

The Effect of Task Complexity on Users' Lostness and Disorientation: the Role of Posner's Attentional Networks

Neda Ahmadi

PhD Candidate in Knowledge and Information Science; Shiraz University; Shiraz, Iran Email: ahmadi.academic@mail@gmail.com

Mahdieh Mirzabeigi*

PhD in Knowledge and Information Science; Professor; Department of Knowledge and Information Science; Shiraz University; Shiraz, Iran Email: mmirzabeigi@gmail.com

Tahereh Jowkar

PhD in Knowledge and Information Science; Assistant Professor; Department of Knowledge and Information Science; Shiraz University; Shiraz, Iran Email: t.jowkar@shirazu.ac.ir

Mahboobeh Alborzi

PhD in Educational Psychology; Professor; Department of Educational Psychology; Shiraz University; Shiraz, Iran; Email: malborzi@shirazu.ac.ir

Iranian Journal of
Information
Processing and
Management

Received: 26, Feb. 2026

Accepted: 29, Jun. 2026

Iranian Research Institute

for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 41 | No. 4 | pp. ???-???

Summer 2026

<https://doi.org/10.22034/ijpm.2026.?????.????>



Abstract: Lostness and disorientation are common consequences of information seeking in digital environments and can reduce search efficiency and decision-making quality. This study examines the effect of task complexity on lostness in browsing search and on disorientation in keyword search, while also testing the role of Posner's attentional networks as a source of individual differences.

The present study is a quasi-experimental study with a repeated-measures design in terms of its fundamental purpose and data collection method. The sample consisted of 96 graduate students from Shiraz University, selected through convenience sampling with an attempt to ensure diversity. Attentional networks were assessed using the Attention Network Test (ANT). Participants performed four information-search tasks: simple and complex keyword-search tasks on Google, and simple and complex browsing-search tasks on Wikipedia. Navigation was recorded with ZD Recorder software; videos were reviewed and behavioral navigation indicators were extracted for each task. In keyword search, disorientation was calculated as a composite navigation index based on the standardized mean of multiple behavioral indicators. In browsing search, lostness was

* Corresponding Author

computed from the navigation graph using Smith's index. Data were analyzed in two stages: 1) repeated-measures analyses to test the effect of task complexity separately for each search type, entering attentional networks as continuous covariates and testing complexity × network interactions; and 2) follow-up univariate analyses to examine network effects within each of the four conditions.

In browsing search, task complexity had a significant effect on lostness, with higher lostness in the simple task than in the complex task ($p = 0.037$), while complexity×attentional network interactions were not significant. In keyword search, task complexity had a highly significant effect on disorientation, with higher disorientation in the complex task than in the simple task ($p < 0.001$), while complexity×network interactions were not significant. Follow-up analyses showed indications of executive control effects in the simple conditions of both search types at the uncorrected level. However, these effects did not remain significant after Bonferroni correction.

Task complexity is significantly related to navigation indicators, but this pattern is not the same across the two search types. Attentional networks did not interact with task complexity. However, the evidence regarding executive control, particularly in simple tasks, should be interpreted cautiously because these effects did not remain significant after Bonferroni correction. These findings emphasize the need to interpret navigation indicators alongside outcome measures and to consider individual differences—particularly executive control—when designing search systems and training self-regulation strategies.

Keywords: Lostness, Disorientation, Information Seeking, Posner's Attentional Networks, Task Complexity

اثر پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی و سرگردانی کاربران: نقش شبکه‌های توجه «پوزنر»

ندا احمدی

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛
دانشگاه شیراز؛ شیراز، ایران؛
ahmadi.academicmail@gmail.com

مهديه ميرزاييگي

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استاد؛ بخش علم
اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه شیراز؛ شیراز، ایران؛
mmirzabeigi@gmail.com

طاهره جوکار

دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ استادیار؛
بخش علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه شیراز؛
t.jowkar@shirazu.ac.ir

محبوبه البرزی

دکتری روان‌شناسی تربیتی؛ استاد؛ بخش مبانی تعلیم و
تربیت؛ دانشگاه شیراز؛ شیراز، ایران؛
malborzi@shirazu.ac.ir



مقاله برای اصلاح به مدت ۱۸ روز نزد پدیدآورنده بوده است.

پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۰۸

دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۰۷

نشریه علمی | رتبه بین‌المللی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۲۲۵۱-۸۲۲۳

شاپا (الکترونیکی) ۲۲۵۱-۸۲۳۱

نمایه در SCOPUS، ISI، LISTA،
jipm.irandoc.ac.ir

دوره ۴۱ | شماره ۴ | صص ۱۰۸۷-۱۱۱۸
تابستان ۱۴۰۵

<https://doi.org/jipm.41.4>



چکیده: گم‌گشتگی و سرگردانی از پیامدهای رایج جست‌وجوی اطلاعات در محیط‌های دیجیتال هستند و می‌توانند کارایی جست‌وجو و کیفیت تصمیم‌گیری را کاهش دهند. پژوهش حاضر اثر پیچیدگی وظیفه را بر گم‌گشتگی در جست‌وجوی مرووری و سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای بررسی می‌کند و همزمان نقش شبکه‌های توجه «پوزنر» را به‌عنوان منبع تفاوت‌های فردی می‌آزماید.

پژوهش حاضر به‌لحاظ هدف، بنیادی و به‌لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها، کمی از نوع شبه‌آزمایشی با طرح اندازه‌گیری مکرر است. نمونه شامل ۹۶ دانشجوی تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز بود که به‌صورت در دسترس و با تلاش برای ایجاد تنوع انتخاب شدند. شبکه‌های توجه با آزمون شبکه توجه سنجیده شد. شرکت‌کنندگان چهار تکلیف جست‌وجوی اطلاعات (وظایف ساده و پیچیده جست‌وجوی کلیدواژه‌ای در گوگل، و وظایف ساده و پیچیده جست‌وجوی مرووری در ویکی‌پدیا) را انجام دادند. مسیرپویی شرکت‌کنندگان با نرم‌افزار «زددی ریکوردر» ضبط شد و پس از بازبینی ویدیوها، برای هر وظیفه شاخص‌های رفتاری مسیرپویی استخراج گردید. در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، سرگردانی با یک شاخص

ترکیبی مسیریابی محاسبه، و بر اساس میانگین استاندارد شده مجموعه‌ای از شاخص‌های رفتاری مسیریابی ساخته شد. در جست‌وجوی مروری، گم‌گشتگی بر پایه گراف مسیریابی و با استفاده از شاخص «اسمیت» محاسبه گردید. داده‌ها در دو بخش تحلیل شد: (۱) اندازه‌گیری مکرر برای بررسی اثر پیچیدگی وظیفه به تفکیک نوع جست‌وجو به صورت جداگانه با وارد کردن شبکه‌های توجه به عنوان هم‌پراش‌های پیوسته و آزمون تعامل‌های پیچیدگی× شبکه‌ها، و (۲) تحلیل‌های پیگیری تک‌متغیره برای بررسی نقش شبکه‌ها در هر یک از چهار وضعیت. در جست‌وجوی مروری، پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی اثری معنادار داشت و گم‌گشتگی در وظیفه ساده بیشتر از وظیفه پیچیده بود ($p=0/037$)، در حالی که تعامل‌های پیچیدگی× شبکه‌های توجه معنادار نبودند. در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، پیچیدگی وظیفه اثری معنادار و قوی بر سرگردانی داشت و سرگردانی در وظیفه پیچیده بیشتر از وظیفه ساده بود ($p<0/001$)، و در اینجا نیز تعامل‌های پیچیدگی× شبکه‌های توجه معنادار نبود. تحلیل‌های پیگیری در سطح اصلاح‌نشده نشانه‌هایی از نقش کنترل اجرایی در وظایف ساده هر دو نوع جست‌وجو نشان داد، اما این اثرها پس از تصحیح «بونفرونی» معنادار باقی نماندند.

نتایج نشان می‌دهد که پیچیدگی وظیفه به‌طوری معنادار با شاخص‌های مسیر مرتبط است، اما الگوی آن در دو بافت جست‌وجو یکسان نیست. همچنین شبکه‌های توجه به‌صورت تعاملی با پیچیدگی عمل نکردند و شواهد مربوط به نقش کنترل اجرایی، به‌ویژه در وظایف ساده، پس از تصحیح «بونفرونی» باید محتاطانه و اکتشافی تفسیر شود. این یافته‌ها بر ضرورت تفسیر شاخص‌های مسیر در کنار شاخص‌های عملکردی و توجه به تفاوت‌های فردی، به‌ویژه کنترل اجرایی در طراحی سامانه‌های جست‌وجو و آموزش راهبردهای خودتنظیمی تأکید دارد.

کلیدواژه‌ها: گم‌گشتگی، سرگردانی، جست‌وجوی اطلاعات، شبکه‌های توجه پوزنر، پیچیدگی وظیفه

۱. مقدمه

افزایش دسترسی به اطلاعات در وب همواره به‌معنای افزایش کارایی جست‌وجو نیست. در بسیاری از موقعیت‌ها کثرت نتایج، پیوندها و مسیرهای ممکن، بار تصمیم‌گیری کاربر را افزایش می‌دهد و حفظ جهت در فرایند جست‌وجو را دشوار می‌سازد. از این‌رو، جست‌وجوی وب بیش از آنکه فرایندی خطی برای بازیابی پاسخ باشد، فعالیتی بازگشتی و تصمیم‌محور است که می‌تواند کاربر را در معرض گم‌گشتگی و سرگردانی قرار دهد. پدیده‌هایی که جهت‌یابی را دشوار می‌کنند، مسیر جست‌وجو را ناپایدار می‌سازند و کارایی دستیابی به اطلاعات را کاهش می‌دهند (Simon 1996 Eppler and Mengis 2004; Bawden and Robinson 2009). گم‌گشتگی به تجربه‌ای اشاره دارد که در آن کاربر جهت خود را در محیط اطلاعاتی از دست می‌دهد، مسیر جست‌وجویش ناپایدار می‌شود، و با دشواری در یکپارچه‌سازی اطلاعات مواجه می‌گردد (Smith 1996). سرگردانی نیز

به حالت آشفتگی و ناتوانی در هدایت فرایند جست‌وجو اشاره دارد که در آن کاربر از انتخاب گام بعدی، تشخیص مسیر و کلیدواژه مناسب و ارزیابی نتایج، اطمینان کافی ندارد و در چرخه‌ای از آزمون و خطا گرفتار می‌شود. در نتیجه، فشار شناختی افزایش یافته و احتمال تصمیم‌گیری‌های نادرست بیشتر می‌گردد (Marchionini 1995 Bhatti, Ismaili, and Dhomeja 2017). در ادبیات فرامتن و جست‌وجوی اطلاعات، گم‌گشتگی و سرگردانی گاه همپوشان به کار رفته‌اند، اما از نظر مفهومی و عملیاتی یکسان نیستند. گم‌گشتگی بیشتر به از دست رفتن جهت کاربر نسبت به مسیر مؤثر و هدف اطلاعاتی در یک فضای فرامتنی اشاره دارد، در حالی که سرگردانی بیشتر ناظر بر ناپایداری حرکت، تردید در انتخاب گام بعدی و آشفتگی در الگوی مسیریابی است. در رویکرد «اسمیت» گم‌گشتگی به انحراف کاربر از مسیر مؤثر در محیط فرامتنی اشاره دارد و بر نسبت میان مسیر طی شده، صفحات یکتای بازدیدشده و مسیر حداقلی لازم برای رسیدن به هدف مبتنی است. (Smith 1996) در مقابل، در رویکرد «هردر و جوینا»، سرگردانی از طریق الگوی مسیریابی کاربر توصیف می‌شود و با شاخص‌هایی مانند طول مسیر، بازدید مجدد، بازگشت، زمان صرف‌شده، پیوندهای دنبال‌شده و چگالی مسیر ارتباط دارد (Herder and Juvina 2004).

ماهیت نوع جست‌وجو می‌تواند در شکل‌گیری و بروز این دو تجربه نقش داشته باشد (Marchionini 1995; Pirolli and Card 1999; Zeitlhofer, Grass, and Schmaier 2024). در جست‌وجوی مروری که هدف آن گردآوری و بررسی منابع متعدد برای دستیابی به دیدگاهی جامع‌تر است، کاربر ناچار است همزمان چند مسیر اطلاعاتی را دنبال کند و حجم بیشتری از منابع را پردازش نماید. بنابراین احتمال مواجهه با اطلاعات پراکنده و ناهمگون و دشوار در اولویت‌بندی اطلاعات مرتبط و کنار گذاشتن اطلاعات نامرتب افزایش می‌یابد و زمینه برای گم‌گشتگی بیشتر فراهم می‌شود (Pirolli and Card 1999; Tremblay, Rethans, and Dolmans 2023). در مقابل، در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای که بیشتر وقت‌ها برای یافتن اطلاعات مشخص از طریق وارد کردن کلیدواژه‌ها انجام می‌شود، انتخاب نامناسب کلیدواژه‌ها و محدودیت‌های سیستم جست‌وجو می‌تواند به نتایج غیرمرتبط و مسیرهای ناپایدار منجر شود و تجربه سرگردانی را تشدید کند (Marchionini 1995; Reisoğlu, Çebi, and Bahçekapılı 2022; Chen et al. 2021; Urman and Makhortkyh 2023).

افزون‌بر نوع جست‌وجو، ویژگی‌های وظیفه، به‌ویژه پیچیدگی وظیفه نیز می‌تواند

الگوی مسیرپویی و میزان دشواری حفظ مسیر را تغییر دهد. وقتی وظیفه پیچیده‌تر می‌شود، کاربر ممکن است ناچار شود بین منابع بیشتری جابه‌جا شود، اطلاعات پراکنده‌تری را کنار هم بگذارد و مسیر خود را بیشتر بازبینی کند (Pirulli and Card 1999). از این رو، بررسی پیچیدگی وظیفه در کنار نوع جست‌وجو می‌تواند به توصیف دقیق‌تر شرایط انجام جست‌وجو و تبیین تفاوت‌های احتمالی در تجربه کاربران کمک کند.

اگرچه نتایج پژوهش‌های مختلف نشان داده است که الزامات وظیفه نقش اصلی را در بررسی گم‌گشتگی و سرگردانی ایفا می‌کنند (Oger and Sanchiz 2025; Reisoğlu, Çebi, and Bahçekapılı 2022; Jáñez and Rosales 2020; Choi, Capra, and Arguello 2019)، اما تفاوت‌های فردی در منابع شناختی کاربران نیز ممکن است در نحوه مدیریت این پیچیدگی‌ها مؤثر باشد. یکی از این منابع شناختی، کارکرد توجه است. مدیریت فعال و آگاهانه توجه برای شناسایی اطلاعات مرتبط و کنار گذاشتن اطلاعات نامرتبط می‌تواند به بهبود کارایی جست‌وجو کمک کند (Howe et al. 2011). بر اساس مدل شبکه‌های توجه «پوزنر»، توجه شامل شبکه‌های هوشیاری، جهت‌یابی و کنترل اجرایی است که در تنظیم رفتار شناختی نقش دارند (Posner and Petersen 1990; Klein, Good, and Christie 2024). شبکه هوشیاری مسئول حفظ آماده‌باش و سطح پایه برانگیختگی است، شبکه جهت‌یابی هدایت هدفمند مسئول توجه به منابع مرتبط است، و شبکه کنترل اجرایی وظیفه برنامه‌ریزی، نظارت بر هدف و تنظیم رفتار شناختی را در فرایندهای پیچیده بر عهده دارد (Posner 2012; Klein et al. 2024).

با وجود پژوهش‌های متعدد در حوزه گم‌گشتگی، همچنان یک شکاف مهم وجود دارد: در بیشتر مطالعات پیشین، گم‌گشتگی بیشتر در بستر جست‌وجوی مروری بررسی شده و سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته است. افزون‌بر این، اثر پیچیدگی وظیفه در هر یک از این دو بستر اغلب به صورت جداگانه بررسی شده و تعامل همزمان نوع بستر جست‌وجو و سطح پیچیدگی وظیفه، در کنار تفاوت‌های فردی در منابع شناختی کاربران، کمتر آزمون شده است (Smith 1996; Hölscher and Strube 2000). بر این اساس، این پرسش همچنان مطرح است که در شرایط جست‌وجوی پیچیده در مقایسه با جست‌وجوی ساده، در دو بستر جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و مروری، آیا ویژگی‌های وظیفه جست‌وجو نقش تعیین‌کننده‌تری دارند یا تفاوت‌های فردی کاربران؟ و آیا این عوامل می‌توانند به صورت همزمان در تبیین گم‌گشتگی و سرگردانی اثرگذار باشند؟

در مطالعه حاضر، جامعه پژوهش، دانشجویان تحصیلات تکمیلی انتخاب شد؛ زیرا این گروه به‌طور منظم با جست‌وجوی اطلاعات علمی و منابع مروری در محیط‌های دیجیتال سروکار دارند و تجربه کافی برای انجام هم جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و هم جست‌وجوی مروری را دارند. برای بررسی جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، موتور جست‌وجوی گوگل انتخاب شد؛ زیرا گستردگی منابع و کاربرد فراگیر آن، شرایط مواجهه با حجم بالای اطلاعات و مسیرهای متنوع پیمایش را فراهم می‌کند. به‌منظور بررسی جست‌وجوی مروری، ویکی‌پدیا به‌عنوان محیط مروری انتخاب شد؛ چراکه کاربران در این بستر بیشتر وقت‌ها با پیمایش میان پیوندهای درونی و ترکیب اطلاعات از مقالات متعدد، به‌دنبال شکل‌دهی درکی جامع از موضوع هستند. انتخاب این دو محیط، امکان مقایسه الگوهای گم‌گشتگی و سرگردانی در دو بافت جست‌وجو را فراهم می‌آورد. بر این اساس، پژوهش حاضر با تمرکز بر اثر پیچیدگی وظیفه، به بررسی گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری و سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای می‌پردازد و نقش شبکه‌های توجه «پوزنر» را به‌عنوان شاخصی از تفاوت‌های فردی در منابع شناختی واکاوی می‌کند. در نتیجه، پرسش‌های پژوهش عبارت‌اند از:

- ◇ آیا پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی کاربران در جست‌وجوی مروری اثر می‌گذارد و این اثر تا چه حد تحت تأثیر سطح کارکرد شبکه‌های توجه «پوزنر» قرار دارد؟
- ◇ آیا پیچیدگی وظیفه بر سرگردانی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای اثر می‌گذارد و این اثر تا چه حد تحت تأثیر سطح کارکرد شبکه‌های توجه «پوزنر» قرار دارد؟

۲. پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری

گم‌گشتگی و سرگردانی در محیط‌های اطلاعاتی دیجیتال، پدیده‌ای چندعاملی است که تنها از پیچیدگی محیط ناشی نمی‌شود، بلکه در نقطه تلاقی ویژگی‌های وظیفه، نوع جست‌وجو و تفاوت‌های فردی در منابع شناختی شکل می‌گیرد. از دیدگاه نظری، برخی چارچوب‌های شناختی مرتبط با اطلاعات‌جویی نشان می‌دهند که فرایند جست‌وجو را می‌توان به‌صورت موازنه میان ارزش اطلاعات و هزینه شناختی دستیابی به آن در نظر گرفت. از این‌رو، ممکن است با تغییر راهبرد جست‌وجو از حالت کلیدواژه‌ای به حالت مروری، صورت مسئله و الزامات تصمیم‌گیری کاربر نیز تغییر کند و در نتیجه، تجربه

گم‌گشتگی و سرگردانی در این دو بافت یکسان نباشد (Gottlieb 2023). در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، کاربر بیشتر وقت‌ها با چرخه‌هایی از صورت‌بندی پرس‌وجو، ارزیابی نتایج، بازنگری کلیدواژه‌ها و تصمیم درباره ادامه یا توقف جست‌وجو مواجه است. در مقابل، جست‌وجوی مروری بیشتر بر حرکت میان پیوندها، مدیریت پراکندگی اطلاعات و سازماندهی فرایند اکتشاف مبتنی است. بنابراین، بررسی گم‌گشتگی و سرگردانی بدون توجه به نوع جست‌وجو می‌تواند به تفسیرهای کلی و ناکافی منجر شود.

۲-۲. پیچیدگی وظیفه و شاخص‌های رفتاری مسیریابی

یکی از متغیرهای اصلی در تبیین گم‌گشتگی و سرگردانی، پیچیدگی وظیفه است. «ون‌اوستندورپ، مادرید و ملگیزو» در مطالعه‌ای آزمایشی نشان دادند که افزایش پیچیدگی وظیفه با افزایش گم‌گشتگی در مسیریابی وب همراه است و اثر طراحی منو نیز به سطح پیچیدگی وظیفه وابسته است. آنان پیچیدگی وظیفه را با شاخص‌هایی مانند طول مسیر بهینه و میزان ارتباط مسیر با هدف تکلیف عملیاتی کردند و گم‌گشتگی را با سنجش‌های مبتنی بر انحراف از مسیر بهینه سنجیدند (Van Oostendorp, Madrid, and Melguizo 2009). این یافته نشان می‌دهد که گم‌گشتگی نه فقط به ساختار محیط، بلکه به رابطه میان هدف تکلیف، مسیرهای موجود و تصمیم‌های کاربر وابسته است.

مطالعات دیگر نیز نشان داده‌اند که پیچیدگی وظیفه از طریق افزایش یا نوسان بار شناختی می‌تواند تجربه سرگردانی را تشدید کند. «لدنوا و کووالف» تمرکز بر اندازه‌گیری بار شناختی در حین مسیریابی نشان دادند که بار شناختی در طول پیمایش ثابت نیست و تغییرات آن می‌تواند برای شناسایی لحظه‌های بحرانی در مسیریابی به کار رود (Ledneva & Kovalev 2021) «خشت‌زر و میرزاییگی» نیز در مطالعه‌ای درباره جست‌وجوی مروری در ویکی‌پدیا نشان دادند که اثر پیچیدگی وظیفه می‌تواند در تعامل با تفاوت‌های فردی مانند جنسیت، بر گم‌گشتگی اثر بگذارد (۱۳۹۷). در همین راستا، «وانگ» و همکاران با استفاده از ردیابی چشمی در بافت خرید آنلاین گزارش کردند که پیچیدگی وظیفه، رابطه میان پیچیدگی وب‌سایت و شاخص‌هایی مانند توجه دیداری و زمان تکمیل را تعدیل می‌کند؛ به گونه‌ای که الگوی توجه و زمان در وظایف ساده و پیچیده یکسان نبود (Wang et al. 2014). در کنار این مطالعات، پژوهش‌های مبتنی بر شاخص‌های رفتاری مسیریابی نشان داده‌اند که گم‌گشتگی و سرگردانی را می‌توان همزمان در سطح تجربه

کاربر و در سطح رفتار مسیرپویانه تحلیل کرد. «فرگوسن و ون‌اوستندورپ» نشان دادند که معیارهای کارایی مسیرپویی برگرفته از پژوهش‌های فرامتن می‌توانند پیامدهای یادگیری را در بازی‌های آموزشی واقعیت مجازی پیش‌بینی کنند؛ به این معنا که ناکارآمدی مسیرپویی و پراکندگی مسیر با افت یادگیری همراه است (Ferguson and Van Oostendorp 2020). همچنین «شلوئیسینگر، هانسن و رامبرگ» در مرور دامنه‌ای خود بر پژوهش‌های جست‌وجوی اطلاعات در محیط‌های واقعیت مجازی تأکید کردند که شاخص‌های کلان عملکرد، همیشه برای درک تجربه کاربر کافی نیستند و گاهی بررسی شاخص‌هایی مانند الگوهای حرکت چشم یا توالی تصمیم‌گیری‌ها، برای نشان دادن فرایند جست‌وجوی کاربر در طول مسیر ضرورت دارد (Schleussinger, Hansen, and Ramberg 2025).

۲-۳. تفاوت‌های فردی و منابع شناختی کاربران

اثر پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی و سرگردانی برای همه کاربران یکسان نیست. شواهد نشان می‌دهد که تفاوت‌هایی مانند دانش پیشین، حافظه کاری، توجه و کیفیت مدل ذهنی می‌تواند توان کاربر را در حفظ جهت‌گیری هدف، مدیریت مسیرهای جایگزین و کنترل تصمیم‌های جست‌وجو تقویت یا تضعیف کنند. «بهاتی، اسماعیلی و دومجا» سرگردانی در یادگیری مبتنی بر وب را در سه وضعیت اصلی صورت‌بندی کردند: بازگشت به نقطه آغاز به دلیل حواس‌پرتی بیرونی یا محدودیت دامنه توجه، گم‌گشتگی در فضای اطلاعاتی پیچیده ناشی از تعامل ساختار تودرتو با تفاوت‌های فردی، و سرگردانی ناشی از عدم تناسب سطح محتوا با دانش پیشین کاربر. این مطالعه نشان داد که بخشی از سرگردانی نه فقط ناشی از ساختار سامانه، بلکه حاصل تعامل میان ویژگی‌های محیط و ظرفیت‌های شناختی کاربر است (Bhatti, Ismaili, and Dhomeja 2017). «چبی و گویر» نیز در پژوهشی تجربی با رویکرد مدل‌سازی علی نشان دادند که ظرفیت حافظه کاری می‌تواند رابطه میان الگوهای مسیرپویی، مانند بازگشت‌های مکرر و غیرخطی بودن مسیر، و گم‌گشتگی را تعدیل کند. بر اساس یافته‌های آنان، کاربران دارای حافظه کاری پایین‌تر در ساختارهای غیرخطی بیشتر به مسیرپویی پراکنده گرایش دارند و این الگو با افزایش احساس گم‌گشتگی همراه است (Çebi, and Güyer 2022). «ژو، یاسری و کرتس» نیز در مطالعه مسیرپویی در شبکه دانش، با استفاده از مسیرپویی میان صفحات ویکی‌پدیا، نشان دادند که عملکرد مسیرپویی به‌طور معناداری با ویژگی‌های فردی تفاوت دارد و برخی

ویژگی‌ها می‌توانند مزیت یا ضعف مسیرپویی ایجاد کنند (Zhu, Yasseri, and Kertész 2024). در همین امتداد، «کائو، ژو و ژو» نشان دادند که گم‌گشتگی می‌تواند از عدم تطابق مدل ذهنی کاربر با ساختار واقعی اطلاعات ناشی شود. بنابراین، این پدیده فقط با پیچیدگی محیط توضیح داده نمی‌شود و به کیفیت جهت‌یابی شناختی کاربران نیز وابسته است (Cao, Zhou, and Zhou 2025). «گرستی» و همکاران نیز با تمرکز بر آشفتگی فضایی نشان دادند که اختلال در جهت‌یابی می‌تواند کارکرد شناختی را در بافت‌های پرتقاضا تضعیف کند. آنها بدین ترتیب، پیوند میان جهت‌یابی و کارکردهای شناختی سطح بالاتر را برجسته ساختند (Gresty et al. 2008).

۴-۲. شکاف پژوهشی و هدف پژوهش

مرور پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که پیچیدگی وظیفه، نوع جست‌وجو و تفاوت‌های فردی هر یک به‌طور جداگانه در تبیین گم‌گشتگی و سرگردانی مورد توجه قرار گرفته‌اند، اما پیوند همزمان این سه سطح کمتر بررسی شده است. بخش مهمی از مطالعات یا بر پیچیدگی وظیفه و ساختار محیط تمرکز داشته‌اند، یا بر سنج‌های رفتاری مسیرپویی، یا بر تفاوت‌های فردی کاربران؛ در حالی که تجربه واقعی جست‌وجو حاصل تعامل این عوامل است. همچنین بسیاری از پژوهش‌ها گم‌گشتگی و سرگردانی را در یک نوع جست‌وجو یا یک محیط خاص بررسی کرده‌اند و کمتر به تفاوت الگوهای آنها در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و مروری پرداخته‌اند. در کنار اینها، برخی پژوهش‌ها به‌صورت کاربردی‌تر نشان داده‌اند که تغییرات فناورانه می‌تواند صورت مسئله گم‌گشتگی را تغییر دهد. «واردل، اوربانی و وانگ» در یک مطالعه کیفی با پروتکل بلند فکر کردن درباره جست‌وجوی اطلاعات سلامت در مواجهه با «گوگل‌ای‌آی‌اُروویوز»^۱، «چت‌جی‌پی‌تی»^۲ و «الکسا»^۳ گزارش کردند که حضور لایه‌های پاسخ آماده، خلاصه و تعامل مکالمه‌محور، کانون تصمیم‌گیری کاربر را از مسیرپویی کلاسیک به سمت ارزیابی، اعتبارسنجی و مدیریت اعتماد سوق می‌دهد (Wardle, Urbani and Wang 2025). این یافته نشان می‌دهد که با تغییر رابط‌ها و ابزارهای جست‌وجو، تقاضاهای شناختی کاربران نیز تغییر می‌کند. بنابراین،

1. Google AI Overviews

2. ChatGPT

3. Alexa

بررسی نقش منابع شناختی فردی در انواع جست‌وجو همچنان یک مسئله پژوهشی مهم و روبه‌تحول است. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر بررسی نقش شبکه‌های توجه در گم‌گشتگی و سرگردانی کاربران در دو نوع جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و مروری با در نظر گرفتن سطح پیچیدگی وظیفه است. این رویکرد امکان می‌دهد که گم‌گشتگی و سرگردانی نه فقط به‌عنوان پیامد پیچیدگی محیط، بلکه به‌عنوان حاصل تعامل میان ویژگی‌های وظیفه، نوع جست‌وجو و منابع شناختی کاربر بررسی شوند.

۳. روش پژوهش

جامعه این پژوهش شامل دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ بود. نمونه‌گیری به‌صورت در دسترس و با تلاش برای ایجاد تنوع انجام شد. با توجه به ماهیت اجرای پژوهش، استفاده از نمونه در دسترس واجد شرایط، امکان کنترل بهتر فرایند اجرا را فراهم می‌کرد. حجم نمونه با نرم‌افزار «جی‌پاور»^۱ برآورد شد و با وجود برآورد حداقل ۴۸ نفر، برای افزایش دقت، آزمون در اختیار ۱۰۰ نفر قرار گرفت و داده‌های ۹۶ نفر وارد تحلیل شد. مبنای انتخاب این آزمون، مدل شبکه‌های توجه «پوزنر»^۲ بود که توجه را به سه مؤلفه قابل تفکیک و قابل سنجش شامل هوشیاری، جهت‌یابی، و کنترل اجرایی تقسیم می‌کند. این مدل برای سنجش توجه در بافت جست‌وجوی وب مناسب است؛ زیرا کاربر در جریان جست‌وجو همزمان نیازمند حفظ آمادگی پردازشی، جهت‌دهی توجه به منابع مرتبط و کنترل تعارض‌ها و تصمیم‌های پی‌درپی است. در مقایسه، مدل ظرفیت توجه «کانمن» بیشتر بر میزان کلی تلاش شناختی و تخصیص منابع ذهنی تمرکز دارد و مدل منابع چندگانه «ویکنز» بیشتر برای تحلیل توزیع منابع در تکالیف چندگانه به کار می‌رود؛ در حالی که مدل «پوزنر» امکان سنجش جداگانه مؤلفه‌های توجه را فراهم می‌کند (Kahneman 1973; Wickens 2002; Posner and Petersen 1990). این آزمون در سال ۲۰۰۲، توسط «فن» و همکاران طراحی شد تا توجه پیوسته را اندازه‌گیری کند و سه پارامتر مهم هوشیاری، جهت‌یابی و کنترل اجرایی را از طریق زمان واکنش ارزیابی نماید. در طول آزمون، شرکت‌کنندگان موظف بودند جهت تصویر ارائه‌شده را با کلید مخصوص نشان دهند. زمان واکنش و دقت پاسخ‌ها ثبت شد و نمره هر شبکه بر اساس

1. G*Power

2. Posner

تفاوت زمان واکنش بین شرایط مختلف محاسبه گردید. به‌طور مشخص، شبکه هوشیاری از طریق تفاوت زمان واکنش بین شرایط با هشدار و بدون هشدار، شبکه جهت‌یابی بر اساس تفاوت زمان واکنش بین شرایط با نشانه مکانی و بدون نشانه و شبکه کنترل اجرایی از طریق تفاوت زمان واکنش بین شرایط ناسازگار و سازگار تعیین شد. روایی آزمون شبکه توجه از طریق همبستگی مثبت با مقیاس‌های استاندارد توجه و شواهد حاصل از روش‌های تصویربرداری عصبی تأیید شده است. پایایی زیرمقیاس‌ها با ضریب بازآزمایی ۰/۷۸ تا ۰/۸۹ گزارش گردیده است (Fan et al. 2002).

در مرحله دوم، هر شرکت‌کننده وظایف جست‌وجوی اطلاعات را انجام داد. برای هر نوع جست‌وجو (مروری و کلیدواژه‌ای) یک وظیفه ساده و یک وظیفه پیچیده تعریف شد. سطح‌بندی وظایف بر اساس مدل Zhang (1998) انجام شد که پیچیدگی وظیفه را بر پایه ویژگی‌های ساختاری و شناختی تکلیف تعریف می‌کند. پس از طراحی اولیه، متن چهار وظیفه در اختیار متخصصان حوزه علم اطلاعات قرار گرفت و آنها سطح پیچیدگی هر وظیفه را تأیید کردند. ملاک ساده یا پیچیده بودن وظایف، تنها زمان انجام تکلیف نبود، بلکه بر اساس چند معیار محتوایی و فرایندی تعیین شد: تعداد گام‌های لازم برای رسیدن به پاسخ، میزان ابهام در صورت مسئله، تعداد منابع یا صفحات مورد نیاز، نیاز به ترکیب اطلاعات از چند بخش، و میزان دشواری شناختی تصمیم‌گیری در مسیر جست‌وجو. وظایف ساده به‌گونه‌ای طراحی شدند که پاسخ آنها با مسیر کوتاه‌تر، منابع محدودتر و نیاز کمتر به ترکیب اطلاعات قابل دستیابی باشد. در مقابل، وظایف پیچیده مستلزم طی مسیرهای بیشتر، بررسی چند منبع یا صفحه، مقایسه اطلاعات و یکپارچه‌سازی پاسخ بودند. برای کاهش اثرهای ترتیبی و جلوگیری از تأثیرپذیری عملکرد شرکت‌کنندگان از جایگاه ارائه هر وظیفه، ترتیب اجرای تکالیف با چرخش تصادفی میان آزمودنی‌ها تنظیم شد. به این معنا که تکالیف ساده و پیچیده جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و مروری برای همه شرکت‌کنندگان به یک ترتیب ثابت ارائه نشدند، بلکه ترتیب آنها در میان آزمودنی‌ها تغییر داده شد تا اثرهایی مانند یادگیری، خستگی، آشنایی با محیط یا کاهش انگیزه تا حد امکان کنترل شود. کاربران در محیط ویکی‌پدیا فارسی جست‌وجوی مروری و در محیط گوگل جست‌وجوی کلیدواژه‌ای انجام دادند. رفتار جست‌وجوی شرکت‌کنندگان

با استفاده از نرم‌افزار «زددی ریکورد»^۱ ثبت شد و فیلم‌های ضبط‌شده بازبینی گردید تا شاخص‌های مسیریابی استخراج شوند. استخراج معیارهای مسیریابی توسط دو کدگذار مستقل انجام شد و پایایی بین کدگذاران با ضریب کاپا ۰/۸۷ تأیید شد که نشان‌دهنده توافق عالی است.

انتخاب شاخص‌ها بر مبنای ماهیت سنج‌ها انجام شد. شاخص «اسمیت» برای سنجش گم‌گشتگی در محیط‌های فرامتنی طراحی شده و بر مقایسه مسیر طی‌شده کاربر با مسیر حداقلی لازم برای رسیدن به هدف متکی است (Smith 1996). از این رو، در این مطالعه برای داده‌های حاصل از محیط فرامتنی از ویکی‌پدیا بهره‌گیری شد. در مقابل، شاخص‌های «هردر و جوینا» بر توصیف الگوی مسیریابی کاربر، مانند طول مسیر، بازدید مجدد، بازگشت، زمان، پیوندهای دنبال‌شده و چگالی مسیر تمرکز دارند (Herder and Juvina 2004). بنابراین، در این پژوهش، از این شاخص‌ها برای سنجش سرگردانی مبتنی بر مسیریابی در داده‌های حاصل از محیط گوگل استفاده شد. سنج‌های مسیریابی استخراج‌شده از ویدیوهای جست‌وجو، مبنای ساخت شاخص سرگردانی قرار گرفتند. تعریف عملیاتی این سنج‌ها در جدول زیر آمده است.

جدول ۱. تعریف عملیاتی سنج‌های مسیریابی مورد استفاده در ساخت شاخص سرگردانی

سنج مسیریابی	تعریف عملیاتی در این پژوهش
طول مسیر	تعداد صفحاتی که کاربر در طول یک جلسه جست‌وجو مشاهده کرده است.
مقدار نسبی بازدیدهای مجدد	احتمال یا نسبت بازدید دوباره از نشانی‌ها/صفحاتی که پیش‌تر در همان جلسه جست‌وجو مشاهده شده‌اند.
نرخ بازگشت صفحه	میانگین تعداد دفعاتی که صفحات دارای حداقل دو بازدید، مجدد مشاهده شده‌اند.
میانگین زمان صرف‌شده	میانگین زمانی که کاربر در صفحات مشاهده‌شده سپری کرده است.
نسبت پیوندها	نسبت تعداد پیوندهای دنبال‌شده به تعداد صفحات متمایز بازدیدشده.
چگالی مسیر	شاخصی برای نشان دادن تراکم مسیر حرکت کاربر؛ مقدار بالاتر بیانگر استفاده از دنباله‌های کوتاه‌تر و بازگشت مکرر به صفحات پیش‌تر بازدیدشده است.

متغیر پاسخ صحیح نیز به‌عنوان شاخص عملکرد تکلیف و مستقل از سنج‌های مسیریابی، گم‌گشتگی و سرگردانی محاسبه شد. برای هر تکلیف، پیش از اجرا پاسخ

1. ZD recorded

معیار یا دامنه پاسخ‌های قابل قبول بر اساس هدف تکلیف و منابع معتبر تعیین شد. در محیط ویکی‌پدیا، پاسخ زمانی صحیح کدگذاری شد که شرکت‌کننده از طریق مقاله‌ها و پیوندهای مرتبط به محتوای مورد نظر رسیده و پاسخ نهایی او با پاسخ معیار از پیش تعیین شده همخوانی داشت. در محیط گوگل نیز پاسخ زمانی صحیح در نظر گرفته شد که پاسخ نهایی شرکت‌کننده، صرف نظر از مسیر جست‌وجو یا منبع انتخاب شده، از نظر محتوایی با پاسخ معیار یا دامنه پاسخ‌های قابل قبول مطابقت داشت. پاسخ‌دهی و پاسخ صحیح شاخص‌های عملکردی مکمل‌اند و مدل اصلی بر شاخص‌های فرایندی گم‌گشتگی و سرگردانی متمرکز است.

برای محاسبه نمره گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری، از شاخص (Smith 1996)

استفاده شد:

$$L = \sqrt{\frac{(N/S - 1)^2 + (R/N - 1)^2}{2}}$$

در این فرمول، L نمره گم‌گشتگی، N تعداد صفحات یکتای بازدید شده، S تعداد کل صفحات بازدید شده در مسیر کاربر، و R حداقل تعداد صفحات لازم برای رسیدن به هدف یا تکمیل موفق تکلیف است. مقدار این شاخص در بازه صفر تا یک تفسیر می‌شود؛ به گونه‌ای که مقدارهای بالاتر نشان‌دهنده گم‌گشتگی بیشتر هستند. بر اساس شاخص «اسمیت»، مقدار $0/42$ به عنوان مقدار بحرانی در نظر گرفته شد و کاربران با نمره بالاتر از این مقدار در گروه گم‌شده قرار گرفتند (Smith 1996).

شاخص سرگردانی نیز بر اساس میانگین نرمال شده معیارهای مسیرپویی Herder and Juvina (2004) محاسبه شد. ابتدا سنجه‌های مسیرپویی استخراج شده از جمله طول مسیر، بازدید مجدد، نرخ بازگشت، میانگین زمان، نسبت پیوند و چگالی، به مقیاس مشترک استاندارد شدند تا قابلیت تجمیع داشته باشند. سپس، برای بررسی همسویی سنجه‌ها پیش از ساخت شاخص مرکب، میانگین همبستگی میان مؤلفه‌ای محاسبه شد. مقدار این شاخص در وظیفه ساده کلیدواژه‌ای برابر با $0/379$ و در وظیفه پیچیده کلیدواژه‌ای برابر با $0/250$ بود. این مقادیر نشان می‌دهد که سنجه‌های مسیرپویی، در عین بازنمایی جنبه‌های متفاوت رفتار جست‌وجو، از همسویی مثبت کافی برای استفاده در قالب یک شاخص مرکب رفتاری برخوردارند. بنابراین، شاخص سرگردانی از طریق میانگین گیری از نمرات استاندارد شده این شش سنجه محاسبه شد؛ به گونه‌ای که مقادیر بالاتر نشان‌دهنده سرگردانی بیشتر در مسیر

جست‌وجو بودند.

پیش از تحلیل‌های اصلی، داده‌ها از نظر مقادیر گم‌شده، پرت^۱ و توزیع بررسی شدند. نرمال بودن متغیرها با آزمون «شاپیرو-ویلک»^۲ بررسی شد و نتایج نشان داد که متغیرهای وابسته از توزیع نرمال تبعیت نمی‌کنند ($p < 0/05$). با توجه به اینکه شاخص گم‌گشتگی «اسمیت» در بازه ۰ تا ۱ قرار دارد و شاخص سرگردانی نیز از ترکیب چند سنجه استاندارد شده مسیریابی ساخته شده است، ویژگی توزیعی این شاخص‌ها در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گرفت. بنابراین، نتایج تحلیل‌های پارامتریک با احتیاط تفسیر شدند و در گزارش یافته‌ها، افزون‌بر سطح معناداری، اندازه اثر نیز گزارش شد. باین حال، با توجه به حجم نمونه کافی (۹۶ نفر) و شواهد روش‌شناختی مبنی بر مقاومت تحلیل‌های واریانس/کوواریانس با اندازه‌گیری مکرر در برابر نقض نرمال بودن (Field 2018; Tabachnik and Fidell 2007)، تحلیل‌ها ادامه یافت.

برای هم‌مقیاس‌سازی و کاهش اثر اختلاف مقیاس‌ها، متغیرهای اصلی پژوهش به‌صورت نمره‌های استاندارد شده وارد مدل واریانس/کوواریانس با اندازه‌گیری مکرر شدند. همچنین مفروضه‌های لازم شامل همگنی واریانس و کرویت بررسی شد. با توجه به اینکه عوامل درون‌آزمودنی دو سطح داشتند، مفروضه کرویت به‌طور خودکار برقرار است و آزمون موکلی مسئله‌ساز نخواهد بود.

تحلیل سؤال‌های پژوهش در دو مدل جداگانه انجام شد:

۱. اثر درون‌آزمودنی پیچیدگی وظیفه بر شاخص گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری
۲. اثر درون‌آزمودنی پیچیدگی وظیفه بر شاخص سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای

در هر دو مدل، شبکه‌های توجه (هوشیاری، جهت‌یابی و کنترل اجرایی) به‌عنوان متغیرهای پیوسته فردی وارد تحلیل شدند و تعامل آنها با پیچیدگی وظیفه برای بررسی نقش تعدیل‌گری آزمون گردید. گزارش نتایج بر اساس اثر پیلایی^۳، مقدار F ، درجه آزادی، سطح معناداری و η^2 جزئی انجام شد.

پس از آزمون سؤال اصلی، تحلیل‌های پیگیری به‌صورت مدل‌های تک‌متغیره برای هر وضعیت (وظیفه ساده و پیچیده کلیدواژه‌ای و وظیفه ساده و پیچیده مروری) انجام شد

1. outliers

2. Shapiro-Wilk test

3. Pillai's trace

تا روشن شود اثر شبکه‌ها در کدام وضعیت‌ها برجسته‌تر باشد. در موارد لازم، مقایسه‌های زوجی بر اساس میانگین‌های تعدیل‌شده با اصلاح بونفرونی^۱ گزارش شد. تمامی تحلیل‌ها در نرم‌افزار «اس‌پی‌اس‌اس» و با سطح معناداری ۰/۰۵ انجام شد.

۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

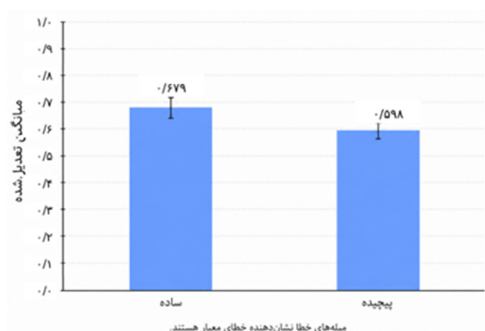
◇ اثر پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی کاربران در جست‌وجوی مروری و نقش تعدیل‌کننده شبکه‌های توجه «پوزنر» همان‌گونه که پیشتر در بخش روش‌شناسی اشاره شد، به‌منظور توصیف میزان گم‌گشتگی کاربران در جست‌وجوی مروری و مقایسه آن در وظایف ساده و پیچیده، ابتدا شاخص گم‌گشتگی بر اساس فرمول «اسمیت» برای هر شرکت‌کننده محاسبه شد. سپس، بر مبنای مقدار بحرانی ۰/۴۲ در شاخص «اسمیت»، شرکت‌کنندگانی که نمره گم‌گشتگی آنان بالاتر از ۰/۴۲ بود، در گروه گم‌شده و شرکت‌کنندگانی که نمره آنان برابر یا کمتر از ۰/۴۲ بود، در گروه نگمشده قرار گرفتند. در ادامه، برای توصیف الگوی گم‌گشتگی در دو سطح پیچیدگی، میانگین‌های تعدیل‌شده حاصل از مدل، خطای معیار، درصد کاربران گم‌شده/نگمشده، میزان پاسخ‌دهی و پاسخ صحیح گزارش شد (جدول ۲).

جدول ۲. شاخص گم‌گشتگی و الگوی پاسخ‌دهی کاربران در جست‌وجوی مروری

نوع وظیفه جست‌وجو	میانگین تعدیل‌شده	خطای معیار	گم‌شده	نگمشده	پاسخ	پاسخ صحیح
ساده	۰/۶۷۸	۰/۰۲۵	۶۸/۸	۳۱/۲	۴۴/۸	۳۸/۵
پیچیده	۰/۵۹۸	۰/۰۳۳	۵۳/۱	۴۶/۹	۶۳/۵	۳/۱

نتایج توصیفی نشان داد که کاربران در وظیفه ساده جست‌وجوی مروری درصد گم‌شدن بالاتری (۶۸/۸ درصد) و پاسخ صحیح بیشتری (۳۸/۵ درصد) نسبت به وظیفه پیچیده (۵۳/۱ درصد گم‌شده، ۳/۱ درصد پاسخ صحیح) تجربه کردند. این الگو حاکی از آن است که نوع وظیفه می‌تواند رفتار جست‌وجوی کاربران و میزان گم‌گشتگی آنها را تحت تأثیر قرار دهد. برای نمایش بصری تفاوت گم‌گشتگی در دو سطح پیچیدگی وظیفه، میانگین‌های تعدیل‌شده گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری در نمودار ۱، ارائه شده است.

1. Bonferroni



نمودار ۱. مقایسه میانگین تعدیل شده گم‌گشتگی در دو سطح پیچیدگی وظیفه

همان‌گونه که در نمودار ۱، مشاهده می‌شود، میانگین تعدیل شده گم‌گشتگی در وظیفه ساده بیشتر از وظیفه پیچیده است. این الگو با نتایج تحلیل آماری همسوست و نشان می‌دهد که در جست‌وجوی مروری، اثر پیچیدگی وظیفه معنادار بوده، اما جهت این اثر معکوس انتظار اولیه ظاهر شده است.

برای سنجش اثر پیچیدگی وظیفه در جست‌وجوی مروری بر گم‌گشتگی کاربران به صورت آماری، تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر انجام شد و شبکه‌های توجه «پوزنر» (هوشیاری، جهت‌یابی و کنترل اجرایی) به عنوان هم‌پراش‌های^۱ پیوسته وارد مدل شدند تا مشخص شود آیا سطح شبکه‌های توجه می‌تواند این اثر را تعدیل کند یا خیر (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری با توجه به شبکه‌های توجه پوزنر

اثر	آزمون	مقدار	نمره F	درجه آزادی	درجه خطا	Sig	η^2 جزئی
پیچیدگی وظیفه (ساده × پیچیده) اثر پیلائی	۰/۰۵۲	۴/۴۹۲	۱	۹۲	۰/۰۳۷	۰/۰۵۲	
پیچیدگی × شبکه هوشیاری اثر پیلائی	۰/۰۰۸	۰/۶۲۱	۱	۹۲	۰/۴۳۳	۰/۰۰۸	
پیچیدگی × شبکه جهت یابی اثر پیلائی	۰/۰۰۱	۰/۰۹۷	۱	۹۲	۰/۷۵۷	۰/۰۰۱	
پیچیدگی × کنترل اجرایی اثر پیلائی	۰/۰۰۵	۰/۴۲۰	۱	۹۲	۰/۵۱۹	۰/۰۰۵	

نتایج نشان داد که اثر اصلی پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی معنادار است ($F=4/492$).

1. covariates

۰/۰۳۷، به نحوی که کاربران در وظیفه ساده سطح بالاتری از گم گشتگی را تجربه کردند. با این حال، تعامل پیچیدگی × شبکه‌های توجه به سطح معناداری نرسید که نشان می‌دهد تفاوت مشاهده‌شده در گم گشتگی در تمامی سطوح شبکه‌های توجه به صورت یکنواخت رخ داده است.

بر این اساس، یافته‌ها بیش از آنکه از نقش تعدیل‌کننده شبکه‌های توجه «پوزنر» حمایت کنند، بر اهمیت پیچیدگی وظیفه در تبیین گم گشتگی جست‌وجوی مروری دلالت دارند. به نظر می‌رسد که در این نمونه، ساختار و ویژگی‌های خودِ وظیفه سهم برجسته‌تری در شدت گم گشتگی کاربران داشته است؛ حتی زمانی که تفاوت‌های فردی در توانایی‌های توجهی نیز در نظر گرفته می‌شود.

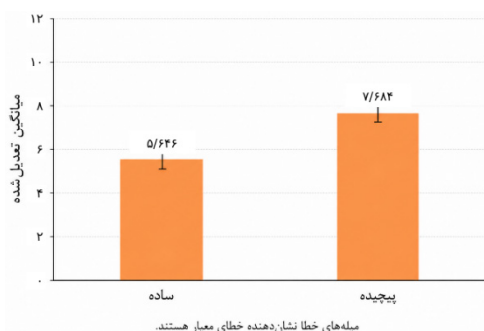
◇ اثر پیچیدگی وظیفه بر سرگردانی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای و نقش تعدیل‌کننده شبکه‌های توجه «پوزنر»

به‌منظور بررسی سرگردانی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، شاخص‌های مربوط به رفتار جست‌وجو محاسبه شد. این شاخص پیوسته، امکان مقایسه شدت سرگردانی بین وظایف ساده و پیچیده را فراهم می‌کند؛ بدین صورت که مقادیر بالاتر نمایانگر سرگردانی بیشتر کاربران هستند (جدول ۴).

جدول ۴. شاخص سرگردانی و الگوی پاسخ‌دهی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای

نوع وظیفه جست‌وجو	میانگین تعدیل‌شده	خطای معیار	پاسخ	پاسخ صحیح
کلیدواژه‌ای ساده	۵/۶۴۶	۰/۳۷۴	۹۶/۹	۸۴/۴
کلیدواژه‌ای پیچیده	۷/۶۸۴	۰/۳۹۲	۷۲/۹	۳۷/۵

نتایج جدول ۴، نشان می‌دهد که میانگین سرگردانی در وظیفه پیچیده (۷/۶۸۴) از وظیفه ساده (۵/۶۴۶) بالاتر است. از سوی دیگر، در وظیفه ساده درصد پاسخ‌دهی (۹۶/۹ درصد) و درصد پاسخ صحیح (۸۴/۴ درصد) نیز بالا گزارش شده است؛ در حالی که در وضعیت پیچیده، هم درصد پاسخ‌دهی کاهش یافته (۷۲/۹ درصد) و هم درصد پاسخ صحیح نسبت به وظیفه ساده به‌طور قابل توجهی پایین‌تر است (۳۷/۵ درصد). این الگو حاکی از آن است که میزان سرگردانی کاربران در این نوع جست‌وجو، تحت تأثیر پیچیدگی وظیفه قرار دارد. برای نمایش دیداری تفاوت سرگردانی در دو سطح پیچیدگی وظیفه، میانگین‌های تعدیل‌شده سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای در نمودار ۲، ارائه شده است.



نمودار ۲. مقایسه میانگین تعدیل‌شده سرگردانی در دو سطح پیچیدگی وظیفه

همان‌گونه که در نمودار ۲، مشاهده می‌شود، میانگین تعدیل‌شده سرگردانی در وظیفه پیچیده بیشتر از وظیفه ساده است.

به‌منظور آزمون آماری تفاوت سرگردانی بین وظیفه‌های ساده و پیچیده در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، از تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. همچنین شبکه‌های توجه «پوزنو» شامل هوشیاری، جهت‌یابی و کنترل اجرایی به‌عنوان هم‌پراش‌های پیوسته وارد مدل شدند تا امکان بررسی نقش تعدیل‌گر آنها در اثر پیچیدگی وظیفه فراهم شود (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج آزمون اندازه‌گیری مکرر سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای با توجه به شبکه‌های توجه «پوزنو»

اثر	آزمون	مقدار	نمره F	درجه آزادی	درجه خطا	Sig	η^2 جزئی
پیچیدگی وظیفه	اثر پیلایی	۰/۲۱۰	۲۱/۷۸۶	۱	۹۲	۰/۰۰۱ <	۰/۲۱۰
پیچیدگی وظیفه × شبکه هوشیاری	اثر پیلایی	۰/۰۰۲	۰/۱۷۶	۱	۹۲	۰/۶۷۶	۰/۰۰۲
پیچیدگی وظیفه × شبکه جهت‌یابی	اثر پیلایی	۰/۰۰۱	۰/۰۹۳	۱	۹۲	۰/۷۶۱	۰/۰۰۱
پیچیدگی وظیفه × کنترل اجرایی	اثر پیلایی	۰/۰۰۱	۰/۰۶۲	۱	۹۲	۰/۸۰۴	۰/۰۰۱

نتایج جدول ۵، نشان داد که اثر اصلی پیچیدگی وظیفه بر میزان سرگردانی معنادار است ($p < ۰/۰۰۱$)؛ به این معنا که سطح سرگردانی کاربران در وظیفه پیچیده به‌طور معناداری بیشتر از وظیفه ساده بوده است. در مقابل، تعامل پیچیدگی وظیفه با شبکه هوشیاری ($p = ۰/۶۷۶$)، شبکه جهت‌یابی ($p = ۰/۷۶۱$)، و کنترل اجرایی ($p = ۰/۸۰۴$)، معنادار نبود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که اگرچه افزایش پیچیدگی وظیفه به‌طور کلی موجب

افزایش سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای می‌شود، اما الگوی این افزایش تحت تأثیر تفاوت‌های فردی در شبکه‌های توجه قرار نمی‌گیرد. به بیان دیگر، پیچیدگی وظیفه به عنوان یک ویژگی ساختاری مستقل عمل کرده و اثر آن بر سرگردانی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، صرف نظر از سطح کارکرد شبکه‌های توجه مشاهده می‌شود. با توجه به انجام ۱۲ آزمون پیگیری تک‌متغیره، برای کنترل خطای نوع اول از تصحیح «بونفرونی» استفاده شد. بنابراین، سطح معناداری اصلاح شده برابر با ۰/۰۰۴ در نظر گرفته شد.

در این مرحله، برای هر یک از چهار وضعیت (وظیفه ساده و پیچیده کلیدواژه‌ای و وظیفه ساده و پیچیده مروری)، اثر سه شبکه توجه شامل شبکه هوشیاری، شبکه جهت‌یابی و کنترل اجرایی به صورت جداگانه و در چارچوب یک مدل تک‌متغیره بررسی شد. (جدول ۶)

جدول ۶. نتایج تحلیل‌های پیگیری تک‌متغیره شبکه‌های توجه بر شاخص‌های گم‌گشتگی و سرگردانی در چهار وضعیت جست‌وجو

متغیر وابسته	شبکه	F	Sig	η^2 جزئی
وظیفه ساده کلیدواژه‌ای	شبکه هوشیاری	۰/۴۹۷	۰/۴۸۳	۰/۰۰۶
	شبکه جهت‌یابی	۰/۵۴۰	۰/۴۶۵	۰/۰۰۷
	کنترل اجرایی	۴/۱۵۱	۰/۰۴۵	۰/۰۴۸
وظیفه پیچیده کلیدواژه‌ای	شبکه هوشیاری	۰/۰۴۲	۰/۸۳۷	۰/۰۰۱
	شبکه جهت‌یابی	۰/۱۳۱	۰/۷۱۸	۰/۰۰۲
	کنترل اجرایی	۲/۷۸۸	۰/۰۹۹	۰/۰۳۳
وظیفه ساده مروری	شبکه هوشیاری	۲/۰۰۲	۰/۱۶۱	۰/۰۲۴
	شبکه جهت‌یابی	۱/۹۹۶	۰/۱۶۲	۰/۰۲۴
	کنترل اجرایی	۶/۶۵۱	۰/۰۱۲	۰/۰۷۵
وظیفه پیچیده مروری	شبکه هوشیاری	۰/۰۱۹	۰/۸۹۱	۰/۰۰۰
	شبکه جهت‌یابی	۰/۴۷۵	۰/۴۹۳	۰/۰۰۶
	کنترل اجرایی	۱/۳۵۸	۰/۲۴۷	۰/۰۱۶

نتایج جدول ۶، نشان داد که در سطح اصلاح نشده، اثر کنترل اجرایی در وظیفه ساده کلیدواژه‌ای ($p=۰/۰۴۵$) و وظیفه ساده مروری ($p=۰/۰۱۲$) نزدیک به سطح معناداری در

سطح اصلاح‌نشده بود. باین‌حال، پس از اعمال تصحیح «بونفرونی» و در نظر گرفتن سطح معناداری اصلاح‌شده ۰/۰۰۴، هیچ‌یک از اثرهای شبکه‌های توجه در تحلیل‌های پیگیری تک‌متغیره معنادار باقی نماندند. بنابراین، نتایج جدول ۵، باید به‌عنوان شواهد اکتشافی و غیرقطعی تفسیر شوند.

۵. نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری و سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، با در نظر گرفتن نقش شبکه‌های توجه «پوزنر» انجام شد. یافته‌ها در پاسخ به دو پرسش پژوهش نشان دادند که نخست، پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی کاربران در جست‌وجوی مروری اثری معنادار دارد، اما این اثر تحت تأثیر معنادار شبکه‌های توجه قرار نمی‌گیرد. دوم، پیچیدگی وظیفه بر سرگردانی کاربران در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای نیز اثری معنادار دارد، اما در این نوع جست‌وجو نیز تعامل پیچیدگی وظیفه با شبکه‌های توجه معنادار نیست. بر این اساس، نتایج پژوهش بیش از آنکه از نقش تعدیل‌کننده شبکه‌های توجه «پوزنر» حمایت کند، بر نقش ویژگی‌های وظیفه در شکل‌گیری گم‌گشتگی و سرگردانی دلالت دارد. باین‌حال، تفسیر این یافته‌ها تنها با اتکا به شاخص‌های مسیریابی کامل نیست و لازم است در کنار الگوی پاسخ‌دهی و صحت پاسخ بررسی شود. از این دیدگاه، سه الگوی اصلی در یافته‌های پژوهش قابل شناسایی است.

الگوی اول: پیچیدگی وظیفه اثر معنادار دارد، اما صورت این اثر در دو نوع جست‌وجو یکسان نیست.

در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، افزایش پیچیدگی با افزایش سرگردانی همراه بود. با توجه به اینکه شاخص سرگردانی در این پژوهش بر پایه میانگین سنج‌های مسیریابی محاسبه شده است، افزایش آن نشان می‌دهد که در وظایف پیچیده، الگوی مسیریابی کاربران به‌طور کلی پرتکرارتر شده و مؤلفه‌های رفتاری این شاخص در مجموع، مقادیر بالاتری داشته‌اند. این الگو از دیدگاه نظری با چارچوب شکار اطلاعات «پیرولی و کارد» همخوان است (Pirolli and Card 1999)؛ زیرا در وظایف پیچیده بیشتر وقت‌ها عدم قطعیت بیشتر می‌شود و فرایند جست‌وجو می‌تواند تکرارشونده‌تر و همراه با بازنگری‌های بیشتر در مسیر حرکت باشد. این نتیجه با پژوهش «وایلدماث» و همکاران، که نشان داده‌اند افزایش پیچیدگی شناختی

وظیفه، الگوی رفتار جست‌وجو را در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای تغییر می‌دهد، همسوست (Wildemuth et al. 2018). همچنین «چن» و همکاران نیز گزارش کرده‌اند که با پیچیده‌تر شدن وظیفه در جست‌وجوی وب، الگوی فرمول‌بندی و بازفرمول‌بندی پرس‌وجو تغییر می‌کند و رفتارهای فرایندی جست‌وجو شکل متفاوتی پیدا می‌کند (Chen et al. 2021).

در مقابل، در جست‌وجوی مروری، اثر پیچیدگی معنادار بود، اما جهت آن معکوس مشاهده شد؛ گم‌گشتگی در وظیفه ساده بیشتر از پیچیده بود (میانگین $0/67$ در برابر $0/59$). این جهت معکوس در برخی مطالعات فرامتن نیز گزارش شده است؛ برای مثال «بابازیت» و همکاران کاهش نمره‌های گم‌گشتگی را با افزایش دشواری تکلیف در یک محیط وبکی طراحی شده گزارش کرده‌اند (Bayazit, Bayram, and Cumaoglu 2018). باین حال، اگر این نتیجه فقط بر اساس شاخص مسیر تفسیر شود، می‌تواند به برداشت نادرست گم‌گشتگی کمتر در وظیفه پیچیده بینجامد، اما داده‌های پاسخ‌دهی این تفسیر را محدود می‌کند؛ در وظیفه پیچیده جست‌وجوی مروری، نرخ پاسخ صحیح تنها $3/1$ درصد بود؛ در حالی که در وظیفه ساده این رقم $38/5$ درصد گزارش شد. این شکاف می‌تواند نشان دهد که در جست‌وجوی مروری، وظیفه پیچیده نسبت به وظیفه ساده با گم‌گشتگی کمتر و پاسخ‌دهی بیشتر همراه است. باین حال، درصد پاسخ صحیح در وظیفه پیچیده به‌طور چشمگیری پایین‌تر است. بنابراین، در این داده‌ها پیچیدگی وظیفه بیش از آنکه با افزایش شاخص مسیر هم‌جهت باشد، با افت دقت خروجی همراه شده است و گم‌گشتگی پایین‌تر در وظیفه پیچیده را نباید به‌معنای عملکرد بهتر تفسیر کرد. در این راستا «دوسو» و همکاران نشان داده‌اند که تغییرات در راهبردهای فرایندی جست‌وجو به‌ناچار با بهبود پیامدهای خروجی جست‌وجو و یادگیری همراه نیست (Dosso et al. 2024). بر همین اساس، در پژوهش حاضر نیز پایین‌تر بودن شاخص گم‌گشتگی در وظیفه پیچیده مروری نباید به‌معنای عملکرد بهتر تفسیر شود. این ناهم‌سویی می‌تواند چند تبیین داشته باشد. نخست، ممکن است برخی کاربران در وظیفه پیچیده مروری، به‌دلیل دشواری بالای تکلیف، پیش از ورود به جست‌وجوی عمیق‌تر یا پیمایش گسترده‌تر، جست‌وجو را متوقف کرده یا به پاسخ‌های ناکافی بسنده کرده باشند. در چنین حالتی، کوتاه‌تر بودن مسیر به‌ناچار نشانه جهت‌یابی بهتر نیست. دوم، شاخص «اسمیت» بیشتر بر رابطه

میان مسیر طی شده، صفحات یکنشای بازدیدشده و مسیر حداقلی تمرکز دارد. بنابراین، در وظایفی که موفقیت نیازمند ترکیب، ارزیابی و یکپارچه‌سازی اطلاعات از چند صفحه است، کاهش شاخص مسیر به‌ناچار با موفقیت عملکردی هم‌جهت نیست. ازاین‌رو، تفسیر گم‌گشتگی در جست‌وجوی مروری فقط بر پایه شاخص مسیر می‌تواند محدودیت داشته باشد و لازم است در کنار شاخص‌های پیامدی مانند صحت پاسخ خوانده شود. در همین راستا، «کین» و همکاران در پژوهشی روی یک سامانه فرامتن آموزشی، سرگردانی را با ترکیب سنج‌های رفتاری و پرسشنامه پس‌آزمون در جست‌وجوی مروری سنجیده‌اند (Qin and Patrick 2009). بنابراین، پیشنهاد استفاده از سنج‌های مکمل در پژوهش‌های آتی، از پشتوانه روش‌شناختی برخوردار است.

الگوی دوم: شواهد اثر کنترل اجرایی در وظایف ساده مشاهده شد.

تحلیل‌های پیگیری نشان دادند که در سطح اصلاح‌نشده، نشانه‌هایی از اثر کنترل اجرایی در وظایف ساده مروری و کلیدواژه‌ای مشاهده شد؛ اما این اثرها پس از اعمال تصحیح «بونفرونی» معنادار باقی نماندند. همچنین در وظیفه پیچیده کلیدواژه‌ای، اثر کنترل اجرایی تنها به آستانه معناداری نزدیک بود ($p=0/099$) و در وظیفه پیچیده مروری نیز معنادار نشد. بنابراین، نقش کنترل اجرایی در این بخش باید محتاطانه و به‌عنوان شاهی اکتشافی تفسیر شود، نه به‌عنوان اثری قطعی و پایدار. از دیدگاه نظری کنترل اجرایی با فرایندهایی مانند پایش هدف، بازداری پاسخ‌های تکانشی و تنظیم راهبرد ارتباط دارد (Posner 2012). باین‌حال، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اثر کنترل اجرایی در همه وضعیت‌ها یکسان نیست و در این نمونه بیشتر در وظایف ساده مشاهده شده است. در ادبیات جست‌وجو نیز گزارش شده است که برخی مؤلفه‌های شناختی می‌تواند با تفاوت در الگوی رفتار جست‌وجو همراه باشند؛ هرچند این سنج‌های شناختی به‌دقت، معادل کنترل اجرایی شبکه‌های توجه نیستند (Arguello and Choi 2019). باین‌حال، در پژوهش حاضر این الگو در وضعیت‌های پیچیده به‌صورت پایدار مشاهده نشد و همین امر تفسیر را محتاطانه می‌سازد. همچنین پژوهش‌ها نشان داده‌اند که نقش مؤلفه‌های توجهی در عملکرد جست‌وجو می‌تواند با پیچیدگی تکلیف تغییر کند (Bahri, Mirzabeigi, and HadianFard 2025) و الگوی توجه جست‌وجوگران نیز بسته به ویژگی‌های وظیفه دگرگون می‌شود (Lagun and Agichtein 2014).

معنادار نشدن شبکه‌های هوشیاری و جهت‌یابی نیز بخشی از الگوی یافته‌هاست

و می‌تواند از تفاوت کارکردی شبکه‌های توجه ناشی شود. در آزمون شبکه توجه، هوشیاری بیشتر به حفظ آمادگی پردازشی، جهت‌یابی به هدایت توجه به نشانه‌ها یا مکان‌های مرتبط، و کنترل اجرایی به حل تعارض و تنظیم پاسخ مربوط است (Fan et al. 2002; Petersen and Posner 2012). از این رو، در جست‌وجوی وب که کاربر به‌طور پیوسته نیازمند پایش هدف، مقایسه منابع، بازبینی راهبرد و تصمیم‌گیری درباره ادامه یا توقف جست‌وجوست، کنترل اجرایی از نظر مفهومی پیوند نزدیک‌تری با شاخص‌های گم‌گشتگی و سرگردانی دارد. در مقابل، هوشیاری و جهت‌یابی ممکن است بیشتر در سطح آمادگی اولیه یا جهت‌دهی ادراکی عمل کنند و به‌ناچار خود را در شاخص‌های کلان مسیرپویی نشان ندهند. این تفسیر با شواهدی همخوان است که نشان می‌دهد الگوی توجه کاربران در جست‌وجو بسته به نوع تکلیف و شاخص رفتاری مورد استفاده تغییر می‌کند (Lagun and Agichtein 2014) و اثر کنترل توجه در تکالیف واقعی پیچیده نیز همواره به‌صورت یکنواخت و پایدار در همه سنج‌ها ظاهر نمی‌شود (Draheim et al. 2022). از سوی دیگر، در داده‌های حاضر اثر شبکه‌های توجه به‌ویژه در وضعیت‌های پیچیده در بسیاری از تحلیل‌ها معنادار نشده است. بنابراین، شواهد به‌دست‌آمده برای نقش شبکه‌های توجه در شرایط پیچیده، پایدار و قاطع نیست و تعمیم‌پذیری این الگو باید با احتیاط انجام شود. بر همین اساس، در پژوهش‌های آینده می‌توان با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر، مدل‌های تحلیلی دقیق‌تر و سنج‌های فرایندی توجه، سهم احتمالی کنترل اجرایی را در کنار نقش اصلی ویژگی‌های وظیفه دقیق‌تر برآورد کرد؛ به‌ویژه، بهره‌گیری از داده‌های ردیابی چشمی می‌تواند امکان بررسی توجه لحظه‌ای کاربر به نتایج، پیوندها و مسیرهای جست‌وجو را فراهم سازد و نسبت میان الگوهای توجه و گم‌گشتگی و سرگردانی را روشن‌تر کند (Buscher 2007).

الگوی سوم: نزدیک بودن اثر کنترل اجرایی به آستانه معناداری در سطح اصلاح‌نشده در وظیفه پیچیده جست‌وجوی کلیدواژه‌ای

نکته دیگر این است که در وظیفه پیچیده جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، اثر کنترل اجرایی در سطح نزدیک به آستانه معناداری باقی ماند ($p=0.099$)؛ در حالی که در وظیفه پیچیده مروری چنین الگویی دیده نشد ($p=0.247$). با این حال، از آنجا که هیچ‌یک از این دو اثر به سطح معناداری نرسیده‌اند، این تفاوت باید با احتیاط تفسیر شود؛ چرا که می‌تواند تحت تأثیر نوسان نمونه یا توان آماری باشد. برای تبیین این ناپایداری، «دراهم» و همکاران در

مرور خود نشان داده‌اند که در وظیفه‌های واقعی پیچیده، کنترل توجه نقشی مهم دارد، اما اثر آن می‌تواند بسته به نوع سنجه و شاخص، به‌ناچار به‌صورت یکنواخت و پایدار ظاهر نشود (Draheim et al. 2022). همچنین، «گاتس‌ویلر» و همکاران در یک پژوهش آزمایشگاهی چندوظیفه‌ای در محیط کار گزارش کرده‌اند که شاخص کنترل اجرایی همیشه به‌صورت یک اثر پایدار و یکسان در همه شاخص‌های رفتاری ظاهر نمی‌شود و در برخی سنجه‌ها رابطه روشنی نشان نمی‌دهد (Gutzwiller, Wickens, and Clegg 2015). بنابراین، اثر کنترل اجرایی در بخشی از وضعیت‌های پژوهش حاضر نیز می‌تواند با احتیاط تفسیر شود و به‌عنوان شاهد قطعی آن تلقی نشود. در کنار این نکته، الگوی عملکردی وظیفه مروری نشان می‌دهد که در وظیفه پیچیده، با وجود افزایش پاسخ‌دهی (۶۳/۵ در برابر ۴۴/۸ درصد)، پاسخ صحیح به‌طور چشمگیری کاهش یافته است (۳/۱ درصد در برابر ۳۸/۵ درصد). بنابراین، فقط پایین‌تر بودن شاخص مسیر در این وضعیت بایسته به‌معنای عملکرد بهتر نیست. در مجموع، این یافته فرعی نتیجه اصلی را تغییر نمی‌دهد؛ زیرا شواهد کلی پژوهش بیشتر از نقش ویژگی‌های وظیفه در انواع جست‌وجو حمایت می‌کند و نقش شبکه‌های توجه در قالب تعامل، در اغلب تحلیل‌ها تأیید نشده است.

با توجه به نزدیک بودن برخی اثرها به آستانه معناداری در سطح اصلاح نشده، ممکن است برای نتیجه‌گیری درباره تفاوت‌های ظریف بین دو نوع جست‌وجو در شرایط پیچیده، توان آماری کافی فراهم نباشد. باین حال، «چوی» و همکاران نشان دادند که با وجود تفاوت در شیوه عملیاتی‌سازی پیچیدگی تکلیف، برخی توانایی‌های شناختی مانند حافظه کاری می‌تواند در تکلیف‌های پیچیده نیز با رفتار و پیامدهای جست‌وجو مرتبط شود (Choi, Capra, and Arguello 2019). از این رو، مشاهده نشدن الگوی پایدار در وضعیت‌های پیچیده در پژوهش حاضر ممکن است به تفاوت سنجه‌ها، ماهیت تکلیف یا توان آماری مربوط باشد. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با نمونه بزرگ‌تر و با به‌کارگیری سنجه‌های مکمل، این الگو را دوباره آزمون کنند.

۶. جمع‌بندی

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که پیچیدگی وظیفه عامل اصلی تبیین‌کننده تغییرات گم‌گشتگی و سرگردانی است؛ اما صورت این اثر در دو نوع جست‌وجو یکسان نیست. در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، افزایش پیچیدگی با افزایش شاخص سرگردانی همراه بود که

می‌تواند بازتاب الگوی مسیریابی پرتکرارتر و بازنگری‌های بیشتر در شرایط عدم قطعیت باشد. در مقابل، در جست‌وجوی مرووری با وجود معنادار بودن اثر پیچیدگی، شاخص گم‌گشتگی در تکلیف پیچیده کمتر از تکلیف ساده بود. با این حال، افت شدید صحت پاسخ در وظیفه پیچیده مرووری نشان می‌دهد که پایین‌تر بودن شاخص مسیر به‌ناچار به معنای عملکرد بهتر نیست و تفسیر گم‌گشتگی باید همراه با شاخص‌های پیامدی انجام شود. این نکته برای طراحی و آموزش نیز اهمیت دارد؛ زیرا کاهش گم‌گشتگی فقط با کوتاه‌تر شدن مسیر جست‌وجو حاصل نمی‌شود، بلکه کاربر باید بتواند مسیر طی‌شده، میزان پیشرفت، ربط منابع و زمان مناسب برای اصلاح یا توقف جست‌وجو را نیز ارزیابی کند. بنابراین، سامانه‌های جست‌وجو می‌توانند با نمایش روشن‌تر مسیر حرکت، بازدهی‌های تکراری و نشانه‌های پیشرفت، و برنامه‌های آموزش سواد اطلاعاتی با تقویت مهارت‌هایی مانند بازیابی راهبرد، تشخیص ربط و کنترل مسیر جست‌وجو، به کاهش سرگردانی کاربران کمک کنند.

افزون‌بر این، در سطح اصلاح‌نشده نشانه‌هایی از نقش شبکه‌های توجه «پوزنر»، به‌ویژه کنترل اجرایی، بیشتر در وظایف ساده مشاهده شد؛ اما این اثرها پس از اعمال تصحیح «بونفرونی» پایدار نماندند. از این رو، تعمیم نقش شبکه‌های توجه، به‌خصوص در شرایط پیچیده، نیازمند احتیاط است. در کل، نتایج بر اهمیت همزمان ویژگی‌های وظیفه و نوع جست‌وجو در شکل‌دهی تجربه گم‌گشتگی و سرگردانی تأکید کرده و ایجاب می‌کند که پژوهش‌های آتی با نمونه بزرگ‌تر و با به‌کارگیری سنجه‌های مکمل فرایندی و پیامدی، این الگوها را دقیق‌تر بازآزمایی کنند.

۷. پیشنهادهای کاربردی و پژوهشی

یافته‌های پژوهش حاضر از نظر کاربردی نشان می‌دهد که پشتیبانی از کاربران در فرایند جست‌وجو باید متناسب با نوع جست‌وجو و سطح پیچیدگی وظیفه طراحی شود. در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای، افزایش پیچیدگی وظیفه با افزایش سرگردانی همراه بود. از این رو، سامانه‌های جست‌وجو و بازیابی اطلاعات می‌توانند امکانات دقیق‌تری برای اصلاح پرس‌وجو، نمایش ساختارمند مسیر جست‌وجو، بازیابی جست‌وجوهای پیشین و شناسایی مسیرهای تکراری و کم‌ثمر فراهم کنند. چنین امکاناتی می‌تواند به کاربر کمک کند تا در مواجهه با وظایف پیچیده‌تر، مسیر جست‌وجو را آگاهانه‌تر بازیابی کند و درباره

ادامه، توقف یا تغییر راهبرد جست‌وجو تصمیم دقیق‌تری بگیرد.

در جست‌وجوی مروری، پایین‌تر بودن شاخص گم‌گشتگی در وظیفه پیچیده با کاهش شدید صحت پاسخ همراه بود. این یافته نشان می‌دهد که در محیط‌های فرامتنی، دانشنامه‌های برخط و سامانه‌های آموزشی مبتنی بر پیوند، کوتاه‌تر بودن مسیر یا کاهش شاخص مسیرپویی نباید به‌تنهایی نشانه موفقیت کاربر تلقی شود. بر این اساس، طراحی این محیط‌ها باید افزون‌بر تسهیل حرکت کاربر در مسیر، امکان ارزیابی کفایت پاسخ و کامل بودن اطلاعات را نیز فراهم کند. نمایش پیوندهای تکمیلی مرتبط با هدف، امکان مقایسه منابع، ثبت مسیرهای بررسی‌شده و فراهم‌سازی نشانه‌هایی برای بازبینی پاسخ می‌تواند به کاربر کمک کند تا میان پاسخ اولیه، پاسخ ناقص و پاسخ کامل تمایز قائل شود. بنابراین، در طراحی سامانه‌های اطلاعاتی لازم است میان کارایی مسیر و کیفیت پاسخ تعادل برقرار شود.

یافته‌های پژوهش حاضر می‌تواند در بازنگری محتوای آموزش سواد اطلاعاتی نیز مورد توجه قرار گیرد. افزایش سرگردانی در جست‌وجوی کلیدواژه‌ای پیچیده نشان می‌دهد که آموزش جست‌وجو نباید به انتخاب کلیدواژه و دستیابی سریع به پاسخ محدود بماند، بلکه لازم است مهارت‌هایی مانند پایش مسیر جست‌وجو، اصلاح پرس‌وجو، ارزیابی ربط نتایج و تصمیم‌گیری درباره ادامه یا تغییر راهبرد جست‌وجو نیز تقویت شود. همچنین، کاهش شدید صحت پاسخ در جست‌وجوی مروری پیچیده، با وجود پایین‌تر بودن شاخص گم‌گشتگی نشان می‌دهد که آموزش کاربران باید بر تمایز میان دستیابی به پاسخ اولیه و دستیابی به پاسخ کامل نیز تأکید کند. بر این اساس، در آموزش‌های مرتبط با جست‌وجوی اطلاعات لازم است ارزیابی کفایت پاسخ، مقایسه منابع و یکپارچه‌سازی اطلاعات به‌عنوان بخش مهمی از فرایند جست‌وجو آموزش داده شود. افزون‌بر این، اگرچه اثر تعاملی شبکه‌های توجه با پیچیدگی وظیفه معنادار نشد، شواهد اکتشافی مربوط به کنترل اجرایی نشان می‌دهد که مهارت‌هایی مانند پایش هدف، بازبینی راهبرد، پرهیز از مسیرهای تکراری و ناکارآمد و تنظیم مسیر جست‌وجو می‌تواند در آموزش سواد اطلاعاتی مورد توجه قرار گیرد.

از نظر پژوهشی، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که گم‌گشتگی و سرگردانی باید در پیوند با نوع جست‌وجو، سطح پیچیدگی وظیفه و شاخص‌های عملکردی تفسیر شوند. بنابراین، در پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود شاخص‌های مسیرپویی به‌تنهایی مبنای

قضاوت درباره موفقیت کاربر قرار نگیرند و همراه با شاخص‌هایی مانند صحت پاسخ، کیفیت پاسخ، کامل بودن پاسخ، پاسخ‌های جزئی و زمان تصمیم‌گیری تحلیل شوند. همچنین، با توجه به معنادار نشدن اثر تعاملی شبکه‌های توجه با پیچیدگی وظیفه پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی متغیرهایی مانند دانش پیشین، تجربه جست‌وجو، سواد اطلاعاتی، حافظه کاری و آشنایی با محیط جست‌وجو نیز در مدل وارد شوند. به کارگیری روش‌هایی مانند ردیابی حرکات چشم، بلند فکر کردن و ثبت و تحلیل رفتارهای جست‌وجو نیز می‌تواند به شناخت دقیق‌تر لحظه‌هایی کمک کند که کاربر در آنها دچار گم‌گشتگی یا سرگردانی می‌شود.

۸. محدودیت‌ها

۱. برخی متغیرهای رفتاری پژوهش، به‌ویژه شاخص‌های مبتنی بر مسیرپویی، از توزیع متعارف فاصله داشتند. افزون‌بر این، شاخص گم‌گشتگی «اسمیت» به‌دلیل قرار گرفتن در بازه ۰ تا ۱، متغیری کران‌دار است و چنین متغیرهایی ممکن است با چولگی یا تمرکز مقادیر در کران‌های پایین و بالا همراه شوند؛ وضعیتی که در ادبیات روش‌شناسی اندازه‌گیری می‌تواند ذیل اثر کف یا سقف توضیح داده شود (Terwee et al. 2007). شاخص سرگردانی نیز یک شاخص ترکیبی رفتاری است که از میانگین‌گیری چند سنج استاندارد شده مسیرپویی ساخته شده و الزاماً توزیع کاملاً متعارف ندارد. بنابراین، نتایج مربوط به گم‌گشتگی و سرگردانی باید با احتیاط تفسیر شوند و در پژوهش‌های آینده می‌توان از روش‌های مقاوم‌تر یا مدل‌های آماری متناسب با داده‌های کران‌دار و شاخص‌های ترکیبی استفاده کرد.

۲. در پژوهش حاضر، گم‌گشتگی و سرگردانی با دو شاخص متفاوت سنجیده شدند؛ گم‌گشتگی با شاخص «اسمیت» در محیط «ویکی‌پدیا» و سرگردانی با شاخص ترکیبی مسیرپویی مبتنی بر سنج‌های (Herder and Juvina 2004) در محیط گوگل. اگرچه این انتخاب بر اساس تفاوت مفهومی و عملیاتی دو متغیر و ماهیت دو محیط جست‌وجو انجام شد، استفاده از دو شاخص متفاوت، مقایسه مستقیم مقدار عددی گم‌گشتگی و سرگردانی را محدود می‌کند. بنابراین، نتایج هر شاخص باید در چارچوب نوع جست‌وجو و منطق عملیاتی همان شاخص تفسیر شود.

۳. با توجه به تعدد آزمون‌های پیگیری، احتمال افزایش خطای نوع اول وجود داشت.

از این رو، تصحیح «بونفرونی» برای ۱۲ آزمون پیگیری اعمال شد و سطح معناداری اصلاح‌شده برابر با ۰/۰۰۴ در نظر گرفته شد. پس از این تصحیح، برخی اثرهایی که در سطح اصلاح‌نشده معنادار به نظر می‌رسیدند، معنادار باقی نماندند. بنابراین، یافته‌های مربوط به تحلیل‌های پیگیری باید محتاطانه و بیشتر به‌عنوان شواهد اکتشافی تفسیر شوند.

۴. درصد پاسخ صحیح در وظیفه پیچیده مروری تنها ۳/۱ درصد بود که می‌تواند نشان‌دهنده دشواری بیش از حد تکلیف باشد. این مقدار بسیار پایین نشان می‌دهد که پاسخ‌ها در پایین‌ترین سطح عملکرد متمرکز شده‌اند؛ وضعیتی که در ادبیات روش‌شناسی اندازه‌گیری با عنوان اثر کف شناخته می‌شود و می‌تواند توان شاخص پاسخ صحیح را برای تمایز میان عملکرد آزمودنی‌ها محدود کند (Terwee et al. 2007). باین حال، از آنجا که پژوهش حاضر فقط بر پاسخ صحیح متکی نبود و شاخص‌های رفتاری مسیریابی، گم‌گشتگی و سرگردانی نیز به‌طور مستقل تحلیل شدند، این محدودیت اعتبار کلی یافته‌ها را نفی نمی‌کند، بلکه نشان می‌دهد که نتایج مربوط به وظیفه پیچیده مروری، به‌ویژه در ارتباط با موفقیت عملکردی باید با احتیاط تفسیر شوند. در پژوهش‌های آینده، پیش‌آزمون گسترده‌تر تکلیف برای تنظیم سطح دشواری و جلوگیری از تمرکز پاسخ‌ها در پایین‌ترین سطح عملکرد پیشنهاد می‌شود.

۵. جامعه پژوهش به دانشجویان تحصیلات تکمیلی یک دانشگاه محدود بود و نمونه‌گیری نیز به‌صورت در دسترس و با تلاش برای ایجاد تنوع انجام شد. بنابراین، تعمیم نتایج به سایر گروه‌های کاربری، مقاطع تحصیلی، دانشگاه‌ها یا کاربران عمومی وب باید با احتیاط انجام شود. در پژوهش‌های آینده، استفاده از نمونه‌های متنوع‌تر پیشنهاد می‌شود.

۶. در پژوهش حاضر، نقش شبکه‌های توجه به‌عنوان یکی از منابع شناختی تفاوت‌های فردی بررسی شد. باین حال، برخی متغیرهای فردی دیگر مانند تجربه جست‌وجوی وب، مهارت کار با گوگل، آشنایی با ویکی‌پدیا، رشته تحصیلی، سن، جنسیت، دانش پیشین نسبت به موضوع تکلیف و سطح سواد اطلاعاتی به‌صورت مستقل در مدل تجربی کنترل نشدند. این متغیرها می‌توانند بر راهبرد جست‌وجو، انتخاب مسیر، تشخیص ربط منابع و سرانجام، میزان گم‌گشتگی یا سرگردانی اثر بگذارند. بنابراین،

یافته‌های پژوهش باید با توجه به این محدودیت تفسیر شوند. در پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود این متغیرها به‌عنوان هم‌پراش یا متغیرهای تعدیل‌گر وارد مدل شوند تا سهم نسبی ویژگی‌های وظیفه، نوع جست‌وجو و تفاوت‌های فردی کاربران با دقت بیشتری برآورد شود.

فهرست منابع

خشت‌زر، کلثوم، و مهدیه میرزاییگی. ۱۳۹۷. اثر تجربه، جنسیت، و سطح پیچیدگی وظیفه بر گم‌گشتگی دانشجویان در جست‌وجوی مروری. *مطالعات کتابداری و سازماندهی اطلاعات* ۲۹ (۴): ۶۳-۷۶.

References

- Arguello, J., and B. Choi. 2019. The effects of working memory, perceptual speed, and inhibition in aggregated search. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)* 37 (3): 1–34.
- Bahçekapılı, E. 2022. Secondary School Students' Views about Distance Education Experiences and Lessons in the COVID-19 Period in Turkey. *Journal of Uludag University Faculty of Education* 35 (3): 560-576.
- Bahri, R., M. Mirzabeigi, and H. HadianFard. 2025. The role of sustained attention and task complexity on adolescents' information-searching performance. *Journal of Librarianship and Information Science* 57: 09610006251332314.
- Bawden, D., and L. Robinson. 2009. The dark side of information: Overload, anxiety and other paradoxes and pathologies. *Journal of Information Science* 35 (2): 180–191.
- Bayazit, A., S. Bayram, and G. K. Cumaoglu. 2018. Investigating the Relationship between Task Complexity, Cognitive Ability and Disorientation in Hypertext Navigation. *World Journal on Educational Technology: Current Issues* 10 (4): 115–127.
- Bhatti, N., I. A. Ismaili, and L. D. Dhomeja. 2017. Identifying and resolving disorientation in e-learning systems. In *2017 International Conference on Communication, Computing and Digital Systems (C-CODE)*, 169–174. IEEE.
- Buscher, G. 2007. Attention-based information retrieval. In *Proceedings of the 30th Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, 918–918. The Netherlands, July 23–27.
- Cao, J., Z. Zhou, and J. Zhou. 2025. Older adults' disorientation in smartphones: Exploring the role of spatial ability and quantifying cognitive similarity between perceived and physical information structure. *International Journal of Human–Computer Interaction* 41 (17): 10980–10995.
- Çebi, A., and T. Güyer. 2022. Modeling of relationships between students' navigational behavior and problems in hypermedia learning system: The moderating role of working memory capacity. *Interactive Learning Environments* 30 (3): 552–567.
- Chen, J., J. Mao, Y. Liu, F. Zhang, M. Zhang, and S. Ma. 2021. Towards a better understanding of query reformulation behavior in web search. In *Proceedings of the Web Conference 2021*, 743–755. Slovenia, April 19–23.
- Choi, B., R. Capra, and J. Arguello. 2019. "The effects of working memory during search tasks of varying complexity. In *Proceedings of the 2019 Conference on Human Information Interaction and Retrieval*, 261–265. Glasgow, Scotland, UK, March 10–14, 2019.

- Dosso, C., L. Tamine, P. V. Paubel, and A. Chevalier. 2024. Navigational and thematic exploration–exploitation trade-offs during web search: effects of prior domain knowledge, search contexts and strategies on search outcome. *Behaviour & Information Technology* 43 (10): 2232–2258.
- Draheim, C., R. Pak, A. A. Draheim, and R. W. Engle. 2022. The role of attention control in complex real-world tasks. *Psychonomic Bulletin & Review* 29 (4): 1143–1197.
- Eppler, M. J., and J. Mengis. 2004. The concept of information overload: A review of literature from organization science, accounting, marketing, MIS, and related disciplines. *The Information Society* 20(5): 325–344.
- Fan, J., B. D. McCandliss, T. Sommer, A. Raz, and M. I. Posner. 2002. Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience* 14 (3): 340–347.
- Ferguson, C., and H. Van Oostendorp. 2020. Lost in learning: Hypertext navigational efficiency measures are valid for predicting learning in virtual reality educational games. *Frontiers in Psychology* 11: 578154.
- Field, A. 2018. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. London: SAGE Publications.
- Gottlieb, J. 2023. Emerging principles of attention and information demand. *Current Directions in Psychological Science* 32 (2): 152–159.
- Gresty, M. A., J. F. Golding, H. Le, and K. Nightingale. 2008. Cognitive impairment by spatial disorientation. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 79 (2): 105–111.
- Gutzwiller, R. S., C. D. Wickens, and B. A. Clegg. 2015. The role of individual differences in executive attentional networks and switching choices in multi-task management. In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 59 (1): 632–636. LA.: SAGE Publications.
- Herder, E., and I. Juvina. 2004. Discovery of individual user navigation styles. In *Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia at AH 2004*. The Netherlands, August 23–26, 2004
- Hölscher, C., and G. Strube. 2000. Web search behavior of Internet experts and newbies. *Computer Networks* 33 (1–6): 337–346.
- Howe, P. D. L., T. Drew, Y. Pinto, and T. S. Horowitz. 2011. Remapping attention in multiple object tracking. *Vision Research* 51 (5): 489–495.
- Jáñez, Á., and J. Rosales. 2020. Novices' performance using hypertext materials: Shedding light on disorientation. *Australasian Journal of Educational Technology* 36 (4): 189–205.
- Kahneman, D. 1973. *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kheshtzar, K., and M. Mirzabeigi. 2018. The effect of experience, gender, and task complexity level on students' lostness in browsing search. *Library and Information Organization Studies* 29 (4): 63–76. [In Persian]
- Klein, R. M., S. R. Good, and J. J. Christie. 2024. Changes in the networks of attention across the lifespan: a graphical meta-analysis. *Journal of Intelligence* 12 (2): 19.
- Lagun, D., and E. Agichtein. 2014. Effects of task and domain on searcher attention. In *Proceedings of the 37th International ACM SIGIR Conference on Research & Development in Information Retrieval*, 1087–1090. Gold Coast, Queensland, Australia.
- Ledneva, T., & A. Kovalev. 2021. Cognitive load measurement during navigation. *Procedia Computer Science* 192: 2852–2861.
- Marchionini, G. 1995. *Information seeking in electronic environments*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oger, D., and M. Sanchiz. 2025. Influence of task context and task complexity on students' task model quality, search behavior and search outcome. *Reading and Writing* 38: 1–29.
- Petersen, S. E., and M. I. Posner. 2012. The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience* 35: 73–89.

- Pirolli, P., and S. Card. 1999. Information foraging. *Psychological Review* 106 (4): 643.
- Posner, M. I. 2012. Attentional networks and consciousness. *Frontiers in Psychology* 3: 64.
- Posner, M. I., and S. E. Petersen. 1990. The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience* 13: 25–42.
- Qin, H., and R. P. L. Patrick. 2009. A method for reducing disorientation in hypermedia educational systems. *Tsinghua Science and Technology* 14 (5): 655–662.
- Reisoğlu, İ., A. Çebi, and T. Bahçekapılı. 2022. Online information searching behaviours: Examining the impact of task complexity, information searching experience, and cognitive style. *Interactive Learning Environments* 30 (3): 417–434.
- Schleussinger, M., P. Hansen, and R. Ramberg. 2025. Immersive information seeking: A scoping review of information seeking in virtual reality environments. *Journal of Information Science* 51 (6): 1471–1488.
- Simon, H. A. 1996. Designing organizations for an information-rich world. In *Computers, communication, and the public interest*, edited by M. Greenberger, 187–202. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Smith, P. A. 1996. Towards a practical measure of hypertext usability. *Interacting with Computers* 8 (4): 365–381.
- Tabachnick, B. G., and L. S. Fidell. 2007. *Using multivariate statistics*. 5th ed. Boston, MA: Pearson.
- Terwee, C. B., S. D. M. Bot, M. R. de Boer, D. A. W. M. van der Windt, D. L. Knol, J. Dekker, L. M. Bouter, and H. C. W. de Vet. 2007. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology* 60 (1): 34–42.
- Tremblay, M. L., J. J. Rethans, and D. Dolmans. 2023. Task complexity and cognitive load in simulation-based education: A randomised trial. *Medical Education* 57 (2): 161–169.
- Urman, A., and M. Makhortykh. 2023. You are how (and where) you search? Comparative analysis of web search behavior using web tracking data. *Journal of Computational Social Science* 6 (2): 741–756.
- Van Oostendorp, H., R. Madrid, and M. C. P. Melguizo. 2009. The effect of menu type and task complexity on information retrieval performance. *Ergonomics Open Journal* 2: 64–71.
- Wang, Q., S. Yang, M. Liu, Z. Cao, and Q. Ma. 2014. An eye-tracking study of website complexity from cognitive load perspective. *Decision Support Systems* 62: 1–10.
- Wardle, C., S. Urbani, and E. Wang. 2025. Evolving health information-seeking behavior in the context of Google AI Overviews, ChatGPT, and Alexa: Interview study using the think-aloud protocol. *JMIR Preprints*. Preprint.
- Wickens, C. D. 2002. Multiple resources and performance prediction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 3 (2): 159–177.
- Wildemuth, B. M., D. Kelly, E. Boettcher, E. Moore, and G. Dimitrova. 2018. Examining the impact of domain and cognitive complexity on query formulation and reformulation. *Information Processing & Management* 54 (3): 433–450.
- Zeithofer, I., T. Grass, and F. Schmaier. 2024. Complexity affects performance, cognitive load, and meta-awareness in information search tasks. *Learning and Instruction* 90: 101847.
- Zhu, M., T. Yasserli, and J. Kertész. 2024. Individual differences in knowledge network navigation. *Scientific Reports* 14 (1): 8331.

ندا احمدی

دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز است. فهم رفتار کاربران در مواجهه با اطلاعات، به‌ویژه در محیط‌های وب‌محور، پیوند میان رفتار جستجوی اطلاعات، تجربه کاربر، گم‌گشتگی و سرگردانی وی، فراشناخت، بازیابی اطلاعات و علم‌سنجی از جمله علایق پژوهشی وی است.



مهدیه میرزاییگی

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



طاهره جوکار

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی از دانشگاه شهید چمران اهواز است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه شیراز است. مباحث شناختی مرتبط در حوزه رفتارهای بازیابی اطلاعات از جمله علایق پژوهشی وی است.



محبوبه البرزی

دارای مدرک دکتری روان‌شناسی تربیتی از دانشگاه شیراز است. ایشان هم‌اکنون استاد گروه مبانی تعلیم و تربیت دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز است. روان‌شناسی تربیتی، یادگیری، آموزش و مسایل شناختی و عاطفی مرتبط با فرایندهای تربیتی از جمله زمینه‌های پژوهشی وی است.



پژوهش نامه
پردازش و
مدیریت
اطلاعات