



مدل ذهنی در نظام‌های اطلاعاتی

مرضیه گلایبان مقدم

کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی. کارشناس فراداده نویسی منابع دیجیتال. رایانامه:

marziehmoghadam63@gmail.com

چکیده

یکی از بهترین روش‌هایی که می‌توان مانع صرف هزینه‌های زیاد در طراحی نرم‌افزارهای اطلاعاتی شد، آشنایی با انتظارات کاربران از تعامل با نرم‌افزار و تلاش برای اجرایی کردن انتظارات کاربران است که موجب می‌شود طراحی نرم‌افزار هر چه بیشتر با نیازهای کاربران هماهنگ باشد. از مهم‌ترین روش‌های آشنایی با انتظارات کاربران از تعامل با نرم‌افزارها، شناسایی مدل ذهنی آن‌ها از تعامل با نرم‌افزار است. چرا که مدل ذهنی مکانیسمی است که به وسیله آن افراد قادر به توصیف عمومی اهداف و فرم نظام، بیان عملکرد آن، مشاهده وضعیت و پیشگویی وضعیت آینده نظام هستند. به عبارتی با بررسی افراد می‌توان شناخت بهتر و کامل‌تری نسبت به نیازهای آن‌ها به دست آورد تا بتوان از این دانش در طراحی نظام‌های اطلاعاتی استفاده کرد. در همین راستا در پژوهش حاضر سعی شده است تا با توجه به تعاریف، کاربردها و عناصر مدل ذهنی، همچنین مرور پژوهش‌های انجام شده در این حوزه، زمینه‌های پژوهش شده آشکار و دسترسی به آن‌ها برای پژوهشگران تسهیل شود.

کلیدواژه‌ها: مدل ذهنی، نظام‌های اطلاعاتی، کاربران، نرم‌افزار

مقدمه

در سال‌های اخیر، رشد زیادی در طراحی، تولید و استفاده از فناوری‌های تعاملی رخ داده است. این رونق فناوری ضرورت اعمال جنبه‌های ذهنی را که قبلاً برای کاربران و برنامه‌نویسان چندان مهم نبود، فراهم کرده است. یکی از این جنبه‌ها، تعامل انسان و رایانه^۱ است، یعنی روشی که افراد درک می‌کنند و با نظام تعامل و انطباق دارند (خوتارس^۲ و گنسالس^۳، ۲۰۱۳). از نگاهی دیگر نیز می‌توان موفقیت یا شکست یک فناوری را به توانایی شناخت کاربران جهت درک و تفسیر صحیح از روش کار با آن فناوری نسبت داد (نش^۴، ۲۰۱۲). در کنار توانایی شناخت، تجربه کاربران از کار با نظام‌های اطلاعاتی مختلف مانند نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای تأثیر مهمی در کیفیت تعامل کاربران با نرم‌افزار دارد. تجربه کار با نرم‌افزار و توانایی شناخت هر چه بیشتر از نحوه کار با آن، موجب شکل‌گیری ساختار مشخصی از کار با نرم‌افزار در ذهن فرد می‌شود که از آن تحت عنوان مدل ذهنی^۵ یاد می‌شود (رجبعلی بگلو، ۱۳۹۴)؛ بنابراین توجه به مدل ذهنی کاربر و درک وی در طراحی نرم‌افزار ضروری به نظر می‌رسد.

مدل ذهنی مفهومی است که برای توصیف یک مکانیسم شناختی به منظور عملکرد و استنتاج از یک نظام یا مشکلی که برای کاربر به علت تعامل با آموخته‌های خود از نظام ایجاد می‌شود، به کار می‌رود (بورگمن^۶، ۱۹۸۶). مدل ذهنی کاربر از چگونگی کار با نظام به وجود می‌آید که تحت تأثیر تجارب دانشی و تجربیات وی قرار دارد و از تعامل آن‌ها با نظام و در بین تصاویر نظام شکل می‌گیرد. (بلندفورد^۷، مگری^۸، بیوکنن^۹، ریمر^{۱۰} و وارویک^{۱۱}، ۲۰۰۷). گرچه در متون مختلف مدل ذهنی و مدل مفهومی^{۱۲} اغلب به جای یکدیگر استفاده می‌شوند، اما نورمن^{۱۳} (۱۹۸۳) تفاوت روشنی بین مدل‌های ذهنی و مفهومی قائل می‌شود. از نظر وی مدل ذهنی آن چیزی است که کاربر در ذهن خود دارد و قابل مشاهده نیست ولی مدل مفهومی آن چیزی است که به کاربر توسط طراح، مربی یا تجزیه‌گر نظام القا می‌شود (نقل در بورگمن، ۱۹۸۶). مدل ذهنی مناسب می‌تواند برای تعامل با نظام امیدوارکننده (یا حتی ضروری) باشد اما هنگامی که مدل نامناسب باشد، می‌تواند منجر به درک ناصحیح (تصورات غلط) و خطا شود (یانگ^{۱۴}، ۱۹۸۱، ۵۱ نقل در بورگمن، ۱۹۸۶).

¹ Human-computer interaction (HCI)

² Jua'rez

³ Gonza'lez

⁴ Nash

⁵ Mental model

⁶ Borgman

⁷ Blandford

⁸ Makri

⁹ Buchanan

¹⁰ Rimmer

¹¹ Warwick

¹² Coceptual model

¹³ Norman

¹⁴ Young

تعریف مدل ذهنی

واژه مدل ذهنی اولین بار در سال ۱۹۴۳ توسط کریک^۱ به کار برده شد. او معتقد بود که افراد برداشت خود از محیط را بر اساس چارچوب‌های فکری یا مدل‌های ذهنی خود سازماندهی می‌کنند (جانسون-لرد^۲، ۲۰۰۵). نورمن نیز در سال ۱۹۸۸ مفهوم مدل ذهنی را تصور کاربران از نظامی می‌داند که با آن در تعامل هستند. او این تعریف را از حوزه روان‌شناسی وارد حوزه تعامل انسان و رایانه کرد (نقل در رجبعلی بگلو، ۱۳۹۴). مشابه با این تعریف، فین^۳ و السون^۴ (۱۹۹۳) مدل ذهنی را نوعی دانش از کاربر می‌داند. دانشی که کاربر درباره چگونگی عملکرد نظام در ارتباط با بخش‌های مختلف آن، ارتباط اجزاء و تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر دارد.

از نظر وستبروک (۲۰۰۶) مدل ذهنی ساختار شناختی درونی است که اشخاص در ذهن خود شکل می‌دهند تا یک موضوع، شیء و یا یک مفهوم را به تصویر بکشند. در حقیقت در این مدل، افراد از تجربیات خود جهت شکل‌دهی این مدل استفاده می‌کنند. از نظر بالی‌چپالی و همکارانش (۲۰۱۵) مدل ذهنی توضیحی از یک روش فکری است که افراد درباره چگونگی رخداد حوادثی که در دنیای اطراف آن‌ها رخ می‌دهد، استفاده می‌کنند. از نظر آن‌ها افراد با کمک مدل ذهنی می‌توانند یک رفتار به‌خصوص را شکل دهند یا در تنظیم یک رویکرد برای محل مشکلات از مدل ذهنی استفاده کنند.

همان‌طور که مشخص است، هنوز پژوهشگران در این حوزه، به تعریفی جامع در ارتباط با مدل‌های ذهنی نرسیده‌اند. میرزاییگی (۱۳۹۲) ماهیت میان‌رشته‌ای بودن این مفهوم را دلیل این امر می‌داند، چرا که پژوهشگران علوم مختلف روان‌شناسی، تعامل انسان با رایانه، علوم اطلاع‌رسانی و ... برداشتی متفاوت از این مفهوم داشته‌اند. البته او دلیل دیگر این امر را استفاده از اصطلاحات متفاوت از جمله مدل مفهومی، مدل کاربر و ... می‌داند.

عوامل مؤثر بر مدل ذهنی

شناخت عوامل مؤثر بر شکل‌گیری مدل ذهنی در افراد می‌تواند به طراحی و بهبود هرچه بیشتر عملکرد نظام‌های اطلاعاتی مختلف کمک کند (پایینی^۵، ۲۰۰۵). پژوهشگران مختلفی از عوامل مؤثر بر مدل ذهنی افراد نام برده‌اند که رجبعلی بگلو (۱۳۹۴) این عوامل را به دو دسته عوامل فردی و عوامل محیطی تقسیم‌بندی می‌کند. نتایج پژوهش‌های افراد مختلفی مانند ژانگ^۶ (۱۹۹۸)، ساکسون^۷ (۱۹۹۷)، لی^۱ (۲۰۰۷) نشان داد عواملی مانند وضعیت آموزشی و حرفه‌ای

¹Craik

²Johnson- Laird

³Fein

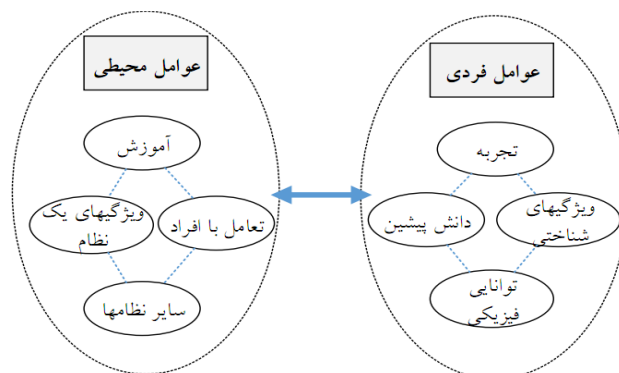
⁴Olson

⁵Payne

⁶Zhang

⁷Saxon

افراد، زمینه دانشگاهی، تجربه کاری با رایانه، مهارت‌ها و تجربیات گذشته افراد، جنسیت و سبک‌های شناختی بر مدل ذهنی افراد تأثیر قابل توجهی دارد. در همین زمینه نتایج پژوهش پژوهشگرانی مانند ساوازه^۲ (۲۰۰۱)، بورگمن (۱۹۸۴) و ساکسون (۱۹۹۷) نشان داد که عواملی مانند ارائه مدل مفهومی، آموزش، محیط رابط، تعامل با افراد، کار با سایر نظام‌ها، بازخوردهای نظام و پیچیدگی‌های وظیفه از جمله عوامل محیطی مؤثر بر مدل ذهنی هستند.



تصویر ۱. عوامل فردی و محیطی مؤثر بر مدل ذهنی (رجبعلی بگلو، ۱۳۹۴)

تصویر شماره یک عوامل مؤثر بر مدل ذهنی را در دو دسته فردی و محیطی تقسیم‌بندی کرده است. همان‌طور که در تصویر مشخص است، در هر گروه هر یک از مؤلفه‌ها با دیگر مؤلفه‌ها تعامل دارند و بر هم تأثیر می‌گذارند. البته این ارتباط و تعامل در دسته کلی فردی و محیطی نیز وجود دارد و می‌توانند بر هم تأثیرگذار باشند.

کاربردهای مدل ذهنی

مدل ذهنی در حوزه‌های مختلفی کاربرد دارد و می‌تواند مفید واقع شود. به عنوان مثال در روان‌شناسی شناختی که در اصل از این حوزه گرفته شده است، جهت تحلیل فرایند ذهنی به کار برده می‌شود. در حوزه نظام‌های دینامیک نیز مانند یک نماینده پایدار و در دسترس از مفهوم درونی یک نظام خارجی است. مدل ذهنی در این حوزه، چیزی شبیه به درک از نظام است. در پژوهش‌های عوامل انسانی^۳ نیز، مدل ذهنی به ارائه ذهنی کاربران از اجزاء و عملکرد قوانین در یک نظام اشاره دارد و در پژوهش‌های مربوط به توسعه نظام‌های اولیه، به دانش توسعه‌دهندگان یک نظام رایانه‌ای اشاره دارد (بالی‌جپالی و دیگران، ۲۰۱۵). در ادامه به علت این که این پژوهش در حوزه توسعه نظام‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری است، کاربرد مدل ذهنی در رشته‌های کاربردی بیشتر بررسی می‌شود.

^۱Li

^۲Savage

^۳human factors literature

در رشته‌های کاربردی مانند توسعه نظام‌های اطلاعاتی و نرم‌افزاری و عوامل انسانی، مدل ذهنی می‌تواند برون‌دادهای پردازش شده از ذهن را به صورت سازماندهی شده به ما عرضه کند. در حقیقت از زیرساخت مدل ذهنی می‌توان در حوزه تعامل انسان- رایانه و بررسی نظام‌های اطلاعاتی استفاده کرد. درک این که افراد درباره یک نظام اطلاعاتی چگونه می‌اندیشند و چه نظراتی دارند، در قالب بررسی مدل‌های ذهنی افراد بررسی می‌شود. در این حوزه، مدل‌های ذهنی در هنگام بررسی تعامل افراد با نظام، دانشی از ذهن افراد فراهم می‌کند که درک افراد از نظام را مشخص می‌کند و این دانش می‌تواند برای نظام اطلاعاتی و طراحان آن سودمند باشد. در حقیقت در این حوزه، مدل ذهنی دست به استخراج دانش از ذهن افراد می‌زند. این مدل با ترسیم چارچوب برداشت فرد از تعامل با نظام، بازنمونی بصری از درک منحصر به افراد درباره چگونگی تعامل با نظام تهیه می‌کند که از این بازنمون تصویری جهت طراحی و توسعه نظام‌های اطلاعاتی استفاده می‌شود (منتظمی و اصفهانی پور، ۲۰۰۹، ص. ۱۶۹).

پیشینه پژوهش

الف. پژوهش‌های خارجی انجام شده در حوزه مدل ذهنی

یکی از نخستین پژوهش‌های حوزه مدل ذهنی را بورگمن (۱۹۸۶) انجام داد. وی در پژوهشی تجربی به روش مشاهده و مصاحبه به مقایسه تفاوت عملکرد بین افراد آموزش دیده از طریق مدل مفهومی نسبت به افرادی که آموزش ندیده اند، در کار با پایگاه داده کتابشناختی آنلاین پرداخت. نتایج نشان داد که آموزش مبتنی بر مدل مفهومی سبب بهبود کارایی در وظایف پیچیده و نه فرآیندهای حل مسئله ساده و وظایف معمول، می‌شود. همچنین این آموزش به تکامل مدل ذهنی منجر می‌شود.

دیمیتروف (۱۹۹۲) در پژوهش خود به دنبال رابطه بین مدل‌های ذهنی کاربران یک نظام بازیابی و خروجی جستجوی آن‌ها بود. نتایج نشان داد دانشجویانی که مدل ذهنی کامل‌تری از فهرست‌های پیوسته دارند در هنگام کار با نظام‌های بازیابی خطاهای کمتری انجام می‌دهند.

در پژوهشی دیگر ژانگ (۱۹۹۸) عملکرد جستجو و تأثیر ویژگی‌های آموزشی و حرفه‌ای بر ۶۴ کاربر و کتابدار نظام‌های اطلاعاتی با استفاده از فن مخزن شبکه‌ای^۱ را بررسی کرد. او از روش تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای استفاده کرده بود. نتایج پژوهش وی نشان داد، هنگام طراحی یا توسعه این نظام‌ها، باید ویژگی‌های آموزشی و حرفه افراد را در نظر داشت.

¹ Repertory grid technique

در پژوهشی مشابه نیز، ژانگ و چیگنل^۱ (۲۰۰۱) تأثیر ویژگی‌های کاربران را در چهار بعد وضعیت آموزشی و حرفه‌ای، زبان، پیش‌زمینه دانشگاهی و تجربه رایانه‌ای بر مدل‌های ذهنی آن‌ها در استفاده از نظام‌های اطلاعاتی با استفاده از فن مخزن شبکه‌ای بررسی کردند. آن‌ها که از روش مشاهده و جمع‌آوری یادداشت‌های کاربران، داده‌های خود را جمع‌آوری کرده بودند، دریافتند وضعیت آموزشی و حرفه‌ای، پیش‌زمینه دانشگاهی و تجربه‌های رایانه‌ای تأثیر معناداری در نوع استفاده کاربران در استفاده از این نظام‌ها دارد.

در پژوهشی دیگر، موکداد^۲ و لارج^۳ (۲۰۰۱) مدل ذهنی کاربران موتورهای کاوش را از طریق نمونه‌هایی از داد و گرفت^۴ بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد تعداد زیادی از کاربران از جستجوی پیشرفته استفاده نمی‌کنند و افرادی هم که از این قابلیت استفاده می‌کنند، درک کاملی از این قابلیت ندارند. همچنین انتظار تعداد زیادی از آن‌ها از موتورهای کاوش بیشتر مبتنی بر تعامل انسانی با یک کتابدار مرجع بود تا یک نظام بازیابی اطلاعات.

اسلون^۵ (۲۰۰۲) در پژوهشی مشابه با پژوهش دیمیتروف (۱۹۹۲)، با بررسی مدل ذهنی ۳۱ نفر از کاربران کتابخانه‌های عمومی که از موتورهای کاوش و یا فهرستگان عمومی پیوسته استفاده می‌کردند، دریافت افرادی که تجربه کافی و مناسبی در استفاده از ابزارهای وبی دارند مدل ذهنی بالغ‌تری داشته و در استفاده از فهرستگان‌ها با مشکلات کمتری مواجه می‌شوند.

در همین راستا، بلندفورد و دیگران (۲۰۰۷) در پژوهش خود بر یک مطالعه موردی از مدل‌های ذهنی کاربران کتابخانه‌های سنتی و دیجیتال، بر پایه مشاهدات و مصاحبه با هشت دانشجوی کارشناسی ارشد از دانشکده آرشیو کتابخانه و مطالعات اطلاعات و گروه روانشناسی، تمرکز داشته‌اند. نتایج نشان داد که درک ضعیف از دسترسی به محدودیت‌ها منجر به رفتار ریسک‌پذیر می‌شود. همچنان که درک ضعیف از الگوریتم جستجو و رتبه‌بندی ربط، منجر به رفتار آزمون و خطا می‌شود. این مسئله لزوم و اهمیت یک بازخورد^۶ قوی را برای کمک به استفاده‌کنندگان جهت ساخت یک مدل مفهومی ساختاریافته نمایان کرد. اگرچه استفاده از شباهت‌های واقعی برای کتابخانه‌های دیجیتال گسترده نبود، اما شرکت‌کنندگان از دانش خود در استفاده از موتورهای جستجوی اینترنتی برای پی بردن به اینکه جستجو در کتابخانه‌های دیجیتال چطور انجام می‌شود، استفاده کردند. علاوه بر این، بیشتر شرکت‌کنندگان تمایز واضحی بین انواع مختلف منابع دیجیتال، مشاهده فهرست الکترونیکی کتابخانه، خدمات چکیده‌نویسی، کتابخانه‌های دیجیتال و موتورهای جستجوی اینترنتی به عنوان قالب‌هایی متفاوت، قائل نبودند.

¹ Chignel

² Moukdad

³ Large

⁴ Transaction Log Analysis (TLA)

⁵ Slone

⁶ Feedback

کراج^۱ و جانسون^۲ (۲۰۰۷) با نگرشی جامع‌تر، به کشف سازه‌ها و تعیین مدل ارزیابی موتورهای کاوش در بین ۱۰ دانشجوی کارشناسی اطلاعات و ارتباطات پرداختند. آن‌ها از طریق بررسی روابط درونی بین توصیف نظام و توصیف ارزیابی‌ها، به چگونگی درک کاربران از کار با این نظام‌ها در مقایسه با دیدگاه طراحان پرداختند تا منبع انتظارهای کاربران و چگونگی مدیریت آن‌ها را به دست آورند. آن‌ها معتقد بودند مدل‌های ذهنی کاربران در هم‌کنشی از نظام‌های اطلاعاتی مرتبط مانند پایگاه اطلاعاتی، درگاه‌ها^۳ و همانند آن است. پژوهش آن‌ها نتایج کم و بیش مشابهی با پژوهش بورگمن (۱۹۸۶) داشت.

با رویکردی دیگر، لی (۲۰۰۷) در قالب یک پژوهش اکتشافی به بررسی عوامل تأثیرگذار بر مدل ذهنی ۱۶ نفر از کاربران موتورهای کاوش پرداخت. وی با بررسی مدل‌های ذهنی آن‌ها به مقیاسی تعدیل‌شده از کمال مدل ذهنی دست پیدا کرد که در برگیرنده درک و دریافت آن‌ها از ماهیت موتور کاوش، ویژگی‌های یک موتور کاوش وی و تعامل بین کاوشگر و موتور کاوش بود.

در راستای عوامل مؤثر بر شکل‌گیری مدل ذهنی، ژانگ (۲۰۰۹) با استفاده از نقشه مفهومی، مصاحبه نیم‌ساخت‌یافته و ترسیم، به بررسی چگونگی شکل‌گیری مدل‌های ذهنی کاربران هنگام تعامل با مدلاین پلاس پرداخت. وی دریافت که مدل‌های ذهنی بازنمونی از فرآیندهای شناختی و احساسی هنگام تعامل با نظام اطلاعاتی است.

پژوهشی دیگر را ویلکینسون^۴ (۲۰۰۹) با هدف شناسایی مدل ذهنی دانشجویان استفاده‌کننده و طراحان نظام اطلاعاتی جدید در کتابخانه دانشگاه اوکلند انجام داد. وی با استفاده از روش کیفی مدل ذهنی کاربران و طراحان این محصول جدید را بررسی کرد. نتیجه پژوهش وی نشان داد که بین مدل ذهنی طراحان و کاربران به عنوان عامل اصلی استفاده‌پذیری این محصولات تفاوت قابل توجهی وجود دارد.

پریتز (۲۰۱۰) نیز در پژوهش خود مدل‌های ذهنی کاربران و تجربه آن‌ها از کار با فهرست‌های کتابخانه را بررسی کرد. او در پژوهش خود درک کاربران از فهرست‌های کتابخانه‌ای نسل آینده را با فهرست‌های کتابخانه‌ای پیشین مقایسه کرد. نتایج پژوهش او که با استفاده از فن مخزن شبکه‌ای انجام شده بود، نشان داد فهرست‌های کتابخانه‌ای نسل آینده، ابزارهایی برای کشف اطلاعات خواهند بود نه فقط یک فهرست ساده. نتایج حاصل از پژوهش وی، شباهتهایی با پژوهش بلندفورد و دیگران (۲۰۰۷) داشت.

¹ Crudge

² Jonson

³ Gateways

⁴ Wilkinson

در پژوهشی دیگر ریه^۱، یانگ^۲، یاکل^۳ و مارکی^۴ (۲۰۱۰) مدل ذهنی ۶۰ دانشجویی که از مخازن سازمانی مختلف استفاده می‌کردند را ترسیم کردند. آن‌ها دریافتند مدل پردازش با ۶۳ درصد، محیط رابط با ۱۸ درصد، تعامل با ۱۰ درصد و دیدگاه کلی با ۸ درصد سازه‌های تشکیل‌دهنده مدل ذهنی افراد را تشکیل می‌دهد.

خوئارس و گنسالس (۲۰۱۳) به بررسی یک نظام تعاملی پیچیده (توییتز) و تجزیه و تحلیل رابطه بین مدل‌های ذهنی افراد، عملکرد و قابلیت استفاده برداشت‌ها پرداختند. از ۳۰ دانشجویی بین ۱۹ تا ۲۵ سال خواسته شد تا فعالیت‌هایی را با توییتز انجام داده و به ترسیم بازنمون گرافیکی از مدل ذهنی در مورد آن بپردازند. سه نوع سبک مدل ذهنی^۵ استفاده شده برای توصیف توییتز شناسایی شد. دو تحلیل روی آن‌ها، یکی بر پایه سبک مدل ذهنی و دیگری بر اساس سبک مدل ذهنی و تخصص^۶ انجام گرفت. یافته‌ها نشان داد که سطح تخصص تأثیر عمده‌ای بر عملکرد، نسبت به سبک مدل ذهنی تعریف شده برای فهم نظام دارد. علاوه بر این، درک قابلیت استفاده هم به وسیله سطح تخصص و هم سبک مدل ذهنی، تحت تأثیر قرار گرفت.

ب. پژوهش‌های داخلی انجام‌شده در حوزه مدل ذهنی

در ایران پژوهش‌های بسیار کمی در زمینه مدل ذهنی انجام شده است. اولین پژوهش در این زمینه را رجبعلی‌بگلو و دیگران (۱۳۹۴) با هدف تبیین تأثیرپذیری مدل‌های ذهنی کاربران نرم‌افزارهای کتابخانه‌های دیجیتال از تجربه‌های استفاده از سایر نظام‌های اطلاعاتی انجام دادند. پژوهش آن‌ها از نوع کاربردی و با رویکرد کیفی و بر پایه نظریه وسیله-هدف انجام شد. جامعه پژوهش آن‌ها دو گروه نرم‌افزارهای دیجیتال شامل پارس آذرخش، پاپیروس و ثنا و کاربرانی که تجربه یک‌ساله استفاده از این نرم‌افزارها را داشتند، بودند که به روش گلوله برفی انتخاب شدند. یافته‌های پژوهش نشان داد گوگل^۷، فیس بوک^۸ و نرم‌افزار کتابخانه‌ای سیمرغ بیشترین تأثیر را بر مدل ذهنی کاربران داشته و ویژگی‌های مورد انتظار آن‌ها نیز بیشتر تحت تأثیر موتورهای کاوش و شبکه‌های اجتماعی بود. نتایج این پژوهش مشابه با نتایج حاصل از پژوهش لی (۲۰۰۷) بود.

با توجه به پیشینه پژوهش می‌توان چنین برداشت کرد که در پژوهش‌های مربوط به مدل‌های ذهنی مانند دیمیتروف (۱۹۹۲)، ژانگ (۱۹۹۸)، ژانگ و چیگنل (۲۰۰۱)، موکداد و لارج (۲۰۰۱)، بلندفورد و دیگران (۲۰۰۷)، ویلکینسون (۲۰۰۹)، خوئارس و گنسالس (۲۰۱۳)، رجبعلی‌بگلو و دیگران (۱۳۹۴)، بیشتر به کشف این مدل یا تأثیر آن

¹ Rieh

² Yang

³ Yakel

⁴ Markey

⁵ Mental model styles

⁶ Expertise

⁷ Google

⁸ Facebook

در رفتار اطلاع‌یابی توجه شده است. در حقیقت با بررسی مدل‌های ذهنی افرادی که در تعامل با نظام‌های مختلف هستند می‌توان درک صحیحی از انگیزه‌ها، چارچوب‌های ذهنی و انتظارات آن‌ها از عملکرد نظام‌های مورد نظر را به دست آورد (یانگ، ۲۰۰۸).

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات انجام شده در حوزه تعامل انسان و رایانه، هر فرد در تعامل با نظام اطلاعاتی از مدل‌های ذهنی منحصر به فردی استفاده می‌کند که در واقع برون‌دادی از تجربیات قبلی فرد در تعامل با همان نظام و یا سایر نظام‌ها است (بالی‌چپالی^۱، نورور^۲ و ماهاپاترا^۳، ۲۰۱۵). اهمیت بررسی مدل‌های ذهنی در کشف الگوهایی است که می‌توان به افراد بیشتری تعمیم داد؛ زیرا این تعمیم می‌تواند در طراحی نظام‌های اطلاعاتی مهم باشد (وستبروک^۴، ۲۰۰۶). به عبارتی با بررسی افراد می‌توان شناخت بهتر و کامل‌تری نسبت به نیازهای آن‌ها به دست آورد تا بتوان از این دانش در طراحی نظام‌های اطلاعاتی استفاده کرد. بررسی مدل ذهنی کاربران باعث می‌شود تا پژوهشگران شناخت بهتر و کامل‌تری نسبت به نیازهای کاربران به دست آورند که این شناخت می‌تواند مبنای طراحی نظام‌های مختلف رایانه‌ای از جمله نرم‌افزارهای کتابخانه‌ای شود. در حقیقت برای این که کاربر بتواند از یک نظام استفاده کند، باید چگونگی کار با آن نظام را فراگیرد و زمانی که چگونگی تعامل با یک نظام را آموخت، دانشی درباره چگونگی عملکرد آن نظام و ارتباط بین اجزای مختلف آن به دست آورده است (رجبعلی بگلو، فتاحی و پریخ، ۱۳۹۴). از سوی دیگر نباید فراموش شود که مهم‌ترین عامل برای تعیین میزان موفقیت یا عدم موفقیت یک نرم‌افزار، کاربران هستند؛ بنابراین یکی از بهترین روش‌هایی که می‌تواند طراحان را در طراحی نرم‌افزارهای مفید و کاربردی یاری کند و موجب تأمین رضایت کاربران آن گردد، اطلاع از انتظارات و مدل ذهنی کاربران از یک نرم‌افزار است. بررسی مدل ذهنی در واقع بررسی چگونگی واقعیت بیرونی نظام در ذهن کاربر در حال تعامل با همان نظام است. به همین دلیل ارتباط نزدیکی بین مدل‌های ذهنی و تعامل انسان و رایانه وجود دارد.

¹Balijepally

²Nerur

³Mahapatra

⁴Westbrook

منابع

- رجبعلی بگلو، رضا (۱۳۹۴). *واکاوی نقشه شناختی و ارزش آفرینی مشترک میان کاربران، کتابداران و طراحان نرم‌افزارهای کتابخانه دیجیتال در ایران بر پایه نظریه وسیله-هدف*. (پایان‌نامه منتشر نشده دکتری). دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی.
- رجبعلی بگلو، رضا، فتاحی، رحمت‌الله و پریخ، مهری (۱۳۹۴). توسعه و تکامل مفهوم مدل ذهنی در بافت نظام‌های اطلاعاتی: از نگاهی عام تا پیش‌بینی عملکرد. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۲۳ (۱۶)، ۱-۲۲.
- میرزاییگی، مهدیه (۱۳۹۲). *مدل ذهنی در پژوهش‌های رفتار اطلاع جویی: پژوهشی در متون*. تحقیقات کتابداری و اطلاع رسانی دانشگاهی، ۴۷ (۳)، ۳۰۳ - ۳۲۳.

Balijepally, V. Nerur, S. & Mahapatra, R. (2015). Task Mental Model and Software developers' Performance: An Experimental Investigation. *Communications of the Association for Information Systems*, 36(1), 4.

Blandford, A. Makri, S. Buchanan, G. Rimmer, J. & Warwick, C. (2007). A library or just another information resource? A case study of users' mental models of traditional and digital libraries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 58(3), 433-445.

Borgman, C.L. (1984). *The user's mental model of an information retrieval system: Effects on performance*. (Unpublished doctoral dissertation), Stanford University, Palo Alto, CA.

Borgman, C. L. (1986). The user's mental model of an information retrieval system: an experiment on a prototype online catalog. *International Journal of man-machine studies*, 24(1), 47-64.

Crudge, S. & Jonson, F. C. (2007). Using the repertory grid and laddering technique to determine the user's evaluative model of search engines. *Journal of Documentation*, 63 (2), 259 - 280.

Dimitroff, A. (1992). Mental models theory and search outcome in a bibliographic retrieval system. *Library and Information Science Research*, 14(2), 141-156.

Fein, R. M & Olson, G. M. (1993). *A mental model can help with learning to operate a complex device*. INTERCHI Adjunct Proceedings, 157-158.

Johnson-Laird, PN (2005). *The history of mental models*. Retrieved march4,2015,From:

www.mentalmodels.princeton.edu/papers/2005HistoryMentalModels.pdf

Juárez, R. & González, V. M. (2013, October). Mental models, performance and usability of a complex interactive system: The case of Twitter. In Computer Science (ENC). *Mexican International Conference on* (pp. 7-12). IEEE.

Li, P. (2007). *Doctoral students' mental models of a web search engine: An exploratory study*. (Unpublished doctoral dissertation), McGill university.

Montazemi, A. R. & A. Esfahanipour. (2009). *Application of cognitive map in knowledge management*. In Mehdi Khosrowpour (ED) *Encyclopedia of Information Science and Technology*. IGI Global, Information Resources Management Association

Nash, K. (2012). *Mental schema accuracy: Investigating the impact of schemas on human performance and technology usability*, (Unpublished doctoral dissertation). Mississippi State University.

Payne, S. J. (2005). *Mental models in Human-Computer Interaction*. In A. Sears & J. A. Jacko (EDs) *Human-Computer Interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications*. Newyork: Taylor & Francis.

Preater, A. (2010). *Mental models and user experience of a next-generation library catalogue* (Unpublished doctoral dissertation). Northumbria University, School of Computing, Engineering and Information Sciences.

Rieh, S. Y. Yang, J. Y. Yakel, E. & Markey, K. (2010). Conceptualizing institutional repositories: Using co-discovery to uncover mental models. In *Proceedings of the third symposium on Information interaction in context* (165-174). ACM

Savage, P. S. (2001). *Mental models: Issues in constructions, congruency, and cognition*. (Unpublished dissertation), Rutgers University.

Saxon, Ch. (1997). *Seventh Grade Students and electronic information retrieval systems: an exploratory study of mental model formation, completeness and change*. (Unpublished dissertation), The Florida state university.

Moukdad, H. & Large, A. (2001). *Users' perceptions of the web as revealed by transaction log analysis*. *Online Information Review*, 25(6), 349-358.

Slone, D. J. (2002). The influence of mental models and goals on search patterns during Web interaction. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(13), 1152-1169.

Westbrook, Lynn (2006). Mental models: a theoretical overview and preliminary study. *Journal of Information Science*, 32(2), 563-579.

Wilkinson, E. H. (2009). *Usability and mental models of Google and PRIMO in the context of an academic tertiary library*.

Young, Indi. (2008). *Mental models: a ligning design strategy with human behavior*. [e-book]. Retrieved from <http://books.google.co.nz>.

Zhang, X. & Chignel, M. (2001). Assessment of the effects of user characteristics on mental models of information retrieval systems. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52(6), 445–459.

Zhang, X. (1998). Assessment of the Effects of User Characteristics on Mental Models of Information Retrieval Systems. *Journal of American Society for Information Science & Technology*, 52(6), 445–459.

Zhang, Y. (2009). Dimensions and elements of people's mental models of an informationrich Web space. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(11), 2206-2218.