

متولد سال ۱۳۶۹، دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی گرایش مدیریت اطلاعات از دانشگاه شیراز است. مدیریت دانش، سواد اطلاعاتی و نظام‌های ذخیره و بازیابی اطلاعات و عوامل شناختی تأثیرگذار بر فرایند بازیابی مانند سبک‌های شناختی و مدل‌های ذهنی از جمله علایق پژوهشی وی است.

