


Studying the Status of Productivity, Efficiency, and Scientific Influence of Researchers in the Field of Linked Data

Roghayeh
Ghorbani Bousari ¹

Mitra Ghiasi ^{2*}

Seyed Aliasghar Razavi ³

 1. Ph.D. Candidate, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.
Email: r.ghorbani.b@gmail.com

 2. Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.
(Corresponding Author)

 3. Assistant Professor, Department of Knowledge and Information Science, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran.
Email: aa-razavi@yahoo.com

Email: mighiasi@gmail.com

Abstract

Purpose: Linked data was developed and introduced as the best practice for publishing and linking structured data on the Web. In studies related to the scientific collaboration network, which is defined by co-authorship relationships, Social Network Analysis (SNA) is applied. Identifying influential researchers in co-authorship networks across different scientific fields can be considered one of the goals of scientometric studies. The purpose of the current research is to determine the productivity and efficiency of researchers in the field of linked data. Additionally, it aims to identify and analyze the most influential researchers in linked data using the Scholarly Influence Model.

Methodology: The current research is an applied study and has been conducted using common techniques in Scientometrics, specifically co-authorship and network analysis methods. To obtain the primary data, the keyword "Linked data" was searched in the Web of Science Database, which contains 4612 records from 1983 to 2019. The data was saved in plaintext format and then processed by Bibexcel software. Based on co-authorship, the number of unique researchers was determined to be 48,643. The names of the researchers were transferred from Bibexcel to Excel software and sorted alphabetically. Then, they were edited, modified, and unified into preferred names. In the following, Bradford's Law was applied to determine the sample size with a cutoff of 38 in order to facilitate easier analysis in the co-authorship network. The sample size was determined to be 174 researchers. BibExcel has been used to calculate the productivity (number of articles), efficiency (number of citations), and H-index of the researchers. After creating a co-authorship matrix of researchers in BibExcel, it was converted into a correlation matrix

Date of Reception:
05/05/2023

Date of Acceptation:
23/08/2023



Roghayeh
Ghorbani Bousari¹

Mitra Ghiasi^{2*}

Seyed Aliasghar Razavi³

Date of Reception:
05/05/2023

Date of Acceptation:
23/08/2023



using UCINET in order to calculate the degree, betweenness, and closeness centrality. In addition, the g-index and hc-index of 174 researchers were manually calculated using Excel software. Next, the relationship between productivity and efficiency, as well as the impact of social and environmental influences on ideational influence, were investigated using Lisrel Software.

Findings: The findings showed that Bizer C. and Berners-Lee T. are considered to be the most influential researchers in the field of linked data, with the highest productivity and efficiency. In terms of co-authorship, "Auer S" and "Klyne G" have the highest degree centrality. In terms of closeness centrality, "Fellegi I" and "Zhang Y" have the highest scores, while "Fellegi I" and "Rubin D" have the highest scores in betweenness centrality. Regarding the hypotheses, there is a significant relationship between the productivity and efficiency of researchers in the field of linked data. Also, the findings showed that higher productivity is associated with higher betweenness and degree centrality. However, there is no significant relationship between closeness centrality score. Specifically, "Bizer C", "Berners-Lee T", "Hogan A", and "Auer S" have the highest scores in the indicators of social and ideational influences. Furthermore, it was found that social influence has a positive effect on venue and ideational influence, meaning that researchers with higher social influence also have higher venue and ideational influence. In addition, social influence has a positive effect on ideational influence, meaning that researchers with higher social influence also possess higher ideational influence.

Conclusion: The favorable status of researchers in terms of productivity and efficiency, as well as their high scores in the indicators of degree and betweenness centrality in the co-authorship network, can indicate their significant scientific influence in this field. This finding confirms the positive and significant impact of triple relationships in the Scholarly Influence Model. Generally, the results can provide a deeper understanding of the quantitative and qualitative status of scientific publications and leading researchers in this field. Using a combination of productivity and efficiency indicators, along with the components of the Scholarly Influence Model, can help identify top researchers in each scientific field.

Keywords: productivity, linked data, efficiency, Scholarly Influence Model

مطالعه وضعیت بهره‌وری، کارایی و نفوذ علمی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی

رقیه قربانی بوساری^۱

۱. دانشجوی دکتری، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران، بابل.
Email: r.ghorbani.b@gmail.com

میترا قیاسی^{۲*}

۲. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران.
(نویسنده مسئول)

سید علی اصغر رضوی^۳

۳. استادیار، گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران.
Email: aa_razavi@yahoo.com

Email: mighiasi@gmail.com

چکیده

هدف: سنجش بهره‌وری، کارایی و نفوذ علمی پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است که با تکنیک‌های رایج در مطالعات علم‌سنجی و به روش هم‌نویسندگی و تحلیل شبکه انجام شد. جامعه پژوهش شامل مقاله‌های حوزه داده‌های پیوندی است که در وب‌گاه علوم طی بازه ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۹ نمایه شده است.

یافته‌ها: «Bizer C» و «Berners-Lee T» از لحاظ بهره‌وری و کارایی و شاخص‌های نفوذ اجتماعی و اندیشه‌ای اثرگذارترین پژوهشگران این حوزه هستند. در شبکه هم‌نویسندگی، «Auer S» و «Klyne G» بالاترین مرکزیت رتبه، «Fellegi I» و «Zhang Y» بالاترین مرکزیت نزدیکی، و «Fellegi I» و «Rubin D» دارای بالاترین مرکزیت بینابینی بودند. پژوهشگران با کارایی بالا از مرکزیت بهتر و با بهره‌وری بالا از مرکزیت رتبه و بینابینی خوبی برخوردارند. تأثیر نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای و انتشاراتی، و تأثیر نفوذ انتشاراتی بر اندیشه‌ای مثبت ارزیابی شد.

نتیجه‌گیری: وضعیت مطلوب پژوهشگران از نظر بهره‌وری و کارایی و نمرات بالای آنها در شاخص‌های مرکزیت رتبه و بینابینی می‌تواند نشان‌دهنده نفوذ مؤثر علمی آنها در این حوزه باشد. همچنین تأثیر مثبت و معنادار روابط سه‌گانه مدل نفوذ علمی نیز این مسئله را تأیید می‌کند.

واژگان کلیدی: بهره‌وری، داده‌های پیوندی، کارایی، مدل نفوذ علمی.

صفحه ۷۴-۴۵

دریافت: ۱۴۰۲/۰۲/۱۵

پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۱



مقدمه و بیان مسئله

داده‌های پیوندی مفهومی است که نخستین بار توسط برنرز-لی^۱ در سال ۲۰۰۶ معرفی شد و به مجموعه‌ای از بهترین روش‌ها برای انتشار و پیوند داده‌های ساختاریافته در محیط وب اطلاق شده است (Bizer et al., 2009). در سال‌های اخیر، وب داده از فضای اطلاعاتی مدارک پیوندی، به فضایی که مدارک و داده‌ها در آن پیوند خورده‌اند تبدیل شده است تا امکان انتشار و ارتباط داده‌های ساختاریافته را فراهم کند (Eddamiri et al., 2019). از طرفی دیگر، متداول‌ترین روش ادغام برای داده‌های پویا و ایستا، داده‌های پیوندی است؛ بدین صورت که ساختار هر منبع داده جداگانه ذخیره و یک مخزن داده‌ای^۲ ایجاد می‌شود که از طریق سیستم یکپارچه مدیریت داده قابل دسترسی است (Quinn, 2020). این امر فرصت‌های جدیدی را برای برنامه‌هایی مانند موتورهای جستجو، مرورگر داده‌ها و کاربردهای خاص دامنه‌های مختلف ایجاد می‌کند (Sakr et al., 2018). داده‌های پیوندی را به‌عنوان بخشی از وب معنایی معرفی کرد و یک اصل کلی برای آن طرح کرد که بر اساس آن هدف نهایی داده‌های پیوندی ایجاد داده‌های ساختاریافته در دسترس افراد جامعه است. به این معنی که هر شخص، شرکت یا سازمانی بتواند ایده جدیدی ایجاد کند که نتیجه آن داده‌های جدید، دانش، بهبود فرایند و تولید ارزش افزوده باشد (Quezada-Sarmiento et al., 2020). در سال‌های اخیر کتابخانه‌های دیجیتالی و مجازی از داده‌های پیوندی که از اجزای سازنده وب معنایی است، بهره برده‌اند (قربانی بوساری و همکاران ۱۴۰۰). همچنین پروژه‌های مختلفی در رابطه با داده‌های پیوندی انجام شده که مهم‌ترین آنها عبارت‌اند از: «پروژه داده‌های باز پیوندی»^۳ (Quezada-Sarmiento et al., 2022)، «پروژه انتوبی»^۴ (one et al., 2017) پروژه مبتنی بر داده‌های پیوندی داتوس^۵ (Rico et al., 2019) و پروژه کتابخانه ملی فرانسه^۶. در واقع، داده‌های پیوندی پتانسیل تبدیل شدن به یک استاندارد واقعی برای به اشتراک‌گذاری منابع در وب را داراست (Kessler et al., 2013)، به طوری که تأثیر اقتصادی آن در اروپا به ارزش ۱۴۰ میلیارد در سال تخمین زده شد. از طرفی دیگر تأثیر اجتماعی آن نیز بالا بوده و به‌عنوان بهبود خدمات عمومی و ایجاد فرصت‌های جدید برای شهروندان و سازمان‌ها شناخته می‌شود (Desimoni & Po, 2020). برخی از مزایای به‌کارگیری داده‌های پیوندی که در پژوهش‌های مختلف علمی به آنها اشاره شده است، عبارت‌اند از: «امکان افزایش تعامل‌پذیری جوامع» (Candela et al., 2020)، یادگیری عمیق، داده‌کاوی اطلاعات از جملات زبان طبیعی (Martinez-Rodriguez et al., 2020)، بهبود شبکه‌های علمی (Ortiz Vivar et al., 2020)، معماری کتابخانه‌های دیجیتال (Martinez-Rodriguez et al., 2020; Rajabi et al., 2014)، شبکه‌های عصبی گرافی^۷ (Ortiz Vivar, et al., 2020) و غیره. به نظر می‌رسد با توجه به کاربرد داده‌های پیوندی در مهندسی (Jiang et al., 2019)، پزشکی (Bell et al., 2019)، سیستم‌های اطلاعاتی (Sánchez-Cervantes et al., 2021) و غیره، این حوزه توانسته است در زمینه‌های مختلف علمی به خوبی وارد شده و نقش آفرینی کند. پژوهشگران معتقدند افراد با به‌کارگیری مجموعه داده‌های پیوندی در آثار خود می‌توانند به بینش و اکتشافات جدید دست یابند (Teng et al., 2019). طبق نتایج پژوهش (Gupta et al., 2020)

- 1 . Berners-Lee
- 2 . Data lake
- 3 . Linked Open Data (LOD)
- 4 . Ontobee (<http://www.ontobee.org>)
- 5 . Datos.bne.es (<http://datos.bne.es/inicio.html>)
- 6 . BNF
- 7 . Graph Neural Networks (GNNs)

روند تولید مقاله‌های حاصل از همکاری علمی توسط پژوهشگران علاقه‌مند به این حوزه در کشورها و مؤسسات مختلف علمی رو به افزایش است.

در علم‌سنجی بر اثر همکاری‌های علمی بین پژوهشگران در یک حوزه، شبکه هم‌نویسندگی شکل می‌گیرد (نجف‌پور مقدم و فاضلی، ۱۳۹۹) و تولید دانش جدید علمی در قلمروهای علمی را بهبود می‌بخشد (Stefano et al., 2011). با مطالعه روابط هم‌نویسندگی پژوهشگران در یک حوزه خاص می‌توان پژوهشگران برتر آن حوزه را شناسایی کرد و میزان اثرگذاری آنها بر سایر پژوهشگران را از طریق تعاملات اجتماعی سنجد (Truex et al., 2011؛ موسوی چلک و همکاران، ۱۳۹۶).

در مطالعات علم‌سنجی تعریف دقیق و جامع از نفوذ علمی^۱ که قابلیت سنجش و اندازه‌گیری نیز داشته باشد، کار آسانی نیست. وارد کردن برخی ایرادها و نارسایی‌ها در خصوص شاخص‌های ارزیابی افراد، پژوهشگران علم‌سنجی را به طراحی و استفاده از شاخص‌های دیگری برای بررسی اثرگذاری یا نفوذ علمی افراد واداشته است (Mingers et al., 2012). معتقدند که در ارزیابی نفوذ یا اثرگذاری علمی پژوهشگران، به‌جای استفاده از یک شاخص صرف (همچون تعداد مقاله‌ها و استنادها) باید از چندین شاخص مکمل بهره گرفته شود. به همین دلیل، به‌مرور زمان و به‌خصوص در سال‌های اخیر، شاخص‌های خانواده اچ^۲ برای سنجش پژوهشگران مورد استفاده قرار گرفت (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۴). در کنار این شاخص‌ها، پژوهشگران «مدل نفوذ علمی» را برای سنجش نفوذ علمی پژوهشگران پیشنهاد و مورد آزمایش قرار دادند که از سه بُعد نفوذ اندیشه‌ای (اینکه چه کسانی از پژوهش شما استفاده می‌کنند)؟، نفوذ اجتماعی (اینکه شما با همکاری چه کس/کسانی پژوهش خود را انجام می‌دهید)؟ و نفوذ انتشاراتی (اینکه پژوهش خود را در چه مجله‌ای به چاپ می‌رسانید؟) تشکیل شده است (Egge, 2006).

با وجود پژوهش‌های مختلف در زمینه داده‌های پیوندی، به نظر می‌رسد تاکنون هیچ پژوهشی وضعیت پژوهشگران این حوزه را از نظر شاخص‌های بهره‌وری (تعداد مقاله‌ها)، کارایی (تعداد استنادها) و روابط سه‌گانه نفوذ علمی بررسی نکرده است. از این‌رو، انجام این پژوهش می‌تواند ضمن فراهم آوردن موجبات شناخت وضعیت پژوهشگران این حوزه، برای پژوهشگران ایرانی نیز فرصت همکاری‌های بین‌المللی با افراد شاخص در موضوع مورد بحث را فراهم آورد.

از منظر دیگر خروجی نتایج چنین پژوهش‌هایی می‌تواند در پروژه‌های مبتنی بر وب، کتابخانه‌های دیجیتال، مراکز اطلاع‌رسانی و غیره در ایران به کار گرفته شود. بر این اساس، پژوهش حاضر درصدد پاسخ‌گویی به این پرسش است که وضعیت بهره‌وری، کارایی و نفوذ علمی پژوهشگران برتر حوزه داده‌های پیوندی با رویکرد هم‌نویسندگی چگونه است؟

پرسش‌های پژوهش

۱. وضعیت بهره‌وری پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟
۲. وضعیت کارایی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟
۳. نفوذ علمی پژوهشگران (نفوذ اندیشه‌ای، نفوذ اجتماعی و نفوذ انتشاراتی) در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟

1 . Scholarly influence

2 . H-Index Family

فرضیه‌های پژوهش

۱. بین بهره‌وری و کارایی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی رابطه معناداری وجود دارد؛
۲. پژوهشگران با بهره‌وری بیشتر از نمره‌های مرکزیت بهتری برخوردارند؛
۳. پژوهشگران با کارایی بالاتر از نمره‌های مرکزیت بهتری برخوردارند؛
۴. نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معنادار دارد؛
۵. نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی تأثیر مثبت و معنادار دارد؛
۶. نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معنادار دارد.

چارچوب نظری

علم‌سنجی با مضامین مطالعه کمی علم، ارتباطات در علم و سیاست علم تعریف شده است (Hess, 1997; Ghaleb et al., 2022) و با بهره‌گیری از سنجها و داده‌های خاص از پایگاه‌های کتاب‌سنجی به تحلیل مدارک علمی می‌پردازد (De Paula et al., 2023) و جنبه‌های مختلف حوزه‌های علمی و همین‌طور داده‌های عظیم را با استفاده از ابزارهای مناسب فراهم می‌کند (Zhang et al., 2022) از اواخر سده بیستم، الگوی «همکاری علمی» به‌عنوان یکی از مباحث مهم علم‌سنجی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است؛ زیرا همکاری میان افراد منجر به ایجاد یک شبکه ارتباطی شده که در آن دارایی‌های فکری‌شان را به اشتراک می‌گذارند (Fonseca et al., 2016). در مطالعات مرتبط با شبکه همکاری علمی که توسط روابط هم‌نویسندگی تعریف می‌شود، از تحلیل شبکه اجتماعی استفاده می‌شود (Popp et al., 2018)؛ لذا شناسایی افراد اثرگذار حوزه‌های گوناگون علمی در شبکه هم‌نویسندگی می‌تواند از جمله اهداف مطالعات علم‌سنجی محسوب شود. در چند سال اخیر، مطالعات علم‌سنجی که در حوزه وب معنایی انجام شده است، نشان از اهمیت کلیدی مباحث داده‌های پیوندی در این حوزه دارد (Narock & Wimmer, 2017). برای ارزیابی پژوهشگران برتر حوزه‌های گوناگون علمی، مجموعه‌ای از شاخص‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۷)، کارایی و بهره‌وری از جمله این شاخص‌هاست. اثرگذاری آثار علمی معمولاً به‌طور غیرمستقیم با استنادها سنجیده می‌شود (Zuckerman, 1987). در برخی از مطالعات علم‌سنجی از استنادها به‌عنوان «کارایی» نام برده شده و در کنار «بهره‌وری» که به‌عنوان تعداد تولیدات به ازای هر پژوهشگر گفته می‌شود به‌خوبی قابل تعریف است (Abramo & D'Angelo, 2014). در این پژوهش، بهره‌وری با شمارش تعداد مقاله‌های منتشرشده توسط پژوهشگران، و کارایی با میزان استنادهای دریافتی آنها سنجیده شد. نتایج پژوهش لاریویر و کوستاس (Larivière & Costas, 2016) نشان داد که بهره‌وری بالای پژوهشگران بر میزان استنادهای دریافتی آنها تأثیر چشمگیری دارد. در این پژوهش علاوه بر بهره‌وری و کارایی، نفوذ علمی پژوهشگران بر اساس مدل نفوذ علمی ویدگن و همکاران که شامل روابط سه‌گانه نفوذ اجتماعی، انتشاراتی و اندیشه‌ای است نیز بررسی شد. نفوذ پژوهشگران در شبکه‌های علمی به چگونگی تعامل آنها با سایر پژوهشگران ارتباط دارد و می‌تواند باعث تأثیرگذاری آنها در شبکه علمی حوزه مورد بررسی شود و هرچه میزان این تعاملات بیشتر باشد نفوذ اجتماعی آنها نیز افزایش می‌یابد (Truex et al, 2011)؛ سهیلی و همکاران، ۱۳۹۴). علاوه بر آن، پژوهشگران می‌توانند با انتشار آثارشان در مجلات هسته حوزه مورد بررسی، بر نفوذ انتشاراتی خود بیفزایند؛ زیرا هرچه یک مجله از مرکزیت بالاتری در آن حوزه برخوردار باشد، بر میزان نفوذ پژوهشگری که آثار خود را در آن مجله منتشر می‌کند افزوده می‌شود (Cuellar, 2016). در این پژوهش، در رابطه با

محاسبه نفوذ اجتماعی و انتشاراتی از شاخص‌های مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینابینی در شبکه هم‌نویسندگی استفاده شد. گفتنی است شاخص‌های مرکزیت اشاره به موقعیت گره‌ها (پژوهشگر، مجله و غیره) در داخل شبکه دارد (شکفته و کریمی، ۱۳۹۷). یکی از شاخص‌هایی که در تحلیل ساختارهای شبکه و موقعیت پژوهشگران در شبکه مفید است مرکزیت رتبه است که میزان محبوبیت یا مرکزیت یک گره را نشان می‌دهد و نسبت روابط دریافتی یک گره را مشخص می‌کند. هرچه شاخص مرکزیت رتبه یک گره بالا باشد، گره از جایگاه بالاتری در شبکه برخوردار است (غفاریان سخن و همکاران، ۱۳۹۴). از دیگر شاخص‌های مطرح در شبکه‌های علمی، مرکزیت بینابینی است که به تعداد کوتاه‌ترین مسیرهایی که از یک گره معین عبور کرده، اشاره می‌کند (Wu et al., 2022). هرچه مرکزیت بینابینی گره‌های بیشتری داشته باشد، آن گره توانایی بیشتری در کنترل اطلاعاتی که بین سایر گره‌ها جریان دارد را داراست (Salamatı & Soheili, 2016)؛ اما گره‌هایی با مرکزیت نزدیکی بالا به خاطر اینکه میانجی‌های کمتری بین آنها و سایر گره‌ها وجود دارد احتمالاً اطلاعات را خیلی سریع‌تر از همکاران دریافت می‌کنند (شکفته و کریمی، ۱۳۹۷). از دیگر نفوذهای مطرح در مدل نفوذ علمی، نفوذ اندیشه‌ای است که به میزان جذب اندیشه‌های یک پژوهشگر توسط سایر پژوهشگران آن حوزه گفته می‌شود (Truex et al., 2011) و با استفاده از شاخص‌های خانواده‌اچ به دست می‌آید. (Egge, 2006; Truex et al., 2011) بنا به عقیده سوزوکی (Suzuki, 2012) شاخص اچ با در نظر گرفتن تعداد مقاله‌های پراستناد پژوهشگران و تعداد دفعات استناد شدن آن به مقاله‌های همکاران محاسبه می‌شود (مکی‌زاده و همکاران، ۱۳۹۹). در محاسبه شاخص اچ آن دسته از استنادهایی مورد توجه قرار می‌گیرند که برابر تعداد مقاله‌ها باشد و تعداد بیشتر استناد و یا تداوم استناد به مقاله‌ها هیچ تأثیری بر مقدار شاخص اچ نخواهد داشت (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۵). اما شاخص جی^۱ به مقاله‌های پراستناد وزن بالاتری می‌دهد و یکی از نقایص اساسی شاخص اچ را برطرف می‌کند به طوری که شاخص جی یک پژوهشگر بالاترین تعداد g مقاله‌هاست که g به توان ۲ یا بیشتر به آن استناد شده باشد. از دیگر شاخص‌های خانواده اچ، شاخص اچ سی^۲ است که استنادهای داده‌شده به مقاله‌های جدیدتر را وزن‌دهی می‌کند. این شاخص تأثیرات ناشی از زمان را از بین می‌برد و میان مقاله‌هایی با سال نشر مختلف، قابلیت مقایسه ایجاد می‌کند. به طور کلی، این پژوهش در نظر دارد با ترکیبی از شاخص‌های علم‌سنجی، پژوهشگران برتر حوزه داده‌های پیوندی را در شبکه هم‌نویسندگی مورد مطالعه قرار دهد تا تصویر جامعی از وضعیت پژوهشگران برتر این حوزه در سطح بین‌المللی فراهم آید.

پیشینه پژوهش

در این بخش، پیشینه‌های انجام‌شده در داخل و خارج از کشور جهت سنجش پژوهشگران برتر حوزه موضوعی داده‌های پیوندی با استفاده از تکنیک‌های علم‌سنجی مورد بررسی قرار گرفته است. مرور این پیشینه‌ها حاکی از آن بود که در سال‌های اخیر پژوهش‌های بسیار محدودی با تکنیک‌های علم‌سنجی، حوزه داده‌های پیوندی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. در پژوهش‌های حسینی و همکاران (۱۴۰۰)، نیک‌نیا و میرطاهری (Niknia & Mirtaheri, 2015) و کیاو و ونگ (Kyaw & Wang, 2018) مدارک علمی حوزه داده‌های پیوندی به روش تحلیل هم‌واژگانی مورد مطالعه قرار گرفته است. از آنجایی که پژوهشی در زمینه و موضوع مورد نظر این پژوهش با استفاده از شاخص‌های نفوذ علمی و عملکرد پژوهشی (بهره‌وری و کارایی) دیده نشد؛ پژوهش حاضر به روش هم‌نویسندگی و

1 . G-Index

2 . HC-Index

تحلیل شبکه، پژوهشگران برتر حوزه داده‌های پیوندی را مورد مطالعه قرار داده است و در پیشینه پژوهش ضمن اشاره به پژوهش (Gupta et al., 2020) که تا حدی در راستای پژوهش حاضر است، از پژوهش‌های انجام‌شده در سایر حوزه‌ها که بیشترین هم‌پوشانی را با پژوهش حاضر دارد، استفاده شد.

طی سال‌های اخیر، برخی از مطالعات علم‌سنجی که به روش هم‌نویسندگی و تحلیل شبکه در داخل و خارج از کشور انجام شده است عبارت‌اند از: فولادیان و محمداسماعیل (۱۳۹۸)، مرادی‌مقدم و همکاران (۱۳۹۸)، مصطفوی و همکاران (۱۳۹۸)، نوچه‌ناسار و همکاران (۱۳۹۸)، حسینی بهستی و همکاران (۱۴۰۰)، قویدل و همکاران (۱۴۰۰)، خالقی و همکاران (Khalagi et al., 2021)، حبیب‌آقایی و همکاران (HabibAgahi, 2022)، و نونز و همکاران (Nunes et al., 2022) و غیره در رابطه با مدل نفوذ علمی، خاصه (۱۳۹۴) در حوزه مطالعات سنجش علم، سهیلی و همکاران (۱۳۹۵) در حوزه آی متریکس،^۱ امینی‌نیا (۱۳۹۶) در حوزه سرردهای ضربان‌دار و همکاران (۱۳۹۸) در حوزه مطالعات آموزش از راه دور سهیلی و همکاران (Soheili et al., 2018) در حوزه رفتار اطلاع‌یابی دریافتند که نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای و انتشاراتی، و نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معنادار دارد. نتایج پژوهش هدایتی (۱۳۹۶) در حوزه کتابخانه‌های عمومی و رحیمی و همکاران (Rahimi et al., 2020) در حوزه سرردهای ضربان‌دار نشان از تأثیر مثبت و معنادار نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران دارد. نتایج پژوهش ایکزو و پکلیس (Xu & Pekelis, 2015) در حوزه مطالعات ترجمه^۲ به دلیل انتشار تولیدات علمی پژوهشگران این حوزه در مجلات هسته نشان از وضعیت خوب نفوذ انتشاراتی آنها دارد. تاکدا (Takeda, 2011) با بررسی پژوهشگران همایش‌های «ای.سی.آی.اس»^۳ و «آی.سی.آی.اس»^۴ تأثیر نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران همایش «آی.سی.آی.اس» را بیش از سایر پژوهشگران دانست. نتایج پژوهش گالیوان (Gallivan, 2015) در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی نیز رابطه بین نفوذ علمی پژوهشگران با مدرک تحصیلی آنها را معنادار ارزیابی کرد.

در رابطه با بهره‌وری، کارایی و نمره مرکزیت‌ها، طبق نتایج پژوهش خاصه (۱۳۹۴) در حوزه مطالعات سنجش علم، موسوی چلک و همکاران (۱۳۹۶) در حوزه علوم قرآن و حدیث؛ حاضری و همکاران (۱۴۰۰) در حوزه مدیریت دانش، دانش و قویدل (۱۴۰۲) در حوزه بروسلا و بروسلاز، تأثیر نمره مرکزیت‌ها بر بهره‌وری و کارایی مثبت و معنادار ارزیابی شد. علاوه بر آن، بنا به نتایج خاصه (۱۳۹۴) در حوزه مطالعات سنجش علم، هدایتی (۱۳۹۶) در حوزه کتابخانه‌های عمومی، حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) در حوزه قلب و عروق، باشکوه و همکاران (۱۳۹۸) در حوزه آموزش از دور، مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) در حوزه اخلاق پزشکی، و گیلیوان (Gallian, 2015) در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی، رابطه بین بهره‌وری و کارایی پژوهشگران مثبت و معنادار ارزیابی شد.

طبق نتایج پژوهش‌های امینی‌نیا (۱۳۹۶) و رحیمی و همکاران (Rahimi et al., 2020) بین دو مرکزیت رتبه و بینایی با کارایی رابطه مثبت و معنادار مشاهده شد. بر اساس نتایج پژوهش هدایتی (۱۳۹۶) در حوزه کتابخانه‌های عمومی، رابطه بین سه مرکزیت رتبه، بینایی و نزدیکی مثبت و معنادار ارزیابی شد. طبق نتایج پژوهش مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) وجود رابطه مثبت و معنادار بین کارایی با مرکزیت رتبه، و عدم همبستگی بین کارایی با مرکزیت نزدیکی و بینایی تأیید شد. بنا به نتایج پژوهش حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) بین مرکزیت رتبه و بینایی با بهره‌وری

1. IMetrics
2. Interpreting Studies
3. ECIS
4. ICIS

و کارایی رابطه معنادار و بین مرکزیت نزدیکی و بهره‌وری عدم همبستگی مشاهده شد. در حوزه پزشکی هسته‌ای، نتایج زارعی (۱۳۹۶) نشان از بهره‌وری بالا و کارایی پایین پژوهشگران ایرانی در این حوزه دارد. همچنین نتایج پژوهش تاکدا (Takeda, 2011) تأثیر سابقه علمی بر بهره‌وری پژوهشگران را مثبت و معنادار ارزیابی کرد. در رابطه با حوزه داده‌های پیوندی، نتایج پژوهش گوپتا و همکاران (Gupta et al., 2020) نشان از رشد 59.04 درصدی تولیدات علمی حوزه داده‌های پیوندی طی سال‌های ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۹ دارد و بیشترین تولیدات علمی متعلق به "Mannens"، "Auer" و "Verborgh" و بیشترین استنادها متعلق به "Bizer"، "Hellmann"، "Lehmann" است.

استنتاج از مرور و تحلیل پیشینه‌های پژوهش مشخص کرد که پژوهشگران اقبال خوبی به انجام پژوهش‌هایی جهت بررسی پژوهشگران برتر حوزه‌های گوناگون علمی با تکنیک‌های تحلیل شبکه نشان داده‌اند. خصوصاً در سال‌های اخیر، پژوهشگران ایرانی نیز در سطح بین‌المللی پژوهش‌های قابل تأملی در رابطه با سنجش پژوهشگران برتر حوزه‌های گوناگون علمی با بهره‌گیری از شاخص‌های مرکزیت در شبکه هم‌نویسندگی به چاپ رسانده‌اند. اما مطالعات علم‌سنجی در زمینه داده‌های پیوندی با وجود کاربرد و اهمیت آن در میان سایر حوزه‌ها بسیار ضعیف دیده شد. از یک سو عدم مشاهده پژوهشی در زمینه حوزه موضوعی مقاله حاضر و از سوی دیگر اهمیت این حوزه برای پژوهشگران حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، سیستم‌های اطلاعاتی، فناوری اطلاعات و غیره ضرورت انجام این پژوهش را بیش از پیش آشکار کرد. پژوهشی که توأمان به تحلیل عملکرد پژوهشی (کارایی و بهره‌وری) و شاخص‌های مرکزیت پژوهشگران و تحلیل آنها بر اساس روابط سه‌گانه «مدل نفوذ علمی» در حوزه داده‌های پیوندی پرداخته باشد انجام نشده است که این پژوهش در صدد تحقق آن است.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ رویکرد کمی و از نظر هدف کاربردی است و با استفاده از تکنیک‌های رایج در مطالعات علم‌سنجی و به روش هم‌نویسندگی و تحلیل شبکه انجام گرفت. برای بررسی برخی از فرضیه‌ها از متغیرهای موجود در مدل نفوذ علمی و از روش همبستگی برای تعیین مدل نفوذ علمی استفاده شد. برای گردآوری داده‌ها از وب‌گاه علوم به‌عنوان معتبرترین و قدیمی‌ترین پایگاه استنادی برای استخراج داده‌های پژوهش استفاده شد. وب‌گاه علوم نخستین پایگاه بین‌المللی استنادی با دامنه وسیع است که با گذشت زمان به تأثیرگذارترین منبع داده کتاب‌شناختی تبدیل شد که به‌طور سنتی برای انتخاب مجله، ارزیابی پژوهش‌ها، تجزیه و تحلیل کتاب‌سنجی و سایر موارد مورد استفاده قرار می‌گیرد (Li et al., 2018)، از آنجایی که نخستین مدرک در حوزه داده‌های پیوندی در سال ۱۹۸۳ در وب‌گاه علوم نمایه شده است به همین دلیل مقاله‌های حوزه داده‌های پیوندی از سال ۱۹۸۳ تا اول ژوئن ۲۰۱۹ (۸ خرداد ۹۸) برای پژوهش حاضر در نظر گرفته شد. برای گردآوری داده‌های مورد نیاز از راهبرد جستجوی زیر استفاده شد:

TS= "(LINKEDDATA" OR "LINKED DATA)", Indexes= SCI Expanded, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI, Timespan=All Years

در این پژوهش از اصطلاح‌نامه معتبر بین‌المللی اینسپک^۱ برای انتخاب کلیدواژه‌های مناسب جهت جستجو در وب‌گاه علوم استفاده شد. علت انتخاب این اصطلاح‌نامه این است که این پایگاه از اصطلاح‌نامه اینسپک استفاده

می‌کند و برای رسیدن به نتایج جستجوی صحیح در وب‌گاه علوم باید از کلیدواژه‌هایی استفاده کرد که این پایگاه از آن بهره می‌برد. طبق این اصطلاح‌نامه تنها کلیدواژه مناسب برای جستجو «داده‌های پیوندی» است.

جدول ۱. مشخصات خبرگان برای انتخاب کلیدواژه جهت جستجو

تخصص	دانشگاه / محل خدمت
دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی	دانشگاه تربیت مدرس
دکتری علوم کامپیوتر	دانشگاه ایالت سنچوسه آمریکا
دکتری فناوری اطلاعات	مدیر تحلیل دادگان مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی
کارشناس ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی و تحلیل‌گر شبکه‌های اجتماعی	کتابخانه عمومی پاره

در جدول ۱ مشخصات خبرگانی است که برای انتخاب کلیدواژه جهت جستجو مورد مشاوره قرار گرفته‌اند. همچنین نظرات برخی از خبرگان حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، فناوری اطلاعات و علوم کامپیوتر از طریق پست الکترونیک پرسیده شد و اجماع نظر بر انتخاب کلیدواژه «داده‌های پیوندی» بود تا بتوان ساختار این حوزه را به‌خوبی مدیریت کرد.

جدول ۲. منابع مورد استفاده برای انتخاب کلیدواژه جهت جستجو

مقاله	پژوهشگران
فارسی	حسینی و همکاران (۱۴۰۰)
لاتین	Mirtaheri & Niknia (۲۰۱۵)
	Zaveri et al., (۲۰۱۶)

در جدول ۲ منابعی که برای انتخاب کلیدواژه جهت جستجو استفاده شد ارائه شده است. در مقاله‌های حسینی و همکاران (۱۴۰۰) و نیک‌نیا و میرطاهری (Niknia & Mirtaheris, 2015) که حوزه داده‌های پیوندی را به لحاظ علم‌سنجی مورد بررسی قرار دادند نیز از کلیدواژه «داده‌های پیوندی» استفاده شد. پس از اطمینان از صحت کلیدواژه، اقدام به گردآوری داده‌ها از وب‌گاه علوم شد (۶۱۱۲ رکورد) و مشخصات کامل کتاب‌شناختی آنها در قالب فایل پلین‌تکست^۱ ذخیره شد و کنترل آنها به روش مشاهده‌ای در فیلدهای کلیدواژه، عنوان و موضوع رکوردها صورت گرفت. پس از مشاهده و تورق رکوردها مشخص شد که در یک رکورد دو واژه «داده»^۲ و «پیوندی»^۳ به همدیگر چسبیده‌اند. بدین منظور برای صحت رکوردهای بازیابی شده با استفاده نرم‌افزار پایتون^۴ (نسخه ۳.۱۰) مجدد کلیدواژه «داده‌های پیوندی» در فیلدهای عنوان، چکیده و کلیدواژه‌ها مورد بررسی قرار گرفت و از تعداد رکوردها همان ۶۱۱۲ مورد محاسبه شد.

1 . Plaintext
2 . Data
3 . Linked
4 . Python

جدول ۳. مراحل روش کار پژوهش

راهبرد جستجو:

*انتخاب پایگاه اطلاعاتی جهت استخراج داده‌ها: Web of Science Core Collection

*انتخاب کلیدواژه مناسب برای جستجوی مدارک علمی در فیلد Advanced search (بر اساس اصطلاحنامه Inspec، نظرات متخصصان خبره، و پژوهش‌های انجام شده در این زمینه):
TS= ("LINKEDDATA" OR "LINKED DATA")

Expanded, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, ESCI Indexes= SCI *نمایه‌های پایگاه:

*محدودیت‌های اعمال شده در جستجو: بازه زمانی: سال ۱۹۸۳ الی ۲۰۱۹.۶.۱ زبان منابع: English
نوع مدرک: Article

ذخیره داده‌ها: در قالب پلین تکست تاریخ استخراج داده: ۲۰۱۹.۶.۱

استخراج داده‌ها:

*تعداد مدارک علمی استخراج شده از وب‌گاه علوم برابر با ۶۶۱۲ مدرک است (گفتنی است کلیه مدارک علمی، در قالب مقاله بودند)؛ *برای صحت از رکوردهای بازیابی شده به کمک نرم‌افزار پایتون مجدد رکوردها کنترل شدند و تعداد مقاله‌ها همان ۶۶۱۲ رکورد است؛ *فایل داده‌ها در قالب پلین تکست توسط نرم‌افزار بیباکسل^۱ فراخوانی شد؛ *بر اساس هم‌نویسندگی، تعداد پژوهشگران منحصر به فرد ۴۸۶۴۳ نفر مشخص شد.

پالایش، یکدست‌سازی و نرمال‌سازی داده:

*اسامی پژوهشگران از نرم‌افزار بیباکسل نسخه (۲۰۱۶.۰۲.۲۰) به نرم‌افزار اکسل^۲ (نسخه ۲۰۱۶) منتقل و به صورت الفبایی مرتب و سپس ویرایش، اصلاح و یکدست‌سازی آنها به اسامی ارجح انجام شد.

تهیه ماتریس هم‌نویسندگی:

*برای تحلیل داده‌ها، از فنون تحلیل شبکه هم‌نویسندگی استفاده شد. بر اساس قانون یک‌سوم برادفورد^۳ با برش ۳۸، تعداد ۱۷۴ پژوهشگر به‌عنوان حجم نمونه تعیین شد. به بیان دیگر، در فایل اکسل تعداد هم‌نویسندگی‌ها (۹۷۰۵) بر ۳ تقسیم شد و نویسندگانی که در یک‌سوم ابتدایی قرار گرفتند انتخاب شدند. پس از ادغام دو ستون و مرتب‌سازی آنها به صورت نزولی، نویسندگان تکراری حذف شدند و تعداد ۱۷۴ نویسنده (پژوهشگر) به‌عنوان نمونه انتخاب شد.

*تهیه ماتریس مربعی برای پژوهشگران با نرم‌افزار بیباکسل انجام شد. ماتریس هم‌نویسندگی پژوهشگران ۱۷۴*۱۷۴ است (ma2). *ماتریس مربعی مربوط به فراوانی هم‌نویسندگی توسط نرم‌افزار یوسی.نت (نسخه ۶) فراخوانی شد و تبدیل به ماتریس همبستگی شد.

1. Bibexcel
2. Excel
3. Bradford's Law

ادامه جدول ۳. مراحل روش کار پژوهش

تجزیه و تحلیل داده‌ها:
<p>*محاسبه بهره‌وری (تعداد مقاله‌ها) و کارایی (تعداد استنادها) پژوهشگران با نرم‌افزار بیب‌اکسل انجام شد؛ *در رابطه با مدل نفوذ علمی، شاخص‌های مرکزیت (رتبه، بینابینی، نزدیکی) با نرم‌افزار یو.سی.نت محاسبه شد؛ *در رابطه با نفوذ اجتماعی، ماتریس مربعی با نرم‌افزار بیب‌اکسل ترسیم شد که سطر و ستون‌هایش را پژوهشگرانی که هم‌نویسندگی (هم‌تألیفی) داشتند تشکیل دادند. سپس با استفاده از نرم‌افزار یو.سی.نت، ماتریس مربعی به ماتریس همبستگی تبدیل و شاخص‌های مرکزیت هر یک از پژوهشگران محاسبه شد.</p> <p>*برای محاسبه نفوذ اندیشه‌ای، از شاخص‌های خانواده‌ی اچ استفاده شد (شاخص اچ، شاخص جی، شاخص اچ‌سی). محاسبه شاخص اچ پژوهشگران با نرم‌افزار بیب‌اکسل و محاسبه شاخص اچ‌سی و شاخص جی پژوهشگران در نرم‌افزار اکسل به صورت دستی انجام شد. شاخص جی یک پژوهشگر با استفاده از مجذور تعداد مقاله‌ها و مقایسه آن با مجموع استنادها در محاسبات به دست آمد. برای به دست آوردن شاخص اچ‌سی، فایل ایجاد شده توسط بیب‌اکسل را با استفاده از نرم‌افزار اکسل باز کرده و با استفاده از فرمول زیر وزن استنادهای دریافتی هر نویسنده بر اساس سال و به تفکیک هر رکورد محاسبه شد که در آن $Y(now)$ سال جاری، Y_i سال رکورد مورد نظر و C_i استنادهای دریافتی هر رکورد است.</p> $Sc_i = 4 * \frac{C_i}{Y(now) - Y_i + 1}$ <p>*برای بررسی وضعیت بهره‌وری و کارایی، و تأثیر نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی، و نفوذ اجتماعی و انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای از نرم‌افزار لیزرل^۱ نسخه (۸.۸۰) استفاده شد. بدین منظور بار عاملی^۲ هر کدام از شاخص‌ها مشخص شد و برای آزمون معناداری از آزمون تحلیل عاملی تأییدی^۳ استفاده شد تا مشخص شود آیا مجموعه عامل‌ها با یکدیگر همبستگی دارند یا خیر.</p>

یافته‌های پژوهش

پاسخ به پرسش نخست پژوهش. وضعیت بهره‌وری پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟

در پاسخ به پرسش نخست پژوهش، برای تعیین وضعیت بهره‌وری پژوهشگران از نرم‌افزار بیب‌اکسل برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد که در جدول ۴ آورده شد.

جدول ۴. رتبه‌بندی پژوهشگران بر اساس بهره‌وری (تعداد مقاله‌ها)

رتبه	نام پژوهشگر	تعداد مقاله	رتبه	نام پژوهشگر	تعداد مقاله
۱	Bizer C	۱۱۸۲	۶	Hartig O	۱۹۰
۲	Berners-Lee T	۸۸۷	۷	Cyganiak R	۱۸۳
۳	Heath T	۴۲۸	۸	Lehmann J	۱۷۴
۴	Auer S	۴۱۱	۹	Ding L	۱۶۰
۵	Hogan A	۲۱۱	۱۰	Brickley D	۱۴۳

1. Lisrel Statistical Software
2. Factor Loading
3. Confirmatory Factor Analysis Test

طبق داده‌های جدول ۴ از نظر تعداد مقاله‌ها "Bizer C"، "Berners-Lee T" و "Heath T" به ترتیب در رتبه‌های نخست، دوم و سوم قرار دارند. اختلاف پژوهشگران نخست، دوم و سوم به نسبت زیاد است. از نفر چهارم به بعد هرچه رو به پایین رفته فاصله‌ها با شیب ملایم سیر نزولی خود را طی می‌کند. گفتنی است در نگارش ۳۱ مقاله، پژوهشگران ایرانی از جمله محسن کاهانی^۱، فتانه زرین‌کلام^۲ و محمدعلی نعمت‌بخش^۳ دارای بیشترین بهره‌وری (تعداد مقاله) بودند.

پاسخ به پرسش دوم پژوهش. وضعیت کارایی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟

برای تعیین وضعیت کارایی پژوهشگران از نرم‌افزار بیب‌اکسل برای تجزیه و تحلیل استفاده شد که در جدول ۵ آورده شد.

جدول ۵. رتبه‌بندی پژوهشگران بر اساس کارایی (تعداد استنادها)

رتبه	نام پژوهشگر	کل استنادها	رتبه	نام پژوهشگر	کل استنادها
۱	Bizer C	۹۰۵۰	۶	Klabunde C	۲۸۴۷
۲	Berners-Lee T	۶۵۶۵	۷	Potosky A	۲۷۱۸
۳	Auer S	۴۱۸۶	۸	Heath T	۲۵۱۹
۴	Charlson M	۲۹۸۶	۹	Hogan A	۲۴۹۹
۵	Warren J	۲۹۰۸	۱۰	Lehmann J	۲۲۲۸

در پاسخ به سؤال دوم پژوهش، با توجه به داده‌های جدول ۵. از نظر مجموع استنادها نیز "Bizer C" با دریافت مجموع ۹۰۵۰ استناد در جایگاه نخست قرار دارد و "Berners-Lee T" با اختلاف نسبتاً زیاد (تقریباً ۲۵۱۵ استناد کمتر) با مجموع استنادها ۶۵۶۵ در جایگاه دوم قرار دارد و "Auer S" نیز با تعداد استناد ۴۱۸۶ در جایگاه سوم قرار دارد. از نفر چهارم به بعد اختلاف در تعداد کل استنادهای دریافتی به شدت نویسندگان نخست، دوم و سوم نیست و سیر نزولی یکنواختی دارد.

پاسخ به پرسش سوم پژوهش. نفوذ علمی پژوهشگران (نفوذ اندیشه‌ای، نفوذ اجتماعی و نفوذ انتشاراتی) در حوزه داده‌های پیوندی چگونه است؟

در پاسخ به پرسش سوم پژوهش، در جدول ۶ امتیازهای شاخص‌های خانواده‌ای مربوط به ۱۰ پژوهشگر برتر ارائه شده است. داده‌ها نشان داد که "Bizer C"، "Berners-Lee T" و "Auer S" از نظر شاخص کیفی جزء پژوهشگران اثرگذار در این حوزه به شمار می‌آیند. این افراد توانسته‌اند بالاترین نفوذ اندیشه‌ای را در این حوزه داشته باشند. "Du X" از نظر شاخص‌های اچ و جی جزء ۱۰ پژوهشگر برتر است، اما از نظر شاخص اچ‌سی در زمره برترین‌ها جایی ندارد که می‌توان اظهار داشت که مقاله‌های جدیدتر این پژوهشگر در مقایسه با سایر مقاله‌هایش نتوانسته‌اند استنادهای شایان توجهی دریافت کنند.

1 . Kahani, Mohsen
2 . Nematbakhsh, Mohammad Ali
3 . Zarrinkalam, Fattane

جدول ۶. پژوهشگران برتر بر اساس شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای

رتبه‌بندی بر اساس شاخص اچ.سی			رتبه‌بندی بر اساس شاخص جی			رتبه‌بندی بر اساس شاخص اچ		
رتبه	نام پژوهشگر	شاخص اچ.سی	رتبه	نام پژوهشگر	شاخص جی	رتبه	نام پژوهشگر	شاخص اچ
۱	Bizer C	۲۹	۱	Bizer C	۹۵	۱	Bizer C	۴۱
۲	Berners-Lee T	۲۳	۲	Berners-Lee T	۸۱	۲	Berners-Lee T	۳۲
۳	Auer S	۲۲	۳	Auer S	۶۴	۳	Auer S	۳۰
۴	Hogan A	۲۰	۴	Charlson M	۵۴	۴	Warren J	۲۹
۵	Warren J	۱۹	۵	Warren J	۵۳	۵	Charlson M	۲۶
۶	Charlson M	۱۸	۶	Klabunde C	۵۳	۶	Hogan A	۲۵
۷	Hartig O	۱۷	۷	Heath T	۵۰	۷	Potosky A	۲۴
۸	Ding L	۱۷	۸	Hogan A	۴۹	۸	Hartig O	۲۴
۹	Potosky A	۱۶	۹	Lehmann J	۴۷	۹	Klabunde C	۲۳
۱۰	Holman C	۱۶	۱۰	Potosky A	۴۶	۱۰	Holman C	۲۳

جدول ۷. رتبه‌بندی پژوهشگران بر اساس شاخص‌های نفوذ اجتماعی

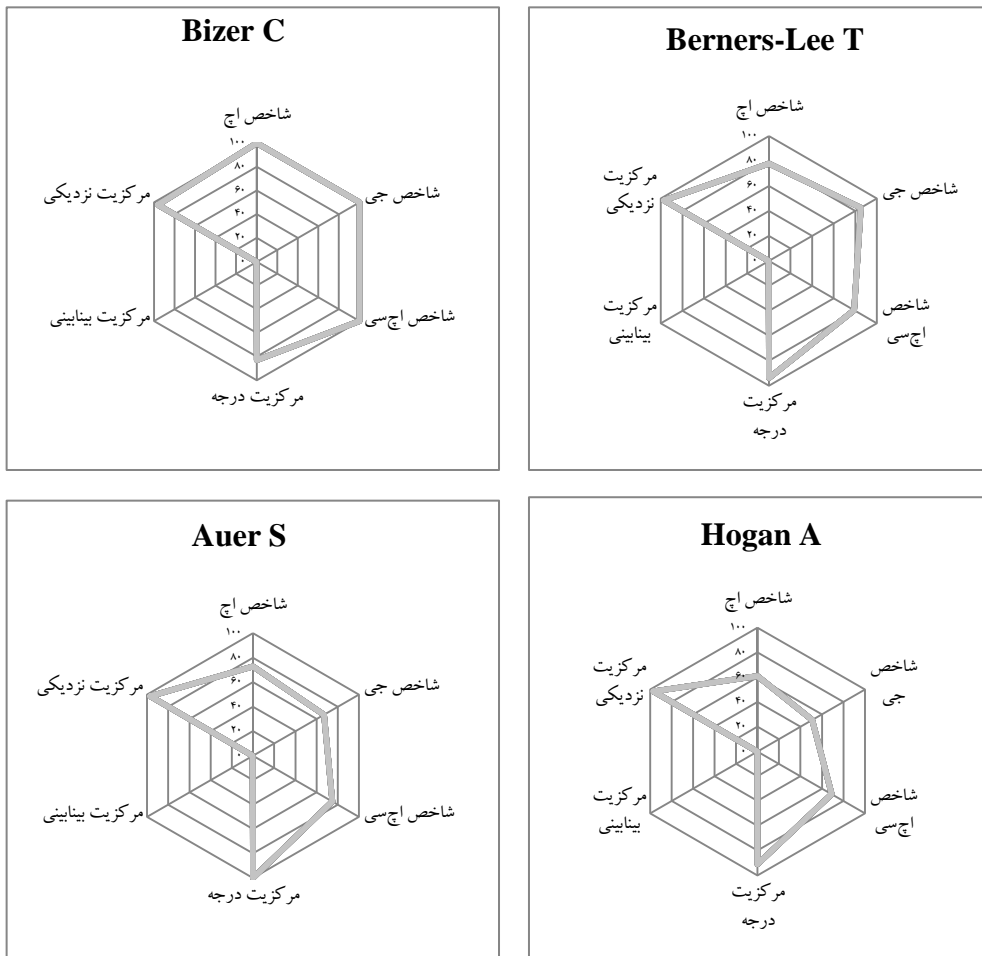
ردیف	نام نویسنده	مرکزیت رتبه	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت بینابینی	ردیف	نام نویسنده	مرکزیت نزدیکی
1	Auer S	110.66	1	Fellegi I	246.1494	1	Fellegi I	99.42196
2	Klyne G	110.15	2	Rubin D	202.0554	2	Zhang Y	98.85057
3	Hausenblas M	109.97	3	Jaro M	180.5157	3	Wang Y	98.28571
4	Heath T	109.80	4	Zhang Y	138.5137	4	Smith B	97.72727
5	Cyganiak R	108.40	5	Wang Y	102.2958	5	Winkler W	97.17514
6	Brickley D	108.11	6	Smith B	66.03636	6	Auer S	96.62921
7	Prud'Hommeaux E	108.10	7	Winkler W	36.71136	7	Klyne G	96.62921
8	Bechhofer S	107.54	8	Potosky A	1.529761	8	Hausenblas M	96.62921143
9	Jentsch A	106.51	9	Du X	1.429761	9	Heath T	96.62921
10	Brickley D	106.42	10	Holman C	1.36190	10	Cyganiak R	96.62921

بر اساس یافته‌های جدول ۷ "Auer S"، "Klyne G" و "Hausenblas M" بالاترین مرکزیت رتبه، "Fellegi I"، "Zhang Y" و "Wang Y" بالاترین مرکزیت نزدیکی، و همچنین "Fellegi I"، "Rubin D" و "Jaro M" بالاترین مرکزیت بینابینی را داشته‌اند.

جدول ۸. تأثیرگذارترین پژوهشگران این حوزه بر مبنای جمیع شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی

ردیف	پژوهشگران	خانواده اچ			مرکزیت‌ها			مجموع امتیازات
		اچ	جی	اچ.سی	رتبه	نزدیکی	بینابینی	
1	Bizer C	100	100	100	83.61678	96.64804	0.121132	480.386
2	Berners-Lee T	78.04878	85.26316	79.31034	94.2182	97.19101	0.20049	434.232
3	Auer S	73.17073	67.36842	75.86207	100	97.19101	0.20049	413.7927
4	Hogan A	60.97561	51.57895	68.96552	91.04123	97.19101	0.20049	369.9528
5	Heath T	48.78049	52.63158	51.72414	99.22439	97.19101	0.20049	349.7521
6	Ding L	51.21951	43.15789	58.62069	93.0696	97.19101	0.20049	343.4592
7	Hartig O	58.53659	47.36842	58.62069	82.60952	96.11111	0	343.2463
8	Lehmann J	46.34146	49.47368	55.17241	84.96649	97.19101	0.20049	333.3455
9	Halpin H	48.78049	40	51.72414	92.1846	97.19101	0.20049	330.0807
10	Brickley D	48.78049	37.89474	48.27586	97.69537	97.19101	0.20049	330.038

در جدول ۸. بر اساس نمرات حاصل از شاخص‌های مربوط به نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی که شامل شاخص‌های اچ، جی، اچ.سی، مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی است سعی شد تا تصویر دقیق‌تری از پژوهشگران این حوزه به دست آید. بدین منظور ابتدا شاخص‌های مذکور از صفر تا صد نمره‌گذاری شدند. اگر پژوهشگری در یک شاخص بیشترین مقدار را داشت، در آن شاخص ۱۰۰ امتیاز به وی تعلق گرفت و سایر پژوهشگران نیز به نسبت وی و با یک تناسب ساده، با توجه به جایگاه آنها در آن شاخص مقدار امتیاز آنها بین صفر تا صد مشخص شد (در حالت ایده‌آل اگر یک پژوهشگر در هر ۶ شاخص فوق‌بهترین امتیاز را کسب کند در مجموع امتیاز آن ۶۰۰ خواهد بود). در جدول ۸، ۱۰ نفر از پژوهشگران این حوزه که توانسته‌اند بیشترین امتیاز را کسب کنند آورده شد و نشان داد که "Bizer C" با اختلاف نسبتاً زیادی نسبت به "Berners-Lee T" در مجموع امتیازات کسب‌شده در رتبه نخست قرار دارد؛ بنابراین می‌توان چنین بیان کرد که وی تأثیرگذارترین پژوهشگر حوزه داده‌های پیوندی است. "Auer S" نیز با اختلاف نسبتاً زیادی به دنبال "Berners-Lee T" در جایگاه سوم قرار دارد.



نمودار ۱. چهار پژوهشگر برتر حوزه داده‌های پیوندی بر مبنای جمیع شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی

همان‌طور که در نمودار ۱. نشان داده شده است ۴ پژوهشگر برتر حوزه داده‌های پیوندی که از جمیع شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی بیشترین نمره را کسب کرده‌اند عبارت‌اند از: "Bizer C"، "Berners-Lee T"، "Hogan A" و "Auer S".

آزمون فرضیه نخست پژوهش. بین بهره‌وری و کارایی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی رابطه معناداری وجود دارد.

ابتدا نرمال بودن متغیرهای پژوهش با استفاده از آزمون کلموگروف - اسمیرنوف^۱ مورد بررسی قرار گرفت: با توجه به داده‌های جدول ۹ نتایج حاصل از این آزمون مشخص کرد که به جز متغیر مرکزیت نزدیکی (انتشارات) سایر متغیرها از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند؛ زیرا سطح معناداری مربوط به آنها از ۰.۰۵ کوچک‌تر شده است. با اعمال لگاریتم روی داده‌ها توزیع نرمال بودن آنها مورد تأیید قرار گرفت و فرضیه‌ها مورد آزمون قرار گرفتند.

1 . Kolmogorov-Smirnov

جدول ۹. شاخص‌های توصیفی و آزمون نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	آماره Z	سطح معناداری
کارایی	۸۰۷.۸۷	۱۰۰۶.۱۸	۸۲	۹۰۵۰	۳.۱۲	۰.۰۰۰
بهره‌وری	۸۲.۰۱	۱۱۵.۲۶	۳۸	۱۱۸۲	۴.۶۳	۰.۰۰۰
شاخص اچ	۱۱.۹۱	۵.۳۴	۳	۴۱	۲.۰۴	۰.۰۰۰
شاخص جی	۹.۶۹	۱۲.۲۶	۹	۲۹	۲.۱۲	۰.۰۰۰
شاخص اچ‌سی	۲۵.۱۰	۳.۶۷	۲	۹۵	۱.۹۷	۰.۰۰۱
مرکزیت رتبه (انتشارات)	۱۳.۹۹	۸.۱۷	۲	۵۶	۲.۰۸	۰.۰۰۰
مرکزیت نزدیکی (انتشارات)	۰.۳۰	۰.۰۲۳	۰.۲۳	۰.۳۵	۰.۶۸	۰.۷۴۵

برای بررسی فرضیه نخست پژوهش، از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد که نتیجه این آزمون در جدول ارائه شده است:

جدول ۱۰. ضریب همبستگی بین بهره‌وری و کارایی

کارایی	ضریب همبستگی	بهره‌وری
۰.۸۷۸*	سطح معناداری ^۱	تعداد
۰.۰۰		۱۷۴

همان‌طور که در جدول ۱۰ نشان داده شده است ضریب همبستگی بین دو متغیر بهره‌وری و کارایی برابر با ۰.۸۷۸ است که نشان می‌دهد همبستگی بسیار قوی بین این دو متغیر وجود دارد و این همبستگی در سطح خطای ۰.۰۵ معنادار است. با توجه به اینکه علامت ضریب همبستگی بین دو متغیر مثبت شده است می‌توان گفت یک رابطه مستقیم بین دو متغیر (بهره‌وری و کارایی) وجود دارد و فرضیه نخست پژوهش مورد تأیید قرار می‌گیرد.

آزمون فرضیه دوم پژوهش. پژوهشگران با بهره‌وری بیشتر از نمره‌های مرکزیت بهتری برخوردارند.

جدول ۱۱. ضریب همبستگی بین بهره‌وری و نمره‌های مرکزیت

مرکزیت رتبه	مرکزیت نزدیکی	مرکزیت بینابینی	ضریب همبستگی	بهره‌وری
۰.۱۶۲*	۰.۰۱۱	۰.۲۹۰*	سطح معناداری	تعداد
۰.۰۳۳	۰.۸۸۴	۰.۰۰		۱۷۴
۱۷۴	۱۷۴	۱۷۴		

همان‌طور که در جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود، سطح معناداری مربوط به ضریب همبستگی بین نمره‌های مرکزیت رتبه و مرکزیت بینابینی با بهره‌وری (تعداد مقاله‌ها) از ۰.۰۵ کوچک‌تر است و بین نمره‌های مرکزیت رتبه و مرکزیت بینابینی با بهره‌وری رابطه معنادار مثبت اما ضعیف وجود دارد. اما سطح معناداری مربوط به ضریب همبستگی بین مرکزیت نزدیکی و بهره‌وری معنادار نیست. به عبارت دیگر، بین نمره‌های مرکزیت نزدیکی و بهره‌وری رابطه معناداری مشاهده نشد.

1 . Significant Level

آزمون فرضیه سوم پژوهش. پژوهشگران با کارایی بالاتر از نمره‌های مرکزیت بهتری برخوردارند.

جدول ۱۲. ضریب همبستگی بین کارایی و نمره‌های مرکزیت

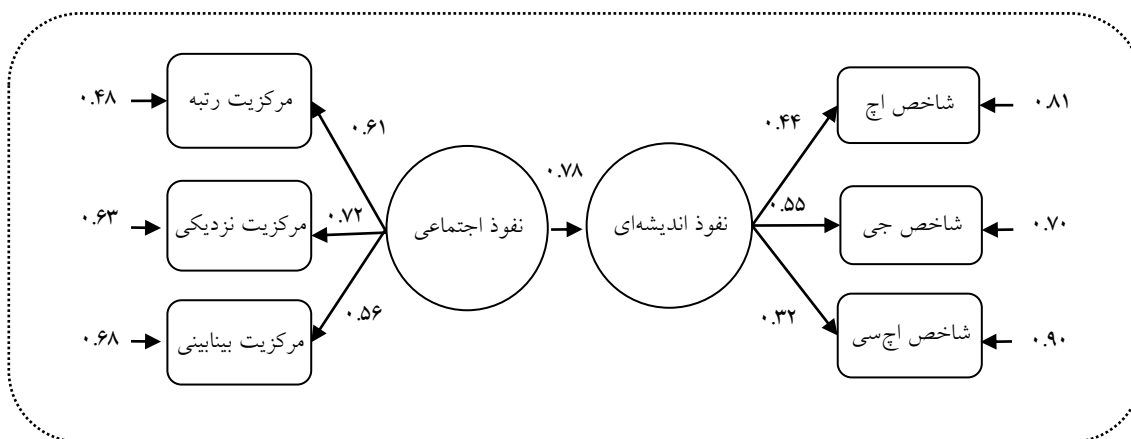
مرکزیت رتبه	مرکزیت نزدیکی	مرکزیت بینابینی
ضریب همبستگی	۰.۴۱۰	۰.۳۱۴
سطح معناداری	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
تعداد	۱۷۴	۱۷۴

*. معناداری در سطح ۰.۰۵

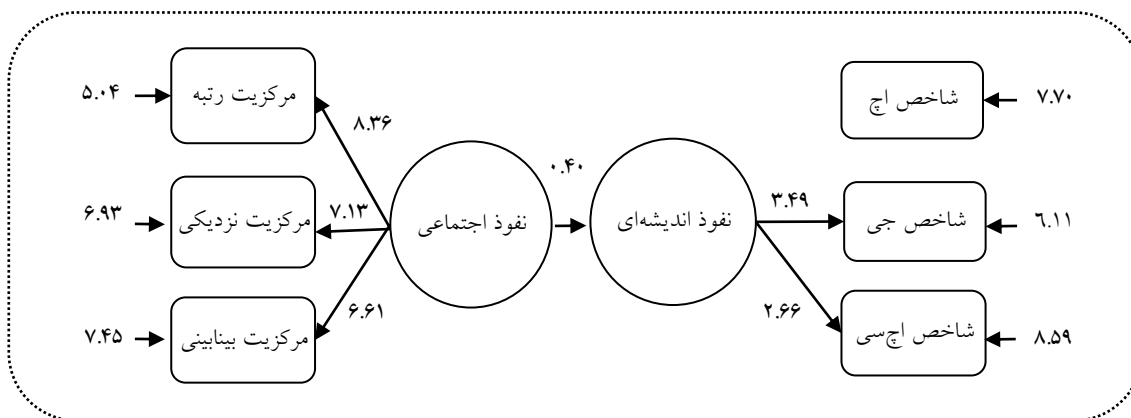
طبق داده‌های جدول ۱۲ سطح معناداری مربوط به ضریب همبستگی بین نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) و کارایی برابر با ۰.۰۰۰ شده و از ۰.۰۰۵ کوچک‌تر است. بنابراین رابطه معناداری بین نمره‌های مرکزیت و کارایی وجود دارد؛ اما با توجه به ضریب همبستگی، رابطه معناداری بین کارایی با نمره‌های مرکزیت متوسط ارزیابی می‌شود.

آزمون فرضیه چهارم پژوهش. نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معنادار دارد.

نتایج آزمون این فرضیه و روابط ساختاری بین متغیرهای نفوذ اجتماعی و نفوذ اندیشه‌ای با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری در شکل‌های ۱ و ۲ ارائه شده است.



شکل ۱. مدل تخمین استاندارد مبتنی بر ضرایب همبستگی دوتایی مدل مفهومی



شکل ۲. مدل اعداد معناداری مدل مفهومی

در فرضیه چهارم پژوهش که به تأثیر نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای پرداخته شده است، با توجه به ضریب مسیر ۰.۷۸ و مقدار t ۴ در سطح تشخیص ۰.۰۵ مورد تأیید است؛ اما میزان این تأثیر اندک مثبت است. اما به‌طور کلی می‌توان گفت پژوهشگران با نفوذ اجتماعی بالاتر، از نفوذ اندیشه‌ای بهتری برخوردارند.

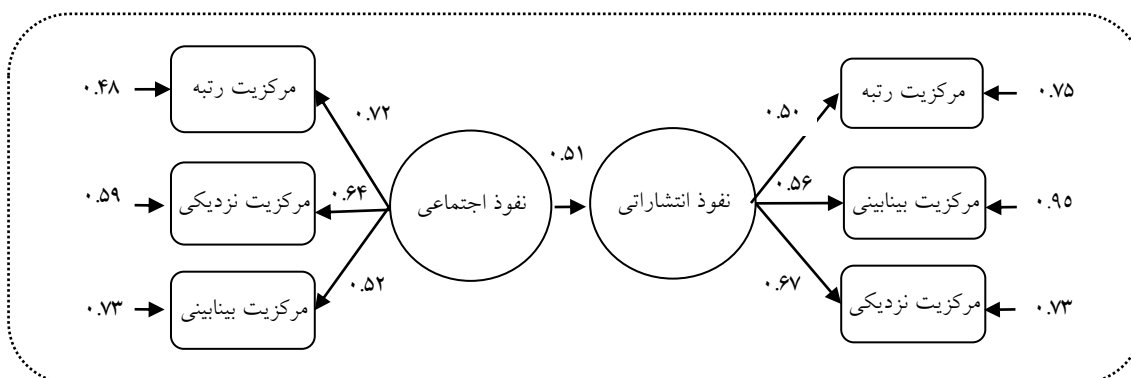
جدول ۱۳. محدوده دامنه شاخص و خوبی برازش

شاخص	χ^2/df	RMSEA	GFI	IFI	NFI	CFI
مقدار	2.42	0.021	0.93	0.91	0.89	0.90

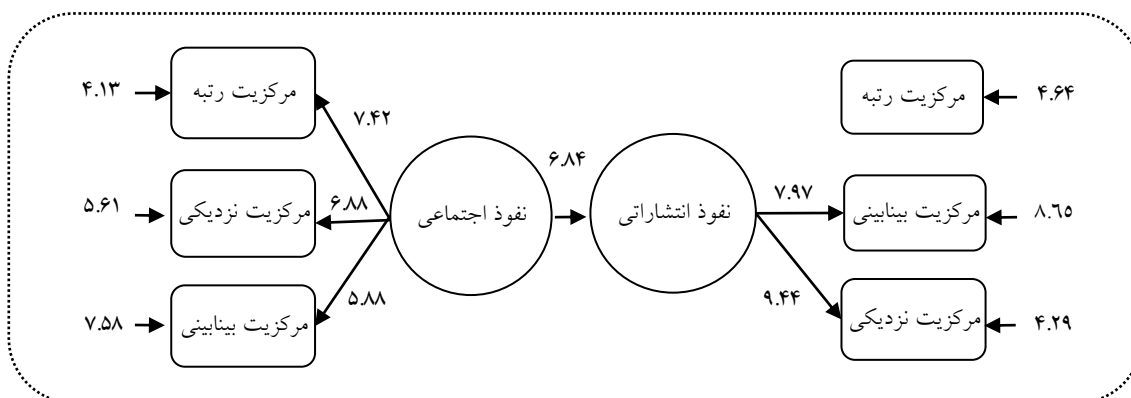
با توجه به داده‌های جدول ۱۳ مقدار مجذور کا به درجه آزادی ۲.۴۲ و کوچک‌تر از ۵ است. همچنین جذر برآورد واریانس خطای تقریبی^۱ برابر با ۰.۰۲۱ و کوچک‌تر از ۰.۰۸ شده است. با توجه به اینکه شاخص برازندگی افزایشی (IFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI) و شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI) همگی از ۰.۹۰ بیشتر هستند، پس مدل برازش خوبی را نشان داده و مورد تأیید است.

آزمون فرضیه پنجم پژوهش. نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی تأثیر مثبت و معنادار دارد.

نتایج آزمون این فرضیه و روابط ساختاری بین متغیرهای نفوذ اجتماعی و نفوذ انتشاراتی با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری در شکل‌های ۳ و ۴ ارائه شده است.



شکل ۳. مدل تخمین استاندارد مبتنی بر ضرایب همبستگی دوتایی مدل مفهومی



شکل ۴. مدل اعداد معناداری مدل مفهومی

1. Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

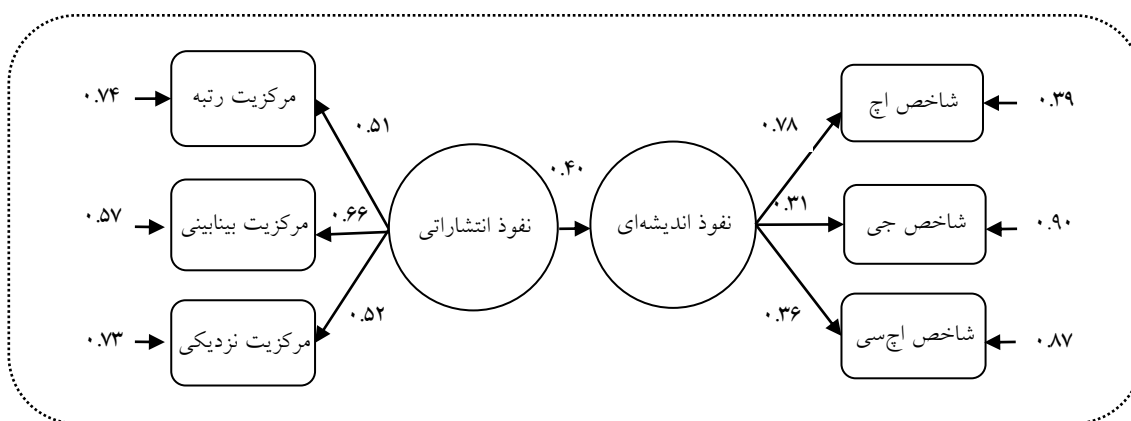
این فرضیه که به تأثیر مستقیم و معنادار نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی می‌پردازد با توجه به ضریب مسیر ۰.۵۱ و مقدار t ۶.۸۴ در سطح تشخیص ۰.۰۵ مورد تأیید است.

جدول ۱۴. محدوده دامنه شاخص و خوبی برازش

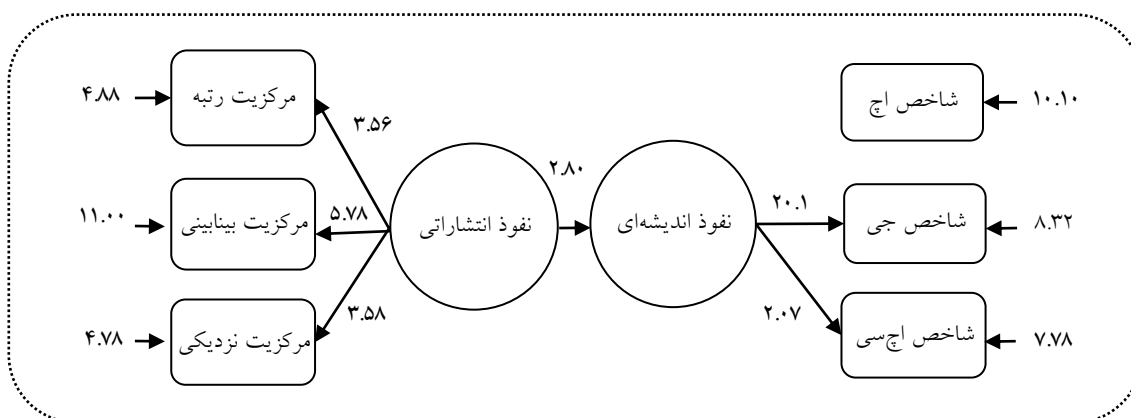
شاخص	χ^2/df	RMSEA	GFI	IFI	NFI	CFI
مقدار	1.44	0.049	0.98	0.97	0.90	0.97

با توجه به داده‌های جدول ۱۴ مقدار مجذور کا به درجه آزادی ۱.۴۴ و کوچک‌تر از ۰.۰۵ است. همچنین جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA) برابر با ۰.۰۴۹ و کوچک‌تر از ۰.۰۸ شده است و این مدل برازش خوبی را نشان داده و نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی تأثیر مثبت و معنادار دارد.

آزمون فرضیه ششم پژوهش: نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر معنادار و مثبت دارد.



شکل ۵. مدل تخمین استاندارد مبتنی بر ضرایب همبستگی دوتایی مدل مفهومی نفوذ علمی



شکل ۶. مدل اعداد معناداری مدل مفهومی نفوذ علمی

در این فرضیه که به تأثیر مستقیم و معنادار نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای پرداخته شده است با توجه به ضریب مسیر ۰.۴۰ و مقدار t ۲.۸۰ در سطح تشخیص ۰.۰۵ مورد تأیید است.

جدول ۱۵. محدوده دامنه شاخص و خوبی برازش

شاخص	χ^2/df	RMSEA	GFI	IFI	NFI	CFI
مقدار	1.23	0.036	0.98	0.96	0.84	0.95

با توجه به داده‌های جدول ۱۵ مقدار مجذور کا به درجه آزادی ۱.۲۳ و کوچک‌تر از ۰.۰۵ است. همچنین جذر برآورد واریانس خطای تقریبی (RMSEA) برابر با ۰.۰۳۶ و کوچک‌تر از ۰.۰۸ شده است. با توجه به اینکه شاخص برازندگی افزایشی (IFI)، شاخص نیکویی برازش (GFI) و شاخص برازش مقایسه‌ای (CFI) همگی از ۰.۹۰ بیشتر هستند، پس مدل برازش خوبی را نشان داده و نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر معنادار و مثبت دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی بهره‌وری (تعداد مقاله‌ها)، کارایی (تعداد استنادها) و نفوذ علمی پژوهشگران در شبکه هم‌نویسندگی حوزه داده‌های پیوندی بر اساس داده‌های نمایه‌شده در وب‌گاه علوم طی بازه زمانی ۱۹۸۳ الی ۲۰۱۹ انجام شده است تا بتواند تصویر جامعی از فعالیت‌های آنها در شبکه اجتماعی ارائه دهد. نتایج این پژوهش نشان داد بر اساس شبکه هم‌نویسندگی از ۶۱۱۲ مقاله علمی، تعداد ۴۸۶۴۳ پژوهشگر منحصربه‌فرد نقش ایفا کرده‌اند که متوسط تعداد نویسنده برای هر مقاله تقریباً ۵.۱۰ نفر است. از نظر کمی، پژوهشگران "Bizer C" و "Berners-Lee T" با بیشترین میزان بهره‌وری به ترتیب حدود ۲۵ و ۱۹ درصد از مقاله‌های این حوزه را به خود اختصاص دادند. از طرفی کارایی این دو پژوهشگر نیز در حوزه داده‌های پیوندی بیش از سایرین است. به عبارتی، نتایج نشان داد که بهره‌وری بالای پژوهشگران این حوزه بر کیفیت آنها تأثیر دارد. "Bizer C" که از لحاظ بهره‌وری و کارایی در رتبه اول قرار دارد، پروفیسور سیستم‌های اطلاعاتی، مؤسس شرکت دی.بی.پدیا^۱ و رئیس «انجمن داده‌های باز پیوندی در کنسرسیوم وب جهان‌شمول»^۲ است (Bizer, n.d) و تاکنون تولیدات علمی بسیار ارزشمندی در زمینه داده‌های پیوندی به نگارش در آورده است و به‌کرات مورد استفاده پژوهشگران علاقه‌مند به این حوزه قرار گرفته است. ایده داده‌های پیوندی در سال ۲۰۰۶ از سوی برنرز-لی مطرح شده است. (Bizer et al., 2009) پس انتظار می‌رفت وی در میان پژوهشگران به لحاظ بهره‌وری و کارایی جزء نفرات برتر این حوزه باشد که نتایج این پژوهش هم نشان از این برتری دارد (رتبه دوم). اما از آنجایی که اهم مباحث مطرح‌شده در حوزه داده‌های پیوندی، وب معنایی (Martinez Rodriguez et al., 2022)، پردازش زبان طبیعی (Mostora et al., 2017)، هستی‌شناسی (Ji et al., 2017)، کتابخانه دیجیتال (Candela et al., 2020) و غیره است؛ لذا همان‌طور که انتظار می‌رفت مقاله‌های مورد مطالعه در این پژوهش، استنادهای بالایی دریافت کرده‌اند. در ادامه مشخص شد که رابطه معنادار و مثبتی بین دو شاخص بهره‌وری و کارایی پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی وجود دارد. نتایج پژوهش حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) و گالیوان و آهوچا (Gallivan & Ahuja, 2015) نیز نشان از رابطه مثبت و معنادار بهره‌وری و کارایی داشت. در واقع پژوهشگران علاوه بر کمیت بر کیفیت آثار خود نیز توجه دارند.

مدت‌زمان زیادی است که مقوله تعیین کیفیت تولیدات علمی در کمیته‌های ترفیع و ارتقاء مطرح شده است؛ اما با

1 . DBpedia
2 . W3C Linking Open Data community

همه معیارهای اندازه‌گیری فعلی، امکان برآورد ارزش فعلی یک پژوهش به‌طور کامل مشخص نیست. در این میان «مدل نفوذ علمی» از سوی برخی از پژوهشگران برای بررسی جامع و کامل‌تر جنبه کیفی پژوهش‌ها پیشنهاد و مطرح شد (Trues et al., 2011). در این پژوهش با بهره‌گیری از این مدل، تأثیر نفوذ اجتماعی و انتشاراتی پژوهشگران بر نفوذ اندیشه‌ای آنها در شبکه هم‌نویسندگی بررسی شد. از نظر نفوذ اجتماعی "Auer S"، "Klyne G" و "M Hausenblas" دارای بالاترین مرکزیت رتبه است. رتبه بالای پژوهشگران حاکی از آن است که این پژوهشگران با بیشترین میزان تولید مقاله‌های علمی، نقش آفرینی فعال‌تری در شبکه دارند. بنا به دیدگاه باشکوه و همکاران (۱۳۹۸) چنین پژوهشگرانی کنترل جریان انتقال اطلاعات در میان اعضای شبکه هم‌نویسندگی را در دست دارند. به عبارتی، پژوهشگران دارای مرکزیت رتبه بالا نقش مهمی را در جذب افراد جدید به شبکه ایفا می‌کنند و به‌عنوان دارایی برای هر شبکه اجتماعی محسوب می‌شوند (تاج‌الدینی و همکاران، ۱۳۹۸).

در ادامه این پژوهش مشخص شد که پژوهشگران "Fellegi I"، "Zhang Y" و "Wang Y" بالاترین مرکزیت نزدیکی را به خود اختصاص داده‌اند. در واقع به نظر می‌رسد این افراد به پژوهشگران شبکه هم‌نویسندگی نزدیک‌تر باشند (باشکوه و همکاران، ۱۳۹۸). بنا به عقیده تاج‌الدینی و همکاران (۱۳۹۸) در متن یک شبکه هم‌نویسندگی، پژوهشگری که از مرکزیت نزدیکی بالایی برخوردار است سریع‌تر از هر پژوهشگری به تمامی پژوهشگران حاضر در شبکه دسترسی دارد و با بهره‌گیری از مزایای مرکزیت نزدیکی می‌تواند منابع لازم را به‌صورتی مناسب‌تر دریافت کند. در رابطه با مرکزیت بینابینی، نتایج مشخص کرد که پژوهشگران "Fellegi I"، "Rubin D" و "Jaro M" به‌عنوان واسط بین پژوهشگران در شبکه هم‌نویسندگی عمل می‌کنند. به عبارت بهتر با ایفای نقش میانجی بین گره‌ها، شبکه هم‌نویسندگی داده‌های پیوندی را منسجم نگاه‌داشته و همانند یک رابط، اعضای شبکه را به هم متصل می‌کنند. لو و فنگ (Lu & Feng, 2009) معتقدند که پژوهشگر در صورت داشتن مرکزیت بینابینی بالا می‌تواند منابع یا اطلاعات مختلف را از گروه‌های مختلف در شبکه هم‌نویسندگی به‌دست آورد.

طبق نتایج حاصل از نفوذ اجتماعی، "Auer S" با مرکزیت رتبه بالا گره‌های زیادی دارد و به بیشتر منابع شبکه به‌طور کل دسترسی داشته و قادر است بیشتر منابع درون شبکه را فرا بخواند. "Fellegi I" که از مرکزیت نزدیکی و بینابینی بالاتری نسبت به سایر پژوهشگران برخوردار است می‌تواند ارتباط میان دیگر پژوهشگران را برقرار کند و در کوتاه‌ترین مسیر به دیگر پژوهشگران دسترسی داشته باشند و باعث می‌شود تا توزیع اطلاعات با سرعت بیشتری انجام شود.

در این پژوهش در رابطه با نمره‌های مرکزیت با بهره‌وری مشخص شد که بین نمره‌های مرکزیت رتبه و بینابینی با بهره‌وری رابطه معناداری وجود دارد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش موسوی چلک و همکاران (۱۳۹۶)، باشکوه و همکاران (۱۳۹۸) و مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) همخوانی دارد. بنا به عقیده حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) پژوهشگرانی که دارای شاخص بینابینی بالا باشند از موقعیت واسطه‌گری در جریان اطلاعات شبکه هم‌نویسندگی برخوردار می‌شوند و به خاطر همین نقشه بینابینی و واسطه‌ای، هم‌نویسندگی بیشتری با سایر پژوهشگران دارند و در نتیجه تعداد مقاله‌های بیشتری را نیز تولید خواهند کرد. به عبارتی این پژوهشگران با بهره‌وری بالا می‌توانند تأثیر به‌سزایی در شبکه هم‌نویسندگی داشته باشند؛ به‌طوری که حذف آنها از شبکه باعث به‌هم‌ریختگی آن می‌شود. باشکوه و همکاران (۱۳۹۸) معتقدند که پژوهشگران با بهره‌وری بالا ضمن برخوردار بودن از نفوذ اجتماعی، بر جریان تسهیم دانش در میان اعضا نقش مؤثرتری ایفا می‌کنند (باشکوه و همکاران، ۱۳۹۸). از دیگر نتایج این پژوهش عدم وجود رابطه معنادار بین نمره‌های مرکزیت نزدیکی و بهره‌وری است که همسو با نتیجه پژوهش حسن‌زاده و همکاران

(۱۳۹۷) است. به این معنا که نزدیکی پژوهشگران به اعضای دیگر در شبکه هم‌نویسندگی دلیلی بر بهره‌وری بیشتر نخواهد بود. اما نتیجه پژوهش خاصه (۱۳۹۴) به همبستگی بالای بین متغیرهای مرکزیت رتبه، بینابینی و نزدیکی با بهره‌وری پژوهشگران اشاره دارد.

در ادامه این پژوهش مشخص شد بین کارایی پژوهشگران و مرکزیت (نفوذ اجتماعی) رابطه معنادار در سطح متوسط وجود دارد. به عبارت دیگر، می‌توان گفت هرچه نمره‌های مرکزیت (نفوذ اجتماعی) در شبکه هم‌نویسندگی افزایش یابد، کارایی پژوهشگران نیز می‌تواند افزایش یابد. نتایج پژوهش حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷)، موسوی چلک و همکاران (۱۳۹۶)، هدایتی (۱۳۹۶) و با شکوه و همکاران (۱۳۹۸) همسو با نتیجه این بخش از پژوهش حاضر است. اما در پژوهش‌های امینی‌نیا (۱۳۹۶) حسن‌زاده و همکاران (۱۳۹۷) و مکی‌زاده و همکاران (۱۳۹۹) بین مرکزیت نزدیکی و کارایی همبستگی مثبت دیده نشد. این بدان معناست که نزدیکی آنها در شبکه هم‌نویسندگی بر میزان استنادهای آنها تأثیری ندارد که با نتیجه این بخش از پژوهش حاضر همخوانی ندارد. خاصه (۱۳۹۴) معتقد است پژوهشگرانی که تعاملات اجتماعی قوی‌تری دارند بهتر خواهند توانست با سایر پژوهشگران مشارکت کرده و بر کیفیت تولیدات علمی (کارایی) بیفزایند؛ در نتیجه از نظر هم‌نویسندگی و شاخص‌های آن در وضعیت بهتری قرار می‌گیرند.

در بخش دیگر این پژوهش، پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی بر اساس مدل نفوذ علمی تحت آزمون قرار گرفت که نتایج حاصل از آن، مدل نفوذ علمی را تأیید کرد. یکی از مؤلفه‌ها، نفوذ اندیشه‌ای یا میزان جذب اندیشه‌های یک پژوهشگر توسط سایر پژوهشگران آن حوزه است (Truex et al., 2011) گفتنی است "Bizer C"، "Berners-Lee T" و "Auer S" از نظر این شاخص جزء پژوهشگران اثرگذار این حوزه به شمار می‌آیند. طبق یافته‌های این پژوهش، نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای تأثیر مثبت و معناداری دارد که همسو با نتایج پژوهش سهیلی و همکاران (۱۳۹۵)، امینی‌نیا (۱۳۹۶)، هدایتی (۱۳۹۶)، رجب‌زاده و همکاران (۱۳۹۸)، رحیمی و همکاران (Rahimi et al., 2020) است. نتایج وجود این رابطه ناشی از تعاملات اجتماعی پژوهشگران است که از پیامدهای مثبت آن دریافت استنادهای بیشتر و ارتقای شاخص‌های خانواده اچ شده است.

در ادامه، نتایج این پژوهش نشان داد که نفوذ اجتماعی تأثیر معنادار و مثبتی بر نفوذ انتشاراتی دارد که با نتایج پژوهش خاصه (۱۳۹۴)، سهیلی و همکاران (۱۳۹۵)، امینی‌نیا (۱۳۹۶)، هدایتی (۱۳۹۶) و رجب‌زاده و همکاران (۱۳۹۸) همخوانی دارد. در پژوهش حاضر، نظر به اینکه میزان تأثیر نفوذ اجتماعی بر انتشاراتی مثبت اما ضعیف ارزیابی شد، پژوهشگران این حوزه می‌توانند با انتخاب مجله‌های هسته بر نفوذ انتشاراتی خود در شبکه هم‌نویسندگی بیفزایند. پژوهشگران "Bizer C"، "Berners-Lee T" و "Auer S" برای انتشار آثار علمی خود با انتخاب مجله‌های هسته همچون مجلات «وب معنایی»^۱ و «مجله معاشناسی وب»^۲ «یادداشت‌های سخنرانی در علوم رایانه»^۳ و غیره توانسته‌اند علاوه بر بهره‌وری، کارایی، نفوذ انتشاراتی بالاتری نسبت به سایر پژوهشگران داشته باشند. از دیگر نتایج این پژوهش، تأثیر مثبت و معنادار نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای است که همسو با نتایج پژوهش خاصه (۱۳۹۴)، امینی‌نیا (۱۳۹۶)، هدایتی (۱۳۹۶)، رجب‌زاده و همکاران (۱۳۹۸) است. در واقع پژوهشگرانی که آثار خود را در مجله‌های مرکزی یک حوزه تخصصی به چاپ می‌رسانند، رؤیت‌پذیری و استنادهای دریافتی آثار علمی آنها افزایش می‌یابد و بر نفوذ اندیشه‌ای آنها نیز تأثیر می‌گذارد (Truex et al., 2009).

1. Semantic Web
2. Journal OF Web Semantics
3. Lecture Notes in Computer Science

به‌طور کلی، نتایج این پژوهش نشان داد "Bizer C"، "Berners-Lee T"، "Hogan A" و "Auer S". پژوهشگران برتر حوزه داده‌های پیوندی هستند که بر مبنای جمیع شاخص‌های نفوذ اندیشه‌ای و اجتماعی بیشترین نمره را کسب کرده‌اند. به عبارتی، پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی که از نظر هم‌نویسندگی دارای نقش‌های مرکزی‌تری هستند از عملکرد پژوهشی (بهره‌وری و کارایی) بهتری برخوردارند که این امر می‌تواند نشان از نفوذ مؤثر علمی آنها در این حوزه باشد که تأثیر مثبت و معنادار روابط سه‌گانه مدل نفوذ علمی نیز این مسئله را تأیید می‌کند. در واقع، نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای و انتشاراتی، و نفوذ انتشاراتی بر نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی تأثیر دارد. بدین منظور ضروری است پژوهشگران ایرانی تولیدات علمی خود را با پژوهشگران برتر این حوزه در قالب هم‌نویسندگی افزایش دهند و همچنین با استناد به آثار علمی آنها، و چاپ آثار علمی خود در مجله‌های هسته حوزه تخصصی به رؤیت‌پذیری و استنادپذیری آثار کمک کنند؛ زیرا این مسئله می‌تواند بر نفوذ علمی آنها در شبکه هم‌نویسندگی تأثیر مثبت بگذارد. با توجه به اینکه این پژوهش از شاخص‌های ترکیبی برای سنجش پژوهشگران برتر حوزه داده‌های پیوندی استفاده کرده است، لذا می‌تواند بستر مناسبی برای انتخاب شاخص‌ها در گزینش پژوهشگران برتر کشور در حوزه‌های گوناگون علمی باشد.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

- بنا به رابطه معنادار بین بهره‌وری و کارایی پژوهشگران، پیشنهاد می‌شود پژوهشگران کشور برای بهبود وضعیت کمی و کیفی علمی خود به شاخص‌های نفوذ علمی نیز توجه ویژه داشته باشند؛
- بنا به نتایج این پژوهش، از آنجایی که نفوذ اجتماعی بر نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران تأثیر دارد پیشنهاد می‌شود پژوهشگران کشور به مشارکت بین‌المللی در حوزه داده‌های پیوندی توجه کافی داشته باشند؛
- بنا به نتایج این پژوهش، از آنجایی که نفوذ اجتماعی بر نفوذ انتشاراتی پژوهشگران تأثیر دارد پیشنهاد می‌شود پژوهشگران کشور ضمن مشارکت علمی، تولیدات علمی خود را در مجله‌های هسته حوزه مورد مطالعه که در پایگاه‌های معتبر بین‌المللی نمایه می‌شوند به چاپ برسانند.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آتی

- مطالعه بهره‌وری، کارایی و نفوذ علمی پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی با استفاده از داده‌های سایر پایگاه‌های اطلاعاتی؛
- عوامل تأثیرگذار بر نفوذ علمی پژوهشگران (اجتماعی، انتشاراتی، اندیشه‌ای) حوزه داده‌های پیوندی از دیدگاه پژوهشگران برتر این حوزه؛
- ترسیم نقشه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه داده‌های پیوندی با استفاده از ابزارهای مناسب مصورسازی علم؛
- سهم مشارکت کشورها و مؤسسات برتر در مطالعات حوزه داده‌های پیوندی در شبکه‌های هم‌نویسندگی و هم‌استنادی.

فهرست منابع

امینی‌نیا، ی. (۱۳۹۶). تحلیل ساختار علمی برون‌داده‌های حوزه سردردهای ضربان دار با استفاده از مدل نفوذ علمی [پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده]، دانشگاه رازی.

باشکوه، ا.، اکرامی، م.، سهیلی، ف.، و کریمی، ا. (۱۳۹۸). مصورسازی شبکه اجتماعی هم‌تألفی و مطالعه روابط بین سنجه‌های مرکزیت با بهره‌وری علمی و کارایی پژوهشگران حوزه آموزش از دور. فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهی، ۷(۱)، ۶۵-۸۶. <https://doi.org/10.34758/J012.2019.185>

تاج‌الدینی، ا.، سهیلی، ف.، و سادات موسوی، ع. (۱۳۹۸). سنجه‌های مرکزیت در شبکه‌های هم‌نویسندگی: هم‌افزایی یا هم‌زدایی در عملکرد پژوهشی پژوهشگران. فصلنامه پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایران‌داک)، ۳۴(۳)، ۱۴۵۲-۱۴۲۳. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2019.044>

حاضری، ا.، مکی‌زاده، ف.، سهیلی، ف.، و زارع زردینی، ز. (۱۴۰۱). مطالعه رابطه نفوذ اجتماعی با بهره‌وری و کارایی در بین پژوهشگران حوزه مدیریت دانش از دیدگاه علم‌سنجی. علوم و فنون مدیریت اطلاعات، (انتشار آنلاین از تاریخ ۰۵ خرداد). <https://doi.org/10.22091/stim.2021.6878.1572>

حسن‌زاده، پ.، اسفندیاری‌مقدم، ع.ر.، سهیلی، ف.، و موسوی‌چلک، ا. (۱۳۹۷). هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۴(۸)، ۱۶۰-۱۴۳. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.617>

حسینی، ا.، غائبی، ا.، و برادر، ر. (۱۴۰۰). کتاب‌سنجی و نگاهت هم‌رخدادی واژگان در حوزه داده‌های پیوندی. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۷(۱۳)، ۹۱-۱۱۶. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.4904.1333>

حسینی بهشتی، م.، خوئینی، س.، و اسمعیل پونکی. (۱۴۰۰). مطالعه کتاب‌سنجی و تحلیل شبکه هم‌نویسندگی و خوشه‌های موضوعی پژوهش‌های هستان‌شناسی. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، دوره ۹، شماره ۱، (بهار و تابستان)، شماره پیاپی ۱۷. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.14558.1500>

خاصه، ع. (۱۳۹۴). ساختار دانش در حوزه مطالعات سنجشی: مطالعه هم‌استنادی، هم‌نویسندگی، و هم‌واژگانی تولیدات علمی بر اساس رویکردهای تحلیل شبکه و دیداری‌سازی علم [رساله دکتری منتشر نشده]. دانشگاه پیام نور مشهد.

دانش، ف.، و قویدل، س. (۱۴۰۲). یک قرن مشارکت علمی پژوهشگران بروسلا و بروسولوز: مطالعه علم‌سنجی. پژوهش‌نامه علم‌سنجی، ۹(۱)، (بهار و تابستان)، ۳۱۳-۳۴۰. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.14770.1514>

رجب‌زاده، س.، اکرامی، م.، سهیلی، ف.، و ملکی، ح. (۱۳۹۸). ارزیابی پژوهش در حوزه مطالعات آموزش از راه دور با استفاده از مدل سرمایه علمی. مطالعات کتابداری و علم اطلاعات، ۱۲(۱). <https://doi.org/10.22055/slis.2018.25510.1474>

سهیلی، ف.، توکلی‌زاده راوری، م.، حاضری، ا.، و دوست‌حسینی، ن. (۱۳۹۷). ترسیم نقشه علم. تهران: دانشگاه پیام نور. ۲۳۰ ص.

سهیلی، ف.، شریف‌مقدم، ه.، موسوی‌چلک، ا.، و خاصه، ع. (۱۳۹۴). تأثیرگذارترین پژوهشگران در حوزه آی‌تریکس: نگاهی ترکیبی به شاخص‌های تأثیرگذاری. تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۴۹(۱)، ۵۴-۲۳. <https://doi.org/10.22059/JLIB.2015.56962>

مطالعه وضعیت بهره‌وری، کارایی و نفوذ علمی پژوهشگران در حوزه داده‌های پیوندی

سهیلی، ف.، شریف‌مقدم، ه.، موسوی چلک، ا.، و خاصه، ع.، (۱۳۹۵). ارزیابی پژوهش‌های آی‌متریکس با استفاده از مدل نفوذ علمی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۲ (۱)، ۲۵-۵۰.

<https://doi.org/10.35050/JIPM010.2016.018>

شبانکار، خ.، باغ جنتی، م.، و حمیدی، ع. (۱۳۹۶). ارزیابی عملکرد پژوهشی اعضای هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر در پایگاه استنادی گوگل اسکالر طی سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۳، *فصلنامه دانش‌شناسی*، ۱۰ (۳۹)، ۶۷-۵۷.

https://qje.ntb.iau.ir/article_545292.html

شکفته، م.، و کریمی، م. (۱۳۹۷). *نقشه‌های علمی: ترسیم و تحلیل ترسیم همراه با آموزش نرم‌افزارهای آن*. دلبیو. بی.، سایت اسپیس، کفی و هیست‌سایت. تهران: کتابدار. ۱۷۸ ص.

زارعی، م. (۱۳۹۶). بررسی نفوذ اندیشه‌ای پژوهشگران در حوزه پزشکی هسته‌ای با استفاده از شاخص‌های ارزیابی تولیدات علمی در پایگاه وب آو ساینس [پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده]. دانشگاه علوم پزشکی کرمان.

غفاریان سخنور، ز.، حسینقلی‌زاده، ر.، و نوغانی دخت‌بهمنی، م. (۱۳۹۴). کاربرد تحلیل شبکه اجتماعی در مدیریت سرمایه‌های دانشی سازمان، [هشتمین کنفرانس ملی و دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت دانش تهران].

فولادیان، م.، و محمداسماعیل، ص. (۱۳۹۸). بررسی شبکه همکاری اعضای هیئت علمی پژوهشگاه‌های فنی و مهندسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در شهر تهران: بازه زمانی ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۵ (۹)، ۲۴۱-۲۶۰.

<https://doi.org/10.22070/rsci.2018.715>

قربانی بوساری، ر.، قیاسی، م.، و رضوی، ع.، ا. (۱۴۰۰). مرور نظام‌مند پژوهش‌های داده‌های پیوندی. *مطالعات کتابداری و سازمان‌دهی اطلاعات*. ۳۲ (۲)، ۱۰۵-۱۲۳.

<https://doi.org/10.30484/nastinfo.2021.2821.2034>

قوبدل، س.، نوذر، س.، و ریاحی‌نیا، ن. (۱۴۰۰). بروسولوز: شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران با استفاده از شاخص‌های مرکزیت. *مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد*. ۶۴ (۲).

<https://doi.org/10.22038/mjms.2021.18516>

مرادی‌مقدم، ح.، خادمی، ر.، و کشاورز، ح. (۱۳۹۸). بررسی برون‌دادها و ترسیم شبکه هم‌نویسندگی محققان دانشگاه سمنان در نمایه‌های استنادی وب آو ساینس. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*. ۱۱ (۱)، ۱۳۷-۱۵۶.

<https://doi.org/10.22055/slis.2017.21535.1325>

مصطفوی، ا.، اسمعیل پونکی، ا.، و خوئینی، س. (۱۴۰۰). الگوهای هم‌نویسندگی و روندهای موضوعی مدارک علمی تولیدشده توسط پژوهشگران علم روان‌شناسی دانشگاه‌های شهر تهران در پایگاه اطلاعاتی وب آو ساینس.

<https://doi.org/10.22070/rsci.2020.4987.1340> ۲۰۲-۱۸۳، (۱۳) ۷.

مکی‌زاده، ف.، توکلی‌زاده راوری، م.، و سعادت، ف. (۱۳۹۹). رابطه بین شاخص‌های استنادی و دسته‌بندی نشریات به روش برادفورد مطالعه موردی: نشریات حوزه ناباروری. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۱۲ (۱)، ۱-۱۶.

<https://doi.org/10.22055/SLIS.2020.27824.1548>

مکی‌زاده، ف.، دهقان، آ.، و مصطفوی، ا. (۱۳۹۹). بررسی رابطه بین نفوذ اجتماعی، بهره‌وری و کارایی در شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه اخلاق پزشکی. *اخلاق و تاریخ پزشکی*، ۱۳ (۱)، ۲۵۲-۲۴۰.

<https://ijme.tums.ac.ir/article-6177.xml>

موسوی چلک، ا.، سهیلی، ف.، و خاصه، ع. ا. (۱۳۹۶). رابطه بین نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و کارایی در شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران علوم قرآن و حدیث ایران. *کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۰ (۳)، ۷۴-۵۰.
[/https://ensani.ir/fa/article/446908](https://ensani.ir/fa/article/446908)

نجف‌پور مقدم، پ.، و فاضلی، س. (۱۳۹۹). تحلیل شبکه هم‌نویسندگی برون‌دادهای علمی کشور ایران در حوزه پرستاری در پایگاه Web of Science. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۱۷ (۳)، ۱۳۲-۱۲۵.
<https://doi.org/10.22122/himv17i3.4085>

نوجه ناسار، ح.، ر.، شمس مورکانی، غ.، ر.، و قانع‌راد، م. ا. (۱۴۰۱). تحلیل شبکه اجتماعی هم‌تألیفی مقالات داخلی اعضای هیئت علمی رشته علوم تربیتی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*. ۸ (۲)، (پیاپی ۱۶)، (پاییز و زمستان).
<https://doi.org/10.22070/rsci.2021.13493.1455>

هدایتی، م. (۱۳۹۶). مطالعه نفوذ علمی نویسندگان مقالات مرتبط با کتابخانه‌های عمومی در پایگاه وب آو ساینس [پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده]. دانشگاه یزد.

Abramo, G., & D'Angelo, C.A. (2014). How do you define and measure research productivity? *Scientometrics*, 101(2), 1129-1144. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1269-8>

Amininiya, Y. (2018). *Analysis of scientific structure of Throbbing Headaches using Scholarly Influence Model* [Unpublished master dissertation]. University of Razi. 126p. [In Persian].

Bashokoh, A., Ekrami, M., Sohaili, F., & Karimi, A. (2019). Visualization of Co-Authorship Social Network and Study of Relationships Between Centrality Metrics with Scientific Productivity and Performance of researchers in Distance Education Researcher. *Research in Teaching*, 7(1), 60-80. <https://doi.org/10.34785/J012.2019.185> [In Persian].

Bell, M. F., Bayliss, D. M., Glauert, R., & Ohan, J. L. (2018). Using linked data to investigate developmental vulnerabilities in children of convicted parents. *Developmental Psychology*, 54(7), 1219-1231. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/asi.24140>

Bizer, C., Heath, T., & Berners-Lee, T. (2009). Linked Data: The Story So Far. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*, 5 (3), 1-22.
<https://doi.org/10.4018/jswis.2009081901>

Candela, G., Escobar, P., Carrasco, R. C., & Marco-Such, M. (2020). Evaluating the quality of linked open data in digital libraries. *Journal of Information Science*, 1-23.
<https://doi.org/10.1177/0165551520930951>

Cuellar, M. J., Vidgen, R., Takeda, H., & Truex, D. (2016). Ideational influence, connectedness, and venue representation: Making an assessment of scholarly capital. *Journal of the Association for Information Systems*, 17(1), 1-28. <https://doi.org/10.17705/1jais.00419>

Danesh, F., & GhaviDel, S. (2023). A Century of Scholarly Collaboration by Brucella and Brucellosis Researchers: A Scientometric Study. *Scientometrics Research Journal*, 9(1), spring & summer), 313-340. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.14770.1514> [In Persian].

De Paula, E.V., Martins, M.S., De Lorenzo, A.L.B., Duarte, B.K.L., Rezende, S.M., & Costa, F. F. (2023). The landscape of hematology research in Brazil: an analysis of data from citation databases. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 45(52), (July), S57-S67.
<https://doi.org/10.1016/j.htct.2022.02.001>

Desimoni, F., & Po, L. (2020). Empirical evaluation of Linked Data visualization tools. *Future Generation Computer Systems*, 112, 258-282. <https://doi.org/10.1016/j.future.2020.05.038>

- Eddamiri, S., Zemmouri, E. M., & Benghabrit, A. (2019). An improved RDF data clustering algorithm. *Procedia computer science*, 148, 208-217. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.038>
- Edge, L. (2006). Theory and practice of the g-index. *Scientometrics*, 69(1), 131-152. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0144-7>
- Fonseca, B.d., Sampaio, R.B., Fonseca, M.V.d., & Zicker, F. (2016). Co-authorship network analysis in health research: method and potential use. *Health Res Policy Sys*, 14, 34. <https://doi.org/10.1186/s12961-016-0104-5>
- Fouladian, M., & MohamadEsmail, S. (2019). Investigation of the Collaboration Network of the Faculty Members of the Technical and Engineering Research Institute of the Ministry of Science, Research and Technology in Tehran: 2011-2015. *Scientometrics Research Journal*, 5(9), 241-260. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.715> [In Persian].
- Gallivan, M., & Ahuja, M. (2015). Co-authorship, Homophily, and Scholarly Influence in Information Systems Research. *Journal of the Association for Information Systems*, 16(12), 2. <https://doi.org/10.17705/1jais.00416>
- Ghafarian Sokhanvar, Z., Hosseingholizadeh, R., & Noghani DokhtBahmani, M. (2014). *The function of social network analysis in managing knowledge capitals of organization*. [The 8th National Conference and the 1st International Conference on Knowledge Management]. [In Persian].
- Ghaleb, H., Alhajlah, H.H., Bin Abdullah, A.A., Kassem, M.A., & Al-Sharafi, M.A. (2022). A Scientometric Analysis and Systematic Literature Review for Construction Project Complexity. *Buildings*, 12(4), 482. <https://doi.org/10.3390/buildings12040482>
- Ghavidel, S., Nozar, S., & Riahinia, N. (2021). Brucellosis: researchers' co-authorship network using centrality indicators. *medical journal of mashhad university of medical sciences*, 64(2). <https://doi.org/10.22038/mjms.2021.18516> [In Persian].
- Ghorbani Bousari, R., Ghiasi, M., & Razavi, S. (2021). Linked Data Research Literature: A Systematic Review. *Librarianship and Information Organization Studies*, 32(2), 105-123. <https://doi.org/10.30484/nastinfo.2021.2821.2034> [In Persian].
- Gupta, B.M., Dhawan, S.M., Singh, N.K., & Kumar, A. (2020). Linked data: A Scientometrics assessment of global publications output during 1996-2019. *International Journal of Information Dissemination and Technology*, 10(1), 62. <https://doi.org/10.5958/2249-5576.2020.00010.2>
- HabibAgahi, M. R., Kermani, M. A. M. A., & Maghsoudi, M. (2022). On the Co-authorship network analysis in the Process Mining research Community: A social network analysis perspective. *Expert Systems with Applications*, 206, 117853. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117853>
- Hasanzadeh, P., Isfandyari-Moghaddam, A., Soheili, F., & Mousavi Chalak, A. (2018). Co-authorship and the Relationship between So-ial Influence and the Extent of Effectiveness and Productivity of Re-searchers in Domain of Chronic Cardiovas-cular Failure. *Scientometrics Research Journal*, 4(8), 143-160. <https://doi.org/10.22070/rsci.2018.617> [In Persian].
- Hazeri, A., Makkizadeh, F., Soheili, F., & Zare Zardeini, Z. (2022). Study of the Relationship between Social Influence, Productivity and Performance amongst Researchers in the Field of Knowledge Management from a Scientometric Perspective. *Sciences and Techniques of Information Management*. <https://doi.org/10.22091/stim.2021.6878.1572> [In Persian].

- Hedayati, M. (2017). A Study of Authors Scholarly Influence on Papers Related to Public Libraries in Web of Science [Unpublished master Dissertation]. University of Yazd. [In Persian].
- Hess, D. J., (1997). *Science Studies: An Advanced Introduction*. New York: NYU Press. Supplemental Web Lecture 4: Expertise, Policy, and Publics. 206P.
- Hoseini Beheshti, M., khoeini, S., & Esmaeil Pounaki, E. (2021). Bibliometric Study and Network Analysis of Co-authorship and Thematic Clusters of Ontological Research. *Scientometrics Research Journal*. Volume 9, (Issue 1, spring & summer) - Serial Number 17, March. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.14558.1500> [In Persian].
- Hosseini, E., Ghaebi, A., & Baradar, R. (2021). Bibliometrics and Mapping of Co-words in the Field of Linked Data. *Scientometrics Research Journal*, 7(13), 91-116. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.4904.1333> [In Persian].
- Ji, X., Chun, S. A., Cappellari, P., & Geller, J. (2017). Linking and using social media data for enhancing public health analytics. *Journal of Information Science*, 43(2), 221-245. <https://doi.org/10.1177/0165551515625029>
- Jiang, Y., Yang, M., & Qu, R. (2019). Semantic similarity measures for formal concept analysis using linked data and WordNet. *Multimedia Tools and Applications*, 78(14), 19807-19837. <https://doi.org/10.1007/s11042-019-7150-2>
- Kessler, C., d'Aquin, M., & Dietze, S. (2013). Linked data for science and education. *Journal of Semantic Web*, 4(1), 1-2. <https://doi.org/10.3233/SW-120091>
- Khalagi, K., Mansourzadeh, M. J., Aletaha, A., Yarmohammadi, H., Atlasi, R., Banar, S., ... & Ostovar, A. (2021). Co-authorship network analysis of Iranian researchers on osteoporosis. *Archives of osteoporosis*, 16, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11657-021-00914-9>
- Khasseh, A. A. (2016). Knowledge Structure in Metric Studies: Analysis of Co-citations, Co-authorships, and Co-words of Records Using Network Analysis and Science Visualization [Unpublished master Dissertation]. University of Payame Noor, Mashhad branch. [In Persian].
- Kyaw, A, T, Z., & Wang, Z. (2018). Mapping the Intellectual Structure of the Linked Data Field: A Co-Word Analysis and Social Network Analysis, *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 5(8), 6632-6647. <https://www.semanticscholar.org/paper/>
- Larivière, V., & Costas, R. (2016). How Many Is Too Many? On the Relationship between Research Productivity and Impact. *PLOS ONE*, 11(9), e0162709. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162709>
- Li, K., Rollins, J., & Yan, E. (2018). Web of Science Use in Published Research and Review Papers 1997-2017: A Selective, Dynamic, Cross-Domain, Content-Based Analysis. *Scientometrics*, 115, 1-20. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2622-5>
- Lu, H., & Feng, Y. (2009). A measure of author's centrality in co-authorship networks based on the distribution of collaborative relationships. *Scientometrics*, 81 (2), 499-511. <https://doi.org/10.1007/s11192-008-2173-x>
- Makkizadeh, F., Dehghan, A., & Mostafavi, E. (2020). Investigating Association between Social influence, Productivity, and Performance in Co-author Network of Researchers in Medical Ethics. *Iranian Journal of Medical Ethics and History of Medicine*, 13(1), 240-252. [In Persian].
- Makkizadeh, F., tavakolizadehravari, M., & Saadat, F. (2020). The Relationship between Citation Indicators and Category of Journals by the Bradford Method, Case Study: Journal of Infertility. *Journal of Studies in Library and Information Science*, 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.22055/slis.2020.27824.1548> [In Persian].

- Martinez-Rodriguez, J. L., Lopez-Arevalo, I., & Rios-Alvarado, A. B. (2020). Mining information from sentences through Semantic Web data and Information Extraction tasks. *Journal of Information Science*. <https://doi.org/10.1177/0165551520934387>
- Mastora, A., Peponakis, M., & Kapidakis, S. (2017). SKOS concepts and natural language concepts: An analysis of latent relationships in KOSs. *Journal of Information Science*, 43(4), 492–508. <https://doi.org/10.1177/0165551516648108>
- Mingers, J., Macri, F., & Petrovici, D. (2012). Using the h-index to measure the quality of journals in the field of business and management. *Information Processing & Management*, 48(2), 234-241. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2011.03.009>
- Moradimoghadam, H., Khademi, R., & Keshavarz, H. (2019). Studying the outputs and mapping the co-author network of Semnan University researchers in the Web of Science Indexes. *Journal of Studies in Library and Information Science*, 11(1), 137-156. <https://doi.org/10.22055/slis.2017.21535.1325> [In Persian].
- Mostafavi, I., Esmaeil Pounaki, E., & Khoieni, S. (2021). Co-authoring Patterns and Subject Trends of Scientific Documents Produced by Psychology Researchers at Universities of Tehran City in Web of Science Database. *Scientometrics Research Journal*, 7(13), 183-202. <https://doi.org/10.22070/rsci.2020.4987.1340> [In Persian].
- Mousavi Chalak, A., Sohيلي, F., & Khasseh, A.A. (2017). The relationship between social influence with productivity and performance in co-authorship social network of Quran and Hadith studies. *Library and Information Sciences*, 20(3), 50-74. [In Persian].
- Najafpour Moghadam, P., & Fazely, S. (2018). Analyzing the Co-authoring Network of Iranian Scientific Outputs in the field of Nursing in Web of Science Database. *Health information management 2020*. 17(3), 125-32. <https://doi.org/10.22122/him.v17i3.4085> [In Persian].
- Narock, T., & Wimmer, H. (2017). Linked data scientometrics in semantic e-Science. *Computers & Geosciences*, 100, 87-93. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2016.12.008>
- Niknia, M., & Mirtaheri, S.L. (2015). Mapping a decade of linked data progress through co-word analysis. *Webology*, 12(2), 1-14. https://www.researchgate.net/publication/301633071_Mapping_a_decade_of_linked_data_progress_through_co-word_analysis
- Noche Nasar, H. R., Shams, G. R., & Ghanei Rad, M. A. (2022). Analysis of the Social Network of Co-Authorship of Internal Articles of Faculty Members in the Field of Educational Sciences of Governmental Universities in Tehran. *Scientometrics Research Journal*, 8(2), (Autumn & Winter), 31-52. <https://doi.org/10.22070/rsci.2021.13493.1455> [In Persian].
- Nunes da Silva A, Junior., Breve, MM., Mena-Chalco, JP., & Lopes, F.M. (2022). Analysis of co authorship networks among Brazilian graduate programs in computer science. *PLoS ONE*, 17(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261200>
- Ong, E., Xiang, Z., Zhao, B., Liu, Y., Lin, Y., Zheng, J., & He, Y. (2017). Ontobee: a linked ontology data server to support ontology term dereferencing, linkage, query and integration. *Nucleic acids research*, 45(D1), D347-D352. <https://doi.org/10.1093/nar/gkw918>
- Ortiz Vivar, J., Segarra, J., Villazón-Terrazas, B., & Saquicela, V. (2020). REDI: Towards knowledge graph-powered scholarly information management and research networking. *Journal of Information Science*, 1-15. <https://doi.org/10.1177/0165551520944351>

- Popp, J., Balogh, P., Oláh, J., Kot, S., Harangi Rákos, M., & Lengyel, P. (2018). Social network analysis of scientific articles published by food policy. *Sustainability*, 10(3), 577. <https://doi.org/10.3390/su10030577>
- Quezada-Sarmiento, P. A., Enciso, L., Conde, L., Mayorga-Diaz, M. P., Guaigua-Vizcaino, M. E., Hernandez, W., & Washizaki, H. (2020). *Body of Knowledge Model and Linked Data Applied in Development of Higher Education Curriculum*. [In S. Kapoor, & K. Arai (Eds.), *Advances in Computer Vision - Proceedings of the 2019 Computer Vision Conference CVC*]. 758-773 (*Advances in Intelligent Systems and Computing*; V.943), Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17795-9_57
- Quinn, C. (2020). Building automation system: BIM integration using a linked data structure. *Automation in Construction*, 118, 103257. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2020.103257>
- Rahimi, S., Soheili, F., & Amininia, Y. (2020). Social Influence, Research Productivity and Performance in the Social Network Co-authorship: A Structural Equation Modelling. *Journal of Scientometric Research*, 9(3), 326-334. <https://doi.org/10.5530/jscires.9.3.40>
- Rajabi, E., Sicilia, M.-A., & Sanchez-Alonso, S. (2014). An empirical study on the evaluation of interlinking tools on the Web of Data. *Journal of Information Science*, 40(5), 637-648. <https://doi.org/10.1177/0165551514538151>
- Rajabzadeh, S., Ekrami, M., Soheili, F., & Ahmadi, H. (2020). An evaluation of distance education researchs by scholarly influence model. *Journal of Studies in Library and Information Science*, 12(1). <https://doi.org/10.22055/slis.2018.25510.1474> [In Persian].
- Rico, M., Vila-Suero, D., Botezan, I., & Gómez-Pérez, A. (2019). Evaluating the impact of semantic technologies on bibliographic systems: A user-centred and comparative approach. *Journal of Web Semantics*, 59, 100500. <https://doi.org/10.1016/j.websem.2019.03.001>
- Sakr, S., Wylot, M., Mutharaju, R., Le Phuoc, D., & Fundulaki, I. (2018). *Linked Data: Storing, Querying, and Reasoning*. Switzerland: Springer International Publishing, 223P.
- Salamati, P., & Soheili, F. (2016). Social network analysis of Iranian researchers in the field of violence. *Chinese journal of traumatology*, 19(5), 264-270. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.06.008>
- Sánchez-Cervantes, J. L., Alor-Hernández, G., Paredes-Valverde, M. A., Rodríguez-Mazahua, L., & Valencia-García, R. (2021). NaLa-Search: A multimodal, interaction-based architecture for faceted search on linked open data. *Journal of Information Science*, 47(6), 753-769. <https://doi.org/10.1177/0165551520930918>
- Shabankar, K., Baghjannati, M., & Hamidi, A. (2017). Evaluation of faculty members Research performance at Bushehr University of Medical Sciences in Google Scholar during 2009-2013. *Journal of Knowledge Studies*, 10(39), 57-67. https://qje.ntb.iau.ir/article_545292.html [In Persian].
- Shekofteh, M., & Karimi, M. (2017). *Scientific Maps: Visualizing and analyzing*. Tehran: Ketabdar. 178p. [In Persian].
- Soheili, F., Khasseh, A. A., & Mousavi Chelak, A., Tavakolizadeh Ravari, M. (2018). An evaluation of information behaviour studies through the Scholarly Capital Model. *Learned Publishing*, 31(2), 121-129. <https://doi.org/10.1002/leap.1129>
- Soheili, F., Sharif Moghaddam, H., Mousavi Chelak, A., & Khasseh, A. A. (2015). The most influential researchers in iMetrics: A compound look at influence indicators. *Academic Librarianship and Information Research*, 49(1), 23-54. <https://doi.org/10.22059/jlib.2015.56962> [In Persian].

- Soheili, F., Sharif Moghaddam, H., Mousavi Chelak, A., & Khasseh, A. A. (2016). An evaluation of iMetric studies through the scholarly influence model. *Iranian journal of information processing and management*, 32(1), 25-50. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2016.018> [In Persian].
- Soheili, F., Tavaklizadeh Raori, M., Hazeri, A., & Dost Hosseini, N. (2018). *Mapping of science*. Tehran: University Of Payame Noor, 230p. [In Persian].
- Stefano, D.D., Giordano, G., & Vitale, M.P. (2011). Issues in the analysis of co-authorship networks. *Quality & Quantity*, 45(5), 1091-1107. <https://doi.org/10.1007/s11135-011-9493-2>
- Suzuki, H. (2012). Google Scholar metrics for publications. *Google Scholar Blog*. Available at: <https://scholar.googleblog.com/2012/04/google-scholar-metrics-for-publications.html>
- Tajedini, O., Soheili, F., & Sadatmoosavi, A. (2019). The centrality measures in co-authorship networks: synergy or antagonism in researchers' research performance. *Iranian Journal of Information Processing & Management*, 34(3), 1423-1452. <https://doi.org/10.35050/JIPM010.2019.044> [In Persian].
- Takeda, H. (2011). *Examining Scholarly Influence: A Study in Hirsch Metrics and Social Network Analysis* [Unpublished PhD Dissertation]. Georgia State University, Atlanta.
- Teng, J., Bentley, C., Burgess, M. M., O'Doherty, K. C., & McGrail, K. M. (2019). Sharing linked data sets for research: results from a deliberative public engagement event in British Columbia, Canada. *International journal of population data science*, 4(1), 1103. <https://doi.org/10.23889/ijpds.v4i1.1103>
- Truex, D., Cuellar, M., Takeda, H., & Vidgen, R. (2011). The scholarly influence of Heinz Klein: ideational and social measures of his impact on IS research and IS scholars. *European Journal of Information Systems*, 20(4), 422 – 439. <https://doi.org/10.1057/ejis.2011.16>
- Wu, X., Cao, W., Wang, J., Zhang, Y., Yang, W., & Liu, Y. (2022). A spatial interaction incorporated betweenness centrality measure. *PLoS ONE*, 17(5): e0268203. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268203>
- Xu, Z., & Pekelis, L. B. (2015). A survey of Chinese Interpreting Studies: Who influences who... and why? *PeerJ Computer Science*, 1, e14. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.941v2>
- Zarei, M. (2017). Investigating the thought influence of researchers in Nuclear Medicine using the assessment indicators of scientific productions in Web of Science [Unpublished master Dissertation]. Kerman University of Medical Sciences. [In Persian].
- Zaveri, A., Rula, A., Maurino, A., Pietrobon, R., Lehmann, J., Auer, S., & Hitzler, P. (2015). Quality assessment for Linked Data: A Survey. *Semantic Web*, 7(1), 63–93. <https://doi.org/10.3233/SW-150175>
- Zhang, B., Ahmad, W., Ahmad, A., Aslam, F., & Joyklad, P. (2022). A scientometric analysis approach to analyze the present research on recycled aggregate concrete. *Journal of Building Engineering*, 46, 103679. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2021.103679>
- Zuckerman, H. (1987). Citation analysis and the complex problem of intellectual influence. *Scientometrics*, 12(5), 329-338. <https://doi.org/10.1007/BF02016675>