

# Study of the Effects of Co-Authorship Strategies on Scientific Productivity of Researchers in Distance Education: Application of social network analysis method and social capital paradigm

Akbar Bashkoh<sup>1</sup>

Mahmood ekrami<sup>2</sup>

Faramarz soheili<sup>3</sup>

Ahmad Karimi<sup>4\*</sup>

1. Assistant Professor, Department of Education, Payame Noor University.  
Email: asbashokooh@gmail.com

2. Associate Professor, Department of Education, Payame Noor University.  
Email: m32.ekrami@gmail.com

3. Associate professor, Department of library and information science. Payame Noor University. (Corresponding Author)

4. Assistant Professor, Department of Education, Payame Noor University.  
Email: karimi58@gmail.com

Email: fsohieli@gmail.com

## Abstract

Date of Reception:  
01/05/2019

Date of Acceptation:  
02/10/2019

**Purpose:** Due to the importance of the interdisciplinary investigations in the creation of knowledge, this research aims to analyze the structure of co-authored social network of researchers in the field of distance education and assess the impact of co-authored strategies (Isolate, Dyadic, Cohesion, Structural Holes, Independent, Complex and Middle) have been done on their scientific productivity.

**Methodology:** The present study is an applied study of scientometrics using social network analysis technique (SNA) to analyze the co-authorship network. The statistical population of the study is the scientific productions of all researchers, of which at least one article has been indexed in the Web of Science citations (ISI) in the field of distance education database from 1992 to 2017. After preparation the researcher's co-authorship matrix (AU), in order to extract the results, two types of software have been used: (a) Social Network Analysis Software (UCINET & Bibexcel), and (b) Statistical Analysis Software (SPSS).

**Findings:** The results show that there is a significant relationship between constraint, efficiency, network size and gender of researchers with researchers' scientific productivity. Concerning the effect of the co-authorship strategies on the scientific productivity of researchers, the results indicate that different strategies have a different effect on the productivity of researchers in this field and between type of co-authorship strategies and scientific productivity there is a direct relationship. In this regard, researchers who have chosen structural holes and cohesion strategies as their publishing style have the highest levels of productivity, respectively. The results of regression analysis also showed that about 53% of the variability of criterion variable (productivity of researchers) is explained through the sum of predictive variables (constraint, efficiency, network size and gender of researchers).

**Conclusion:** The results indicate that scientific productivity of researchers is a function of their application of co-authorship strategies. Also, gender of researchers is a very important factor in researcher's scientific productivity in the co-authorship social network.

**Keywords:** Co-Authorship, Co-Authorship Strategies, Social Network Analysis (SNA), Scientific Productivity, Social Capital.

# مطالعه‌ی اثرات راهبردهای هم‌تألیفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور: کاربست روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی و پارادایم سرمایه اجتماعی

اکبر باشکوه<sup>\*۱</sup>محمود اکرامی<sup>۲</sup>فرامرز سهیلی<sup>۳</sup>احمد کریمی دشتکی<sup>۴</sup>

۱. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email: asbashokooh@gmail.com

۲. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email: m32.ekrami@gmail.com

۳. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

۴. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. Email: karimi58@gmail.com

Email: fsohieli@gmail.com

## چکیده

**هدف:** با توجه به اهمیت پژوهش‌های میان‌رشته‌ای در خلق علم، این پژوهش با هدف تحلیل ساختار شبکه اجتماعی هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه آموزش از دور و سنجش تأثیر راهبردهای هم‌تألیفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) بر بهره‌وری علمی آنان انجام شده است.

**روش‌شناسی:** پژوهش حاضر از نوع مطالعات کاربردی علم‌سنجی است که به منظور تحلیل شبکه هم‌تألیفی از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌کند. جامعه آماری پژوهش، تولیدات علمی تمامی پژوهشگرانی هستند که از آنها دست‌کم یک مقاله در پایگاه استنادی وب آو ساینس در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ نمایه شده است. پس از تهیه ماتریس متقارن هم‌تألیفی پژوهشگران، به منظور بازیابی نتایج از دو دسته نرم‌افزارهای الف) تحلیل شبکه‌های اجتماعی (بایب اکسل و یوسی آی نت) و ب) نرم‌افزارهای تحلیل‌های آماری استفاده شده است.

**یافته‌ها:** نتایج نشان دادند که بین محدودیت، کارآمدی، اندازه شبکه و جنسیت با بهره‌وری علمی پژوهشگران رابطه معناداری وجود دارد. در ارتباط با تأثیر راهبردهای هم‌تألیفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران نتایج حاکی از آن است که راهبردهای مختلف تأثیر متفاوتی بر میزان بهره‌وری پژوهشگران این حوزه علمی دارند و بین نوع راهبردهای هم‌تألیفی و بهره‌وری علمی رابطه مستقیمی وجود دارد. در این باره، پژوهشگرانی که راهبردهای حفره‌های ساختاری و منسجم را به‌عنوان سبک انتشاراتی خود برگزیده‌اند، به ترتیب بالاترین میزان بهره‌وری را دارند. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چندگانه نیز نشان داد که حدود ۵۳ درصد از تغییرپذیری متغیر ملاک (بهره‌وری پژوهشگران) از طریق مجموع متغیرهای پیش‌بین (محدودیت، کارآمدی، اندازه شبکه و جنسیت پژوهشگران) تبیین می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج مبین آن است که بهره‌وری علمی پژوهشگران تابعی از کاربست راهبردهای هم‌تألیفی توسط آنان است. همچنین جنسیت عامل بسیار تأثیرگذاری بر بهره‌وری علمی پژوهشگران در شبکه اجتماعی هم‌تألیفی می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** هم‌تألیفی، راهبردهای هم‌تألیفی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، بهره‌وری علمی، سرمایه اجتماعی.

صفحه ۱۰۲-۷۹

دریافت: ۱۳۹۸/۲/۱۱

پذیرش: ۱۳۹۸/۷/۱۰

## مقدمه و بیان مسئله

همگام با دگرگونی‌های شتابنده دنیای نوین، عادت‌های انتشاراتی پژوهشگران به‌عنوان سبک انتشار مقالات تغییر و به هم‌تألفی در گروه‌های بزرگ‌تر سوق یافته است. درحالی‌که در سال ۱۹۵۰ فقط ۸ درصد مقالات به‌صورت هم‌تألفی بوده، این میزان به ۵۵ درصد در سال ۱۹۹۳ و ۸۱ درصد در سال ۲۰۱۴ رسیده است (پاپ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). هم‌زمان، علاقه به مطالعه‌ی ماهیت و علل این تغییرات نیز افزایش یافته (پاریرا<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷) و تنوعی از شاخص‌های علم‌سنجی<sup>۳</sup> برای ارزیابی برون‌دادهای علمی عامل‌های مؤثر در تولید علم (پژوهشگران و غیره) ایجاد شده است. علم‌سنجی دانش اندازه‌گیری علم است که همه مدل‌های کمی مرتبط با خلق و اشاعه دانش را در بر گرفته و ساختار فکری حاکم بر حوزه‌های علمی را مطالعه می‌کند (چندلر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). این نوع ارزیابی به‌عنوان سازوکار ساختارمند جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌های مربوط به حوزه‌های علمی، امکان نوینی در اختیار پژوهشگران برای همکاری قرار می‌دهد.

همکاری در پژوهش‌ها از پیچیدگی روزافزون دانش، افزایش تقاضا برای تخصص‌های بیشتر و نیاز مداوم به مهارت‌های بین‌رشته‌ای ناشی شده است (خاصه و همکاران، ۲۰۱۷). همگام با گسترش نیاز به همکاری‌های علمی، درک مزایای جهانی آن نیز افزایش یافته و دانشمندان را به این اعتقاد غالب رهنمودن نموده است که این همکاری‌ها به بهینه‌سازی فرایند پژوهش کمک می‌نماید (محمدیان و وزیری، ۱۳۹۶). مفهوم «همکاری»<sup>۵</sup> به‌عنوان توصیفی برای رفتارهای انتشاراتی پژوهشگران، به فرایندی اشاره می‌کند که طی آن، متخصصان در یک هم‌افزایی شناختی<sup>۶</sup> در پی اتخاذ بهترین شیوه انجام کار هستند. فرایندی که کمتر بر برد-باخت و بیشتر بر مشارکت تأکید می‌شود (پاپ و همکاران، ۲۰۱۸).

در علم‌سنجی ارزیابی برون‌دادهای علمی بر دو وجه غالب کمی (بهره‌وری علمی<sup>۷</sup>) و کیفی (کارایی<sup>۸</sup>) متمرکز است. درحالی‌که کارایی بر ارزیابی کیفیت و تأثیر آثار (استنادهای دریافتی) مبتنی است (رینگورتز<sup>۹</sup>، ۲۰۱۸)، بهره‌وری علمی به میانگین نرخ مقالات منتشر شده افراد (تعداد کل مقالات بر تعداد سال‌ها) یا نسبت سرانه انتشارات برای گروه‌ها (تعداد کل انتشارات بر تعداد کل نویسندگان) اشاره می‌نماید (بوژمن و لی<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۳). بهره‌وری علمی مجموعه تفکراتی است که پس از مطالعات نظری و عملی، منجر به چاپ مقاله و یا ثبت اختراع می‌شود (رانسدل<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۱؛ نقل از نوروزی چاکلی، ۱۳۹۳). این دو وجه، به تشکیل دو نوع شبکه اجتماعی هم‌تألفی<sup>۱۲</sup> و شبکه استنادی<sup>۱۳</sup> منجر می‌شود (پاپ و همکاران، ۲۰۱۸). از آنجایی که شبکه‌های هم‌تألفی به پیوندهای قوی‌تر، رسمی‌تر و آگاهانه‌تری نسبت

- 1 . Popp, et al
- 2 . Parreira, et al
- 3 . Scientometric
- 4 . Chandler
- 5 . Collaboration
- 6 . Cognitive Synergy
- 7 . Scientific Productivity
- 8 . Performance
- 9 . Reingewertz
- 10 . Bozeman & Lee
- 11 . Ransdell
- 12 . Co-Authorship Social Network
- 13 . Citation Network

به شبکه‌های استنادی دلالت دارند، ابزار مؤثرتری برای تحلیل حوزه‌های علمی هستند (وایتلی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). مهم‌ترین روابط اجتماعی بین پژوهشگران در قالب هم‌تألیفی ظاهر می‌گردد. شبکه هم‌تألیفی شبکه روابط چندگانه بین دو یا چند نویسنده به‌عنوان نگاشتی از گره‌های مشترک یا ارتباطات بین هم‌نویسندگان یک جامعه علمی در یک یا چند مقاله است (سهیلی، ۱۳۹۱). چنین زنجیره به‌هم‌مرتبطی از روابط، یک شبکه اجتماعی شکل می‌دهد که منابع ارزشمندی را بین اعضای خود به شکل فهم مشترک و دانش به اشتراک می‌گذارد (تاج‌الدینی و همکاران، ۲۰۱۸). مقوله‌ای که می‌توان آن را یک «سرمایه اجتماعی»<sup>۲</sup> تلقی نمود (کلمن<sup>۳</sup>، ۱۹۸۸). این سرمایه، انباشت منابع ارزشمند برای عامل‌های شبکه است که به‌واسطه تعاملات اجتماعی و تبادل اطلاعات تکوین می‌یابد (فورت<sup>۴</sup>، ۲۰۱۷).

مفهوم سرمایه اجتماعی برای توضیح بهره‌وری کسب‌شده از هم‌تألیفی مفید است (کوژابکوا<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). دو دیدگاه رقیب برای تشریح منابع سرمایه اجتماعی وجود دارد؛ به‌زعم کلمن (۱۹۸۸) این سرمایه اساساً از انسجام ناشی می‌شود که با تسهیل اعتماد و همکاری میان افراد، باعث بالارفتن محدودیت شبکه می‌شوند. بارت<sup>۶</sup> (۱۹۹۲) بیان می‌کند که سرمایه اجتماعی از فرصت‌های واسطه‌ای<sup>۹</sup> ناشی از پیوندهای ضعیف ایجاد و کارآمدی<sup>۱۰</sup> شبکه را افزایش می‌دهد (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۲). یک شبکه فردمحور با گره‌های ضعیف به وجود نوعی حفره‌های ساختاری<sup>۱۱</sup> در شبکه اشاره می‌کند که حفره‌های شبکه را به هم متصل می‌کند (پل‌بندی<sup>۱۲</sup>)؛ لذا این افراد دارای بهره‌وری بیشتری هستند. به‌علاوه آنجایی که یک فرد با حفره‌های ساختاری، افراد دیگری که به همدیگر دسترسی ندارند را به هم پیوند می‌دهد، از قدرت نقش واسطه<sup>۱۳</sup> نیز برخوردار است. این پژوهش با کاربست این دو نظریه، به بررسی تأثیر راهبردهای هم‌تألیفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران می‌پردازد. در جدول یک منابع سرمایه اجتماعی و ویژگی‌های آنها ارائه شده است.

طیف وسیعی از سنج‌ها در ارزیابی شبکه‌های هم‌تألیفی پژوهشگران مورد استفاده است (ون‌نوردن<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۰). یک مدل نسبتاً جدید برای این منظور، تحلیل شبکه‌های اجتماعی<sup>۱۵</sup> است (وندراست<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۵). تحلیل شبکه‌های اجتماعی ساختار پیچیده‌ای هستند (کومار<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۵) که ارتباطات فردی عامل‌ها (گره‌های گراف<sup>۱۸</sup>: پژوهشگران، کشورها و دانشگاه‌ها) را در یک بستر اجتماعی (لبه‌های گراف<sup>۱۹</sup>: تعاملات موجود بین این عامل‌ها) تحلیل می‌نماید (براندآو و

1. Whitley, et al
2. Social Capital
3. Colman, J. S
4. Christine E. Forte
5. Kuzhabekova, A
6. Cohesion
7. Constraint
8. Burt
9. Mediator opportunities
10. Efficiency
11. Structural Holes
12. Bridging
13. Buffer Role
14. Van Noorden
15. Social Network Analysis (SNA)
16. Vanderelst
17. Kumar
18. Graph Nodes
19. Graph Edges

همکاران<sup>۱</sup>، (۲۰۱۷). این روش به عنوان مجموعه‌ای از ابزارهای تکامل یافته برای تحلیل ساختار شبکه (کی و همکاران<sup>۲</sup>، همکاران<sup>۳</sup>، (۲۰۱۲)، شیوه‌هایی را برای آزمون روابط بین عامل‌ها (مک‌کاتلر و فریس<sup>۳</sup>، (۲۰۱۶)، رتبه‌بندی نویسندگان نخبه<sup>۴</sup> (فریرا، (۲۰۱۱)، پیش بینی پیوندهای بین پژوهشگران (لونا و همکاران<sup>۵</sup>، (۲۰۱۳) و شناسایی راهبردهای هم‌تألفی آنان (کوژابکوا، (۲۰۱۱) فراهم می‌نماید.

جدول ۱. منابع سرمایه اجتماعی و ویژگی‌های آنها

نظریه‌پردازان نظریه سرمایه اجتماعی ویژگی‌ها	
با افزایش اندازه شبکه، چگالی شبکه کاهش می‌یابد و سرمایه اجتماعی افزایش خواهد یافت.	حفره‌های ساختاری
استحکام سرمایه اجتماعی صرفاً با حفره‌های ساختاری مرتبط است.	انسجام شبکه
یک شبکه منسجم شبکه‌ای با چگالی و میانگین قدرت گره‌های بالاست (بارت، (۲۰۰۱). اندازه، چگالی و میانگین قدرت گره‌ها برای شناسایی حفره‌های ساختاری در شبکه به‌کار می‌رود (وایرپو، (۲۰۰۶).	محدودیت و کارآمدی
سرمایه اجتماعی اساساً از انسجام ناشی می‌شود که اعتماد و همکاری اعضای شبکه را توسعه می‌دهد (هانمان و ریدل، (۲۰۰۵).	انسجام شبکه
این سرمایه بین افراد با روابط دوستانه، اعتماد ایجاد می‌کند (بگلسدیک، (۲۰۰۴).	جیمز کلمن

بر اساس روش تحلیل شبکه، کاوش رامزی-وایرپو<sup>۶</sup> (۲۰۰۶) از اثرات راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران بر این فرض استوار است که این راهبردها با ساختار گره‌هایی که یک شبکه فردمحور (مثلاً پژوهشگران) را مشخص می‌کند هم‌بسته است. چنین ساختارهایی ممکن است به صورت ناآگاهانه توسط نویسندگان تشکیل شده باشد اما اگر آنها درباره تأثیر این راهبردها بر بهره‌وری علمی آگاهی داشته باشند، بهتر خواهند توانست آنها را در پژوهش‌های خود به کار گرفته و بهره‌وری خود را افزایش دهند. به‌زعم وایرپو (۲۰۰۶)، اگرچه شواهد مستدل درباره اهمیت گره‌های اجتماعی برای افراد وجود دارد اما اجماعی در مورد اینکه چه نوع گره یا ارتباطی یا چه نوع پیکربندی<sup>۷</sup> و ترکیبی در ساختار شبکه به بهره‌وری بیشتر و در نتیجه خلق سرمایه اجتماعی منجر می‌شود وجود ندارد. رامزی-وایرپو (۲۰۰۶) مطابق دو نوع اولیه ترکیب گره‌های مسئول خلق سرمایه اجتماعی، یک طبقه‌بندی جامع از راهبردهای هم‌تألفی شامل «ایزوله»<sup>۸</sup>، «مزدوج»<sup>۹</sup>، «منسجم»<sup>۱۰</sup>، «حفره‌های ساختاری»<sup>۱۱</sup>، «مستقل»<sup>۱۲</sup>، «پیچیده»<sup>۱۳</sup>، «میان»<sup>۱۴</sup> «میان»<sup>۱۴</sup> و «ترکیبی»<sup>۱</sup> را توسعه داد. کاربست روش تحلیل شبکه در پژوهش حاضر، به خاطر تطبیق ویژگی‌های آن با

- 1 . Brandao, et al
- 2 . Qi, et al
- 3 . McKether and Friese
- 4 . Star Author
- 5 . Luna, et al
- 6 . Rumsey-Wairepo, A
- 7 . Configuration
- 8 . Isolate
- 9 . Dyadic
- 10 . Cohesion Strategy
- 11 . Structural Holes
- 12 . Independent Strategy
- 13 . Complex Strategy
- 14 . Middle Strategy

رویکرد پژوهش مبنی بر شناسایی راهبردهای مختلف هم‌تألفی مورد استفاده پژوهشگران از یک سو و سنجش تأثیر هریک از این راهبردها بر بهره‌وری آنان از سوی دیگر است. انواع راهبردهای هم‌تألفی و ویژگی‌های آنها در جدول ۲ ملاحظه می‌شود.

جدول ۲. راهبردهای هم‌تألفی پژوهشگران و سرمایه اجتماعی آنها؛ اقتباس از کوزابکوا (۲۰۱۱)

راهبردهای هم‌تألفی	ویژگی‌ها	نوع سرمایه اجتماعی	معیارهای شبکه
ایزوله	پژوهشگرانی که همیشه به تنهایی مقاله می‌نویسند.	بدون سرمایه اجتماعی	بدون کاربرد
دوتایی (مزدوج)	پژوهشگرانی که منحصراً به صورت زوج با یک نویسنده انحصاری مقاله می‌نویسند.	سرمایه اجتماعی بسیار پیونددهنده	بدون کاربرد
پیوندی (منسجم)	پژوهشگرانی که منحصراً با یک گروه انحصاری کوچک از نویسندگان دیگر می‌نویسند.	سرمایه اجتماعی بسیار پیونددهنده	محدودیت بالا کارآمدی پایین
پل‌بندی (حفره‌های ساختاری)	پژوهشگرانی که با هر تعداد نویسنده مختلف که امکان‌ش هست، به‌عنوان یک واسطه عمل نموده و به‌گونه‌ای می‌نویسند که گویی از طریق هم‌تألفی به یک دسترسی غیرزائد به گروه‌های جدید می‌رسند.	سرمایه اجتماعی بسیار پیونددهنده	محدودیت پایین کارآمدی بالا
مستقل (پیچیده)	پژوهشگرانی که با دیگران می‌نویسند، اما به‌ندرت با همان افراد و اغلب با چندین نفر متعلق به یک گروه می‌نویسند.	نه پیونددهنده و نه متصل‌کننده	محدودیت پایین کارآمدی پایین
میانه	گاهی هم‌تألفی با یک گروه انحصاری ممکن است چندین بار رخ دهد، هرچند به‌طور کمتری برای اعضای دیگر گروه و آنها که گاهی ممکن است به‌عنوان واسطه باشند.	تا حدودی پیونددهنده تا حدودی متصل‌کننده	محدودیت متوسط کارآمدی متوسط
ترکیبی	پژوهشگرانی که به‌طور هم‌زمان اعضای فعال یک گروه انحصاری بوده و فعالانه نقش واسطه را بر عهده دارند.	بسیار پیونددهنده بسیار متصل‌کننده	محدودیت بالا کارآمدی بالا

کندوکاو مبانی نظری و تلخیص پژوهش‌های مرتبط با هم‌تألفی نشان می‌دهد که این مطالعات بر توصیف و تبیین سه حیطه اساسی متمرکز هستند: (۱) تحلیل داده‌های تجربی به‌منظور درک گستره‌ای که نشان می‌دهد پژوهشگران از چه راهبرد (هایی) برای انتشار مقالات خود استفاده می‌نمایند؛ همچنین کشف تفاوت‌هایی که از عواملی چون جنسیت، مجاورت جغرافیایی، ارشدیت<sup>۲</sup> پژوهشگران و غیره تأثیر می‌پذیرند؛ (۲) پژوهش‌های دیگر هزینه-فایده<sup>۳</sup> هم‌تألفی را مطالعه می‌نمایند (دوگو و همکاران، ۲۰۰۵). (۳) مسئله گروه سوم، آزمون تجربی<sup>۴</sup> روابط بین هم‌تألفی و کمیّت و کیفیت برون‌دادهای پژوهشی (تأثیر هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی و کارایی پژوهشگران) (مادان و جولاد، ۲۰۱۴) می‌باشد.

در این پژوهش‌ها ترکیبی از سه نوع شکاف قابل مشاهده است: اول اینکه این پژوهش‌ها پیشرفت اندکی در درک

1. Combination
2. Seniority
3. Costs and Benefits (Outputs)
4. Empirically Testing
5. Gurv Mdaan & Shivakumar Jolad

تأثیر راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران داشته‌اند (بوژمن و کورلی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). دوم اینکه آنها هم‌تألفی را در کشورهای پیشرفته به لحاظ علمی مورد بررسی قرار داده و توجه کافی به آزمون تجربی اثرات هم‌تألفی بر برون‌دادهای علمی پژوهشگران در کشورهای با ظرفیت‌های مختلف رانشاوری مبدول نداشته‌اند. سرانجام اینکه فقط تعداد اندکی از مطالعات مذکور این مسئله بنیادین را که آیا تأثیر هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی با رشته علمی و جنسیت پژوهشگران نیز همبستگی دارد را مورد بررسی قرار داده‌اند (بوژمن و لی، ۲۰۰۳).

در راستای کاهش شکاف‌های مذکور، انتظار می‌رود این مطالعه در تحقق چند هدف گام بردارد: در اولین گام به دنبال کسب درک از دو حیطه خواهد بود: الف) مطالعه تأثیر راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران با مدنظر قرار دادن متغیر جنسیت و ب) انجام پژوهش بین‌رشته‌ای در سرمایه اجتماعی، به‌ویژه تلاش در جهت استدلال نظری اینکه چگونه ساختارهای شبکه اجتماعی باعث ایجاد سرمایه اجتماعی می‌شود (با کاربست پارادایم سرمایه اجتماعی به‌عنوان پایه مفهومی پژوهش). در گام دوم، از آنجایی که پژوهش حاضر رویکردهای پیشین در مطالعه اثرات راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری پژوهشگران را در یک حوزه جدید (آموزش از دور) و با جامعیت بیشتر (در سطح بین‌المللی) مطالعه می‌کند، سعی در بهبود رویکردهای روش‌شناختی موجود می‌کند. در گام نهایی، کاربردهای عملی هم برای پژوهشگران و هم برای تصمیم‌گیران ارائه می‌نماید. با درک تأثیر راهبردهای مختلف هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی، پژوهشگران قادر خواهند بود به‌واسطه انتخاب راهبردهای مناسب، فعالیت‌های پژوهشی خود را بهینه‌تر نمایند. تصمیم‌گیران نیز انگیزه مناسبی را به‌منظور افزایش بهره‌وری فردی پژوهشگران به کار خواهند بست.

شواهد تجربی نشان می‌دهد که هم‌تألفی به رویکرد مهمی در تحلیل ساختار حوزه‌های علمی تبدیل شده است اما این فرض که هم‌تألفی به افزایش بهره‌وری علمی منتهی می‌شود، نیازمند شواهد تجربی بیشتری است. به‌طور کلی دامنه نتایج از دو ویژگی «گسترده‌گی» و «تضاد» برخوردار بوده و برخی مطالعات در کشف روابط بین هم‌تألفی و بهره‌وری علمی با حضور برخی متغیرهای منحل احتمالی<sup>۲</sup> شکست خورده‌اند (کوژابکوا، ۲۰۱۱). همچنین رابطه بین راهبردهای هم‌تألفی و بهره‌وری علمی در برخی رشته‌ها هنوز مشخص نشده است. مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که علی‌رغم اهمیت موضوع و انجام مطالعات متعدد برای سنجش تأثیر هم‌تألفی بر بهره‌وری پژوهشگران در حوزه‌های مختلف علمی، تحلیل نظام‌مند ساختار شبکه اجتماعی هم‌تألفی در آموزش از دور بسیار نادر است. همچنین در این حوزه، شناسایی راهبردهای هم‌تألفی مورد استفاده پژوهشگران و تأثیر این راهبردها بر بهره‌وری علمی پژوهشگران مطمع نظر پژوهشگران نبوده است. اینکه راهبردهای هم‌تألفی پژوهشگران چگونه کمیّت و کیفیت پژوهش‌ها را دگرگون نموده، مبحثی است که باید در این حوزه مورد ارزیابی دقیق علم‌سنجی قرار گیرد. در جهت عینیت‌بخشیدن به ابهامات فوق، پژوهش حاضر در پی کشف پاسخ سؤالات ذیل است:

### سؤال‌های پژوهش

۱. روند رشد تولیدات علمی پژوهشگران در شبکه اجتماعی هم‌تألفی حوزه آموزش از دور در بازه زمانی مورد مطالعه (۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷) چگونه است؟
۲. راهبردهای مختلف هم‌تألفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) به چه میزان توسط پژوهشگران حوزه آموزش از دور مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

1 . Bozeman & Corley

2 . Potential Confounding Variables

۳. آیا بین راهبردهای مختلف هم‌تألیفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) مورد استفاده پژوهشگران حوزه آموزش از دور با بهره‌وری علمی آنان رابطه معناداری وجود دارد؟
- الف) آیا بین پژوهشگران حوزه آموزش از دور که از راهبردهای مختلف هم‌تألیفی استفاده می‌کنند، تفاوت معناداری از نظر بهره‌وری علمی وجود دارد؟
- ب) هر یک از این راهبردها در مقایسه با سایر راهبردها از نظر تأثیر بر بهره‌وری علمی در حوزه آموزش از دور چگونه عمل می‌کنند؟
۴. آیا در ساختار شبکه هم‌تألیفی حوزه آموزش از دور بین زنان و مردان از نظر راهبردهای مختلف هم‌تألیفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) تفاوت معناداری وجود دارد؟
۵. آیا در ساختار شبکه هم‌تألیفی حوزه آموزش از دور بین محدودیت، کارآمدی، جنسیت پژوهشگران و اندازه شبکه با بهره‌وری علمی آنان رابطه چندگانه وجود دارد؟

### چارچوب نظری

ارزیابی حوزه‌های علمی با روش‌های متنوع و در سطوح مختلف پدیده‌ای است که از اوایل دهه ۱۹۶۰ و هم‌زمان با اشاعه تکنیک‌های علم‌سنجی-کمی حالت تجربی نظام‌مند به خود گرفته است. پژوهش‌های علم‌سنجی با تحلیل ساختار علم به‌ویژه در حوزه‌های نوپا چون آموزش از دور که قبلاً چنین فعالیتی در آن کمتر انجام شده است، از روش‌هایی است که بینش جامعی از وضعیت آن حوزه ارائه می‌نماید. نیاز شتابنده به ارزیابی پژوهشگران، علم خلق شده توسط آنان و نظام پژوهشی مؤسسات علمی به تشکیل و تکوین نظام مدون «علم‌سنجی» منجر شده است. علم‌سنجی به تعبیری ساده دانش اندازه‌گیری علم است که همه روش‌ها و مدل‌های کمی مرتبط با خلق و اشاعه دانش و فناوری را دربرمی‌گیرد. این نوع ارزیابی به‌عنوان یک سازوکار ساختارمند جمع‌آوری، تحلیل و تفسیر داده‌ها و اطلاعات راهکارهایی را در اختیار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران حوزه‌های علمی قرار داده (ارشدی و همکاران، ۱۳۹۶) و در ارتقای چشم‌اندازهای مؤسسات نقش حیاتی ایفا می‌کنند. از آنجایی که منبع اصلی تولید علم، انواع تولیدات علمی بین‌المللی از نوع مقالات پژوهشی توسط دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی است، لذا به‌منظور ارتقای سطح کمی و کیفی این تولیدات، ارزیابی نظام‌مند آنها امری اجتناب‌ناپذیر است.

این نوع پژوهش‌ها این قابلیت را دارند که با تجزیه و تحلیل ساختار علم، شیوه‌هایی را برای آزمون روابط بین عامل‌های مؤثر در خلق علم (مک‌کثر، ۲۰۱۶)، شناسایی نویسندگان نخبه (فریرا و همکاران، ۲۰۱۱) و شناسایی راهبردهای هم‌تألیفی مورد کاربست پژوهشگران (وایپرو، ۲۰۰۶) فراهم نمایند. بدین منظور، تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران حوزه‌های علمی همواره به نتایج پژوهش‌های علم‌سنجی برای به‌روزرسانی نقشه‌های آن حوزه نیاز دارند. نتایج این پژوهش‌ها همچنین موجبات ممانعت از هدررفت منابع انسانی و مادی از یک سو (زندلی‌روان و همکاران، ۱۳۹۵) و خلق منافع متعدد با هزینه‌های نسبتاً کم از سوی دیگر را فراهم می‌نمایند (تاج‌الدینی و همکاران، ۲۰۱۸).

به‌زعم وینکلر<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) علم‌سنجی حیطه‌ای ارزیابانه از علم است که با جنبه‌های کمی افراد، گروه‌ها و موضوعات و برهم‌کنش آنها با یکدیگر سروکار دارد. این حوزه به قلمرو یک رشته علمی خاص وابستگی نداشته و در تمامی علوم قابلیت کاربست دارد. از آنجایی که در پژوهش حاضر، حوزه آموزش از دور مدنظر بوده است، کاربست روش

1. Vinkler, P



علم‌سنجی در این حوزه مطمع نظر پژوهشگران بوده است. همچنین با توسعه قابلیت‌های رایانه‌ای و توانایی آنها در بازیابی و تحلیل ابرداده‌ها و نیز دیداری‌سازی شبکه‌های اجتماعی هم‌تألفی پژوهشگران، اخیراً متخصصان علم‌سنجی به ابزارها و فناوری‌های روزآمدتری در جهت تحقق اهداف مرتبط با سنجش علم دست یافته‌اند که پژوهش حاضر نیز از این ابزارها در نیل به اهداف مدون خود یعنی مطالعه‌ی اثرات راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور بهره می‌گیرد.

## پیشینه پژوهش

### پیشینه پژوهش در داخل

پژوهش‌های متعددی با کاربرست روش تحلیل شبکه و پارادایم سرمایه اجتماعی، ساختار حوزه‌های علمی را مورد مذاقه قرار داده‌اند. سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) با تحلیل ساختار شبکه هم‌تألفی و برون‌دادهای علمی پژوهشگران علم اطلاعات نشان دادند که بین محدودیت، کارآمدی، اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران حوزه علم اطلاعات رابطه معناداری وجود دارد. همچنین بین پژوهشگران مرد و زن از نظر بهره‌وری، اندازه شبکه، کارآمدی و محدودیت تفاوت وجود دارد. مطالعه هم‌تألفی پژوهشگران حوزه علوم پزشکی نیز بیانگر آن است که بین مرکزیت‌های رتبه، بتا، بردار ویژه و نزدیکی با بهره‌وری علمی پژوهشگران رابطه معناداری وجود دارد (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۴).

موسوی چلک، سهیلی و خاصه (۱۳۹۶) نیز در پژوهشی رابطه بین نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و کارایی پژوهشگران علوم قرآن و حدیث ایران را با روش تحلیل شبکه مورد بررسی قرار دادند. بر اساس نتایج، بین نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و کارایی رابطه وجود دارد. شبکه هم‌نویسندگی مقالات خارجی اعضای هیئت علمی رشته علوم تربیتی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران تا سال ۲۰۱۷ نیز نشان می‌دهد که الگوی «سه‌نویسندگی» مهم‌ترین الگوی همکاری بوده است بررسی شاخص‌های خرد نیز نشان داد که به ترتیب افرادی چون عباس عباس‌پور و خسرو باقری با بیشترین میزان همکاری علمی، مشارکت پذیرترین پژوهشگران حاضر در شبکه بوده‌اند (نوجه ناسار و همکاران، ۱۳۹۷).

در مطالعه دیگری با عنوان «هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق»، کشورهای آمریکا و استرالیا بیشترین میزان همکاری را در تولید علم داشتند. همچنین از یک سو بین نمره مرکزیت رتبه و مرکزیت بینایی پژوهشگران و میزان بهره‌وری (تعداد مقالات) و کارایی (تعداد استنادات دریافتی) آنها رابطه معناداری وجود داشت و از سوی دیگر پژوهشگران دارای مرکزیت بالا، از نظر بهره‌وری و کارایی در وضعیت مطلوبی قرار داشتند (حسن‌زاده و همکاران، ۱۳۹۷).

### پیشینه پژوهش در خارج

مطالعات خارجی مرتبط با شبکه‌های هم‌تألفی و بهره‌وری پژوهشگران نیز از رابطه مثبت بین هم‌تألفی و بهره‌وری علمی حکایت دارد. رامزی-وایرپو (۲۰۰۶) با مطالعه ساختار شبکه هم‌تألفی حوزه آموزش عالی آمریکا نشان داد که بین کارآمدی و بهره‌وری پژوهشگران رابطه مثبت وجود دارد. زاواکی-ریتچر و ون پرومر<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) نیز به مطالعه رابطه بین جنسیت و الگوهای همکاری در پژوهش‌های حوزه آموزش از دور در آلمان می‌پردازند. ضمن وجود

1 . Olaf Zawacki-Richter and Christine von Prümmer

یک گرایش فزاینده به همکاری علمی در بین پژوهشگران، بین جنسیت و تعداد مقالات هم‌تألیفی شده رابطه معناداری مشاهده نشد. با این حال، زنان نسبت به مردان، حوزه‌ها و موضوعات متنوع‌تری را برای هم‌تألیفی برگزیده‌اند. همچنین تیم‌های پژوهشی در پروژه‌های کمی بیشتر از پروژه‌هایی که ماهیتاً کیفی هستند تشکیل شده است.

کوزابکوا (۲۰۱۱) در حوزه قلب‌شناسی روسیه نشان داد که ۱ درصد پژوهشگران این حوزه از راهبرد ایزوله، ۲۰ درصد از راهبرد دوتایی، ۱۳ درصد از راهبرد مستقل، ۴۹ درصد از راهبرد حفره ساختاری، ۱۷ درصد از راهبرد میانه، ۵ درصد از راهبرد منسجم و ۱۲ درصد از راهبرد پیچیده استفاده کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهند که گرایش به تک‌نویسندگی بسیار پایین است. همین‌طور راهبردهای هم‌تألیفی بر بهره‌وری پژوهشگران تأثیر متفاوتی دارند. راهبرد پل‌بندی بالاترین بهره‌وری را در این حوزه دارد. همچنین جنسیت عامل مهمی در بهره‌وری پژوهشگران بوده و تفاوت معناداری بین زنان و مردان در بهره‌وری علمی وجود دارد.

خاصه و همکاران (۲۰۱۷) نیز با مطالعه روابط بین شاخص‌های بهره‌وری و عملکرد پژوهشگران سنجش‌های اطلاعاتی<sup>۱</sup> نتیجه گرفتند که رابطه معناداری بین بهره‌وری علمی و عملکرد پژوهشگران وجود دارد. بسانسوت و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) نیز رابطه بین اندازه و کیفیت شبکه‌های علمی هم‌تألیفی و خصوصیات فردی (به‌ویژه بهره‌وری علمی پژوهشگران) را در زمینه تغییرات سازمانی در دانشگاه‌های را مطالعه کردند. مطابق یافته‌ها، اندازه و کیفیت شبکه‌های هم‌تألیفی رابطه معناداری با بهره‌وری علمی و پژوهشگران دارد.

سادات موسوی و همکاران (۲۰۱۸) نیز ساختار شبکه اجتماعی هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه علوم و تکنولوژی هسته‌ای را با رویکرد تحلیل شبکه مطالعه نمود. نتایج نشان دادند که راهبرد پل‌بندی، راهبرد ترجیحی اکثریت پژوهشگران است. همچنین راهبردهای مختلف هم‌تألیفی تأثیر متفاوتی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران دارند. به‌علاوه، راهبردهای ایزوله و مزدوج کمترین و راهبرد پل‌بندی بیشترین تأثیر را بر بهره‌وری پژوهشگران دارد. تحلیل‌ها همچنین وجود رابطه بین محدودیت، کارآمدی و اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران را تأیید می‌کند.

ارزیابی همکاری‌های علمی و شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه علوم پزشکی دانشگاه کنتاکی<sup>۳</sup> نیز نشانگر رابطه مستقیم بین مرکزیت با بهره‌وری پژوهشگران این حوزه است (فاقان و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸). همچنین مطالعه شبکه هم‌تألیفی مقالات مجله سیاست غذایی<sup>۵</sup> تا سال ۲۰۱۵ نیز نشان می‌دهد که بین جنسیت پژوهشگران و بهره‌وری آنان تفاوت معناداری وجود دارد. (پاپ و همکاران، ۲۰۱۸). مطالعه تأثیر راهبردهای هم‌تألیفی بر عملکرد استنادی پژوهشگران حوزه هسته‌ای نیز نشان می‌دهد که راهبردهای پل‌بندی، مستقل، ایزوله و دوتایی پرکاربردترین راهبردهای مورد استفاده پژوهشگران هستند و پژوهشگران با راهبرد مستقل، بیشترین میزان استناد دریافتی به مقالات را دارا بودند. در زمینه عملکرد استنادی نیز تفاوت معناداری بین پژوهشگرانی که از راهبردهای مختلف هم‌تألیفی استفاده می‌کردند، وجود دارد (تاج‌الدینی و همکاران، ۲۰۱۸).

### جمع‌بندی از مرور پیشینه

در یک جمع‌بندی کلی، قابل ذکر است که نتایج مطالعات مرتبط با علم‌سنجی در حوزه‌های مختلف علمی ضمن

1. iMetric
2. Besancenot, D, Huynh, K and Serranito, F
3. University of Kentucky
4. Fagan, et al
5. Food Policy

برخورداری از ویژگی «گسترده‌گی» از نوعی «انسجام» نیز بهره می‌برند. از طرف دیگر، گاهی «تضاد» نیز بین یافته‌های پژوهش حاضر با تحقیقات قبلی وجود دارد. البته باید اشاره شود که وجود تضاد و گسترده‌گی در نتایج پژوهش‌ها با توجه به ماهیت آن امری عادی بوده و علم در معنای تراکم و انباشت دانش و تجربیات بشری، ابتدا از تشابهات و سپس از تضادها بهره‌مند می‌شود. در این راستا، تحلیل شبکه اجتماعی هم‌تألفی و سنجش روابط بین اجزای خرد و کلان این شبکه شامل سنجه‌های مرکزیت و محدودیت، کارآمدی، اندازه شبکه و جنسیت پژوهشگران با بهره‌وری علمی در پژوهش‌های متعدد از روابط مثبت و معنادار بین آنها حکایت دارد که مؤید انسجام لازم بین یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات پیشین است. درحالی‌که در رابطه با تأثیر راهبردهای مختلف هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران، نتایج از گسترده‌گی و تضاد بیشتری برخوردار هستند. در این خصوص، برخی مطالعات از راهبرد حفره‌های ساختاری (سادات موسوی و همکاران، ۲۰۱۸، تاج‌الدینی و همکاران، ۲۰۱۸ و غیره) برخی دیگر از راهبرد منسجم (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۲ و غیره) و برخی نیز از راهبرد مستقل (کوزابکوا، ۲۰۱۱) به‌عنوان تأثیرگذارترین راهبرد بر بهره‌وری علمی پژوهشگران نام می‌برند.

### روش‌شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نوع مطالعات کاربردی علم‌سنجی است که به‌منظور کسب درک کاملی از پژوهشگران و راهبردهای هم‌تألفی مورد استفاده آنان از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌نماید. جامعه آماری پژوهش را تمامی نویسندگان آثار علمی بین‌المللی از نوع مقالات پژوهشی<sup>۱</sup>، چکیده مقالات<sup>۲</sup>، مقالات ارائه‌شده در کنفرانس<sup>۳</sup> و مقالات نقد و بررسی<sup>۴</sup> تشکیل می‌دهند که از آنها حداقل یک مقاله در حوزه آموزش از دور در پایگاه وب آو ساینس در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷ نمایه شده است. جامعیت، اعتبار بین‌المللی بیشتر و قابلیت بازیابی داده‌های اصیل شامل عنوان مقاله، نام نویسندگان، تعلق سازمانی آنان، تعداد استنادهای دریافتی و غیره دلیل‌گزینش این پایگاه بوده است. بازیابی داده‌ها با استفاده از کلیدواژه‌های مرتبط (بدون محدودیت زبانی و جغرافیایی) انجام شد. در مجموع تعداد ۵۴۲۵۲ رکورد (که به‌وسیله تعداد ۱۶۶۵۸۰ نفر نویسنده به انجام رسیده است) به‌صورت متن ساده<sup>۵</sup> بازیابی و تحلیل‌های شبکه‌ای و آماری روی آنها انجام گردید. در راستای تسهیل مطالعه، تغییرات ایجادشده در رفتار انتشاراتی پژوهشگران به سه بازه زمانی اول (۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸)، دوم (۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷) و سوم (۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷) تقسیم شده است. مبنای این تقسیم‌بندی، مطالعه تغییر عادات انتشاراتی و رشد هم‌تألفی در طول نزدیک به سه دهه، یعنی دهه پایانی قرن بیستم، دهه اول قرن بیست و سال‌های اخیر در بین پژوهشگران حوزه آموزش از دور است. بدین منظور از راهبرد جستجوی زیر استفاده شد:

TS=("Distance\* Education\*") OR TS=("Blended\* Education\*") OR TS=("Blended\* Learning\*") OR TS=("Distance\* Learning\*") OR TS=("Distance\* Teaching\*") OR TS=("E-Learning") OR TS=("E- Teaching") OR TS=("Electronic Learning") OR TS=("Virtual Education") OR TS=("Distributed Learning\*") OR TS=("Online Education") OR TS=("Multimedia Education") & ...

1. Article
2. Abstract
3. Proceedings Paper
4. Review
5. Plain Text

از آنجایی که داده‌های مستخرج از پایگاه‌های علمی، دارای اشکالاتی چون ناشناس بودن، تکراری بودن، املائی متفاوت و شکل اختصاری نویسندگان است، در فرایند پیش پردازش شناسایی و اصلاح شدند. پس از بازیابی، این داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار بایب‌اکسل<sup>۱</sup> (بورگاتی و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲) به ماتریس خام هم‌تألیفی پژوهشگران (AU) تبدیل و به فایل اکسل منتقل شدند. در گام بعدی، با یک رشته تغییرات روی فایل اکسل، داده‌ها به فایل تکست<sup>۳</sup> تبدیل و سپس به نرم‌افزار یوسی‌آی‌نت<sup>۴</sup> وارد شد. با ورود این فایل‌ها، این نرم‌افزار ماتریس مربعی هم‌تألیفی را استخراج و داده‌های مورد نیاز را برای تحلیل‌های بعدی فراهم کرد. برای محاسبه بهره‌وری پژوهشگران نیز، از مجموع مقاله‌های منتشر شده توسط آنان استفاده شده است. از آنجایی که آزمون ناپارامتریک مجذور کای تنها راه‌حل موجود برای آزمون همگنی متغیرهای اسمی با بیش از دو مقوله است، برای شناسایی تفاوت بین راهبردهای مختلف هم‌تألیفی بر اساس متغیر جنسیت از آن استفاده شده است.

از آنجایی که پژوهش‌های علم‌سنجی بر مبنای معادلات ریاضی معروف استوار بوده و هرگونه تکرار محاسبات به حصول نتایج مشابه منجر می‌شوند، دارای پایایی لازم هستند. همچنین با استناد به اینکه معادلات پژوهش برگرفته از منابع معتبر بوده و پژوهش‌های زیادی از جمله رامزی-وایریو (۲۰۰۶)، سهیلی (۱۳۹۱)، کوژابکوا (۲۰۱۱)، سادات موسوی (۱۳۹۴) و غیره با استفاده از این فرمول‌ها انجام گرفته است، پژوهش از روایی (اعتبار) لازم نیز برخوردار است.

## یافته‌های پژوهش

### پاسخ به سؤال اول پژوهش. روند رشد تولیدات علمی پژوهشگران در شبکه اجتماعی هم‌تألیفی حوزه آموزش از دور در بازه زمانی مورد مطالعه (۱۹۹۰ تا ۲۰۱۷) چگونه است؟

برای سازمان‌دهی مطلوب نتایج و درک بهتر آن برای خوانندگان محترم، یافته‌ها حاصل تحلیل داده‌ها در سه بازه زمانی اول (از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸)، دوم (از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷) و سوم (از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷) می‌باشد. مطابق جدول ذیل، مجموع تولیدات علمی و مدارک نمایه‌شده در پایگاه وب‌آو ساینس در کل بازه زمانی مذکور تعداد ۵۴۲۵۲ رکورد است که به وسیله ۱۶۶۵۸۰ نویسنده به انجام رسیده است.

جدول ۳. تعداد کل نویسندگان و مدارک نمایه‌شده در حوزه آموزش از دور در بازه‌های زمانی مورد مطالعه

بازه زمانی	تعداد کل نویسندگان	درصد	تعداد کل مدارک	درصد	مدارک به ازای هر نویسنده
۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸	۱۸۷۴۴	۲۵.۱۱	۱۰۷۲۶	۱۹.۷۷	۰.۵۷
۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷	۶۳۴۴۹	۳۸.۰۱	۱۶۷۷۳	۳۰.۹۱	۰.۱۹
۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷	۸۴۳۸۷	۵۰.۱	۲۶۷۵۳	۴۹.۳۲	۰.۱۶
جمع کل (۲۸ سال)	۱۶۶۵۸۰	۱۰۰	۵۴۲۵۲	۱۰۰	۰.۳۰

به صورت تفکیکی، تعداد کل نویسندگان و مدارک (بدون حذف تکرار نام نویسندگان) در حوزه آموزش از دور در

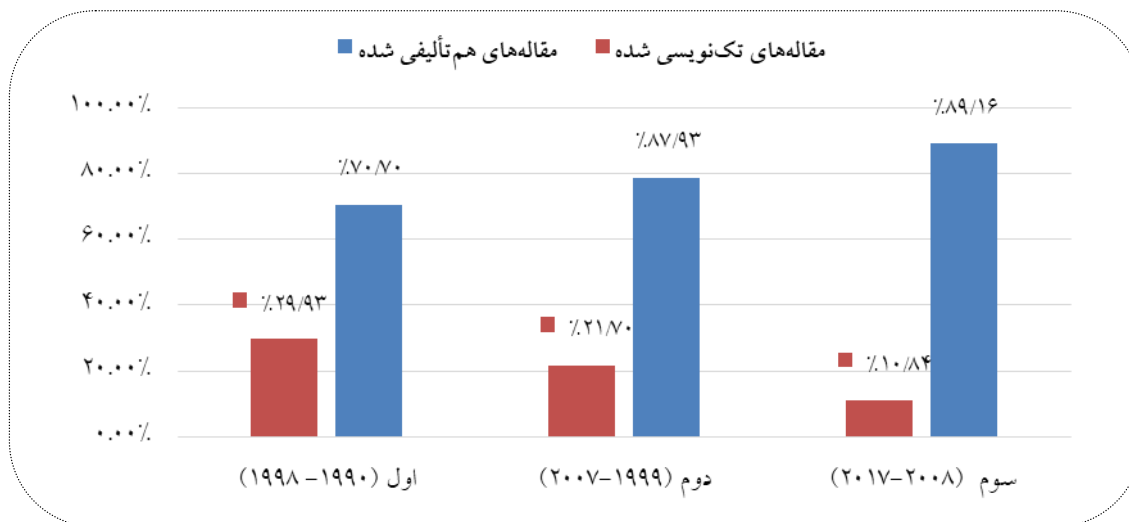
1. Bibexcel
2. Borgatti, Everett & Freeman
3. txt
4. UCINET

بازه‌های زمانی مورد مطالعه (۱۹۹۰ تا ۱۹۹۸، ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷) مبین این نکته است که کمترین تعداد مدارک علمی و نویسندگان مربوط به بازه زمانی اول با تعداد ۱۰۷۲۶ مدرک (۱۹/۷۷ درصد کل مقالات نمایه شده) و ۱۸۷۴۴ نویسنده می‌باشد. بیشترین تعداد مدارک و نویسندگان نیز متعلق به بازه زمانی ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷ بوده، که طی آن ۲۶۷۵۳ مدرک علمی (۴۹/۳۲ درصد کل مقالات نمایه شده) توسط ۸۴۳۸۷ پژوهشگر منتشر شده است. به عبارت بهتر، پژوهشگران در این بازه زمانی بیشترین سهم را در خلق علم در حوزه علمی مورد مطالعه به خود اختصاص داده‌اند. پایین بودن میزان مدارک به ازای هر نویسنده مبین آن است که با گذشت زمان بر میزان هم‌تألفی پژوهشگران افزوده شده است. این روند در جدول ۴ به وضوح آمده است.

جدول ۴. توزیع فراوانی مقالات از نظر نحوه نویسندگی در حوزه آموزش از دور در بازه‌های زمانی مورد مطالعه

کل مدارک	مقاله‌های تک‌نویسی شده		مقاله‌های هم‌تألفی شده		بازه زمانی
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۱۰۷۲۶	۲۹.۹۳	۳۲۱۱	۷۰.۰۷	۷۵۱۵	اول (۱۹۹۸-۱۹۹۰)
۱۶۷۷۳	۲۱.۰۷	۳۵۳۵	۷۸.۹۳	۱۳۲۳۸	دوم (۲۰۰۷-۱۹۹۹)
۲۶۷۵۳	۱۰.۸۴	۲۹۰۰	۸۹.۱۶	۲۳۸۵۳	سوم (۲۰۱۷-۲۰۰۸)
۵۴۲۵۲	۱۷.۷۷	۹۶۴۶	۸۲.۳	۴۴۶۰۶	جمع کل (۲۸ سال)

مطابق جدول، یک شتاب فزاینده در تغییر عادات انتشاراتی پژوهشگران از تک‌نویسندگی به هم‌تألفی قابل مشاهده است؛ به طوری که میزان هم‌تألفی به نزدیک ۹۰ درصد در سال‌های پایانی این مطالعه رسیده است. هم‌زمان، نسبت مقالات تک‌نویسی شده نیز با سیر نزولی فزاینده‌ای به حدود ۱۰ درصد رسیده است. روند این تغییرات در نمودار شماره ۱ نمایش داده می‌شود.



نمودار ۱. توزیع فراوانی مقالات از نظر نحوه نویسندگی در حوزه آموزش از دور

پاسخ به سؤال دوم پژوهش. راهبردهای مختلف هم‌تألفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) به چه میزان توسط پژوهشگران حوزه آموزش از دور مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

برای پاسخ به سؤال بالا، اندازه‌ای که هر یک از راهبردهای هم‌تألفی در پژوهش‌های انجام‌شده به خودشان

اختصاص داده‌اند با استفاده از آمار توصیفی در جداول و نمودارهای زیر مشخص شده است. بعد از اینکه هر پژوهشگر در راهبرد خاص خود قرار گرفت تعداد کل پژوهشگران ذیل هر راهبرد، مشخص و فراوانی و درصد آنها گزارش شده است.

جدول ۵. توزیع فراوانی و درصد مؤلفان بر اساس نوع راهبرد هم‌تألفی در بازه‌های زمانی مورد مطالعه

نوع راهبرد	بازه زمانی		۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷		۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷		۲۰۰۸ تا ۲۰۱۷	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
میانه	۵۲۱	۷.۳۴	۷۴۷	۹.۵۷	۱۱۵۵	۱۰.۸۱		
پیچیده	۸۴۲	۱۱.۸۷	۷۹۱	۱۰.۱۴	۱۰۹۹	۱۰.۲۹		
منسجم	۱۸۵۲	۲۶.۱۲	۲۰۷۱	۲۶.۵۵	۲۷۲۴	۲۵.۵۱		
ترکیبی	۷۸۱	۱۱.۰۱	۱۰۱۴	۱۳.۰۰	۱۷۰۶	۱۵.۹۷		
حفره‌های ساختاری	۲۰۸۷	۲۹.۴۳	۲۳۹۸	۳۰.۷۵	۳۸۱۸	۳۰.۷۵		
مزدوج	۵۱۴	۷.۲۴	۳۶۸	۴.۷۱	۶۶۸	۶.۲۵		
ایزوله	۴۹۳	۶.۹۵	۴۰۹	۵.۲۵	۵۰۷	۴.۷۵		

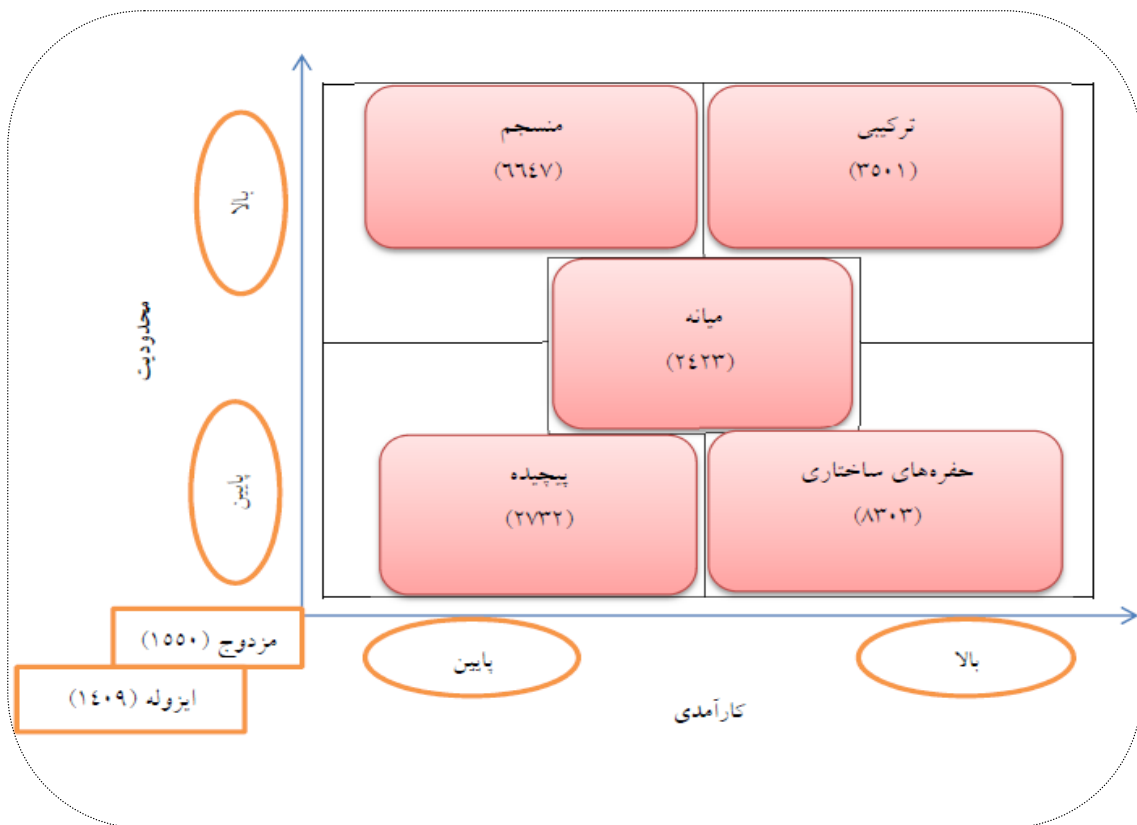
همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌گردد در بازه زمانی ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ راهبرد حفره‌های ساختاری با ۲۰۸۷ پژوهشگر (۲۹/۴۳ درصد) ترجیح بیشتری نسبت به سایر راهبردها در بین پژوهشگران حوزه آموزش از دور دارد. راهبردهای منسجم با ۱۸۵۲ نویسنده (۲۶/۱۲ درصد) و راهبرد پیچیده با فراوانی ۸۴۲ پژوهشگر (۱۱/۸۷ درصد) به ترتیب دو راهبرد پرکاربرد بعدی هستند که پژوهشگران این حوزه علمی از آنها استفاده می‌کنند.

در بازه‌های زمانی بعدی نیز، راهبردی که اکثر پژوهشگران حوزه آموزش از دور ترجیح داده‌اند که آن را به‌عنوان سبک انتشار مقاله مورد استفاده قرار دهند، راهبرد هم‌تألفی حفره‌های ساختاری است که با فاصله کمی نسبت به راهبرد منسجم در رده اول قرار گرفته است (۳۰/۷۵ درصد در مقابل ۲۶/۵۵ درصد). البته این فاصله در دوره زمانی سوم افزایش یافته و ترجیح پژوهشگران در کاربست این دو راهبرد (حفره‌های ساختاری و منسجم) از همدیگر فاصله گرفته و به مقدار ۳۸۱۸ نویسنده (۳۵/۷۵ درصد) در مقابل ۲۷۲۴ پژوهشگر (۲۵/۵۱ درصد) رسیده است. در تمامی این سال‌ها، راهبردهای ایزوله و مزدوج از کمترین میزان اقبال پژوهشگران برخوردار بوده‌اند. به‌منظور شناسایی راهبردهای هم‌تألفی پژوهشگران در طول مجموع سال‌های مورد مطالعه، از جدول و شکل ذیل استفاده می‌شود:

جدول ۶. توزیع فراوانی و درصد مؤلفان بر اساس نوع راهبرد هم‌تألفی در کل زمان مورد مطالعه

نوع راهبرد	فراوانی	درصد
میانه	۲۴۲۳	۹.۱۲
پیچیده	۲۷۳۲	۱۰.۲۸
منسجم	۶۶۴۷	۲۵.۰۲
ترکیبی	۳۵۰۱	۱۳.۱۸
حفره‌های ساختاری	۸۳۰۳	۳۱.۲۵
مزدوج	۱۵۵۰	۵.۸۳
ایزوله	۱۴۰۹	۵.۳۰

مطابق جدول فوق، در مجموع سال‌های مورد مطالعه نیز راهبرد حفره‌های ساختاری (پل‌بندی) پرکاربردترین راهبرد هم‌تألفی پژوهشگران حوزه آموزش از دور می‌باشد (۳۱/۲۵ درصد پژوهشگران). بدین معنی که پژوهشگران این حوزه در انتشار مقالات خود بیشتر از این راهبرد به‌عنوان راهبرد اصلی خود استفاده می‌نمایند. دومین راهبرد در تدوین مقالات توسط پژوهشگران راهبرد منسجم می‌باشد که نزدیک به ۲۶ درصد پژوهشگران از این راهبرد برای انتشار مقالات خود استفاده می‌نمایند. راهبردهای دیگر به ترتیب راهبردهای ترکیبی و پیچیده می‌باشند. نکته اساسی درباره جدول فوق این است که فاصله دو نوع راهبرد پرکاربرد در مجموع سال‌های مورد مطالعه رفته‌رفته کاهش یافته و به یکدیگر نزدیک شده است. شکل ۱ این بیان را با وضوح بیشتری تشریح می‌کند.



شکل ۱. دیداری‌سازی راهبردهای مختلف هم‌تألفی مورد استفاده پژوهشگران حوزه آموزش از دور

پاسخ به سؤال سوم پژوهش. راهبردهای هم‌تألفی به کاررفته در شبکه اجتماعی هم‌تألفی حوزه آموزش از دور چگونه بر بهره‌وری علمی پژوهشگران این حوزه تأثیر می‌گذارد؟

الف. آیا بین پژوهشگران حوزه آموزش از دور که از راهبردهای مختلف هم‌تألفی استفاده می‌کنند، تفاوت معناداری از نظر بهره‌وری علمی وجود دارد؟

برای پاسخ گویی به سؤال فوق، ابتدا میانگین بهره‌وری علمی پژوهشگران در هر یک از راهبردهای مختلف هم‌تألفی آورده می‌شود (جدول ۷). در گام بعدی، برای آزمون اینکه آیا بین این راهبردها از نظر بهره‌وری علمی تفاوت معناداری وجود دارد یا نه به آزمون تحلیل واریانس مراجعه می‌کنیم.

جدول ۷. مقایسه میانگین بهره‌وری علمی پژوهشگران بر اساس راهبردهای هم‌تألفی مشخص شده آنان در بازه زمانی مورد مطالعه

راهبردها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد
میانه	۲۴۲۳	۶.۶۸۸۴	۳.۰۸۲۸۵	۰.۱۴۵۰۳
ایزوله	۱۴۰۹	۴.۴۹۰۴	۱.۵۰۵۳۶	۰.۱۰۴۶۱
مزدوج	۱۵۵۰	۵.۲۰۲۳	۱.۱۷۸۶۲	۰.۱۰۷۱۹
مستقل	۲۷۳۲	۶.۸۳۱۳	۲.۹۶۷۷۵	۰.۱۰۸۹۴
حفره‌های ساختاری	۸۳۰۳	۱۰.۰۰۵۵	۶.۱۸۴۲۷	۰.۱۹۷۰۹
منسجم	۶۶۴۷	۷.۷۷۳۲	۲.۰۱۷۱۵	۰.۰۸۴۷۸
ترکیبی	۳۵۰۱	۳.۳۹۹۰	۲.۳۰۹۸۴	۰.۱۳۳۰۰
جمع	۲۶۵۶۵	۷.۷۰۳۷	۴.۰۴۹۸۰	۰.۰۶۸۶۳

به منظور بررسی تأثیرگذاری راهبردهای مختلف هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده شده است. نتایج تحلیل نشان می‌دهند بین پژوهشگرانی که از راهبردهای هم‌تألفی مختلف استفاده می‌کنند، تفاوت معناداری از نظر بهره‌وری علمی وجود دارد. به عبارت بهتر، استفاده از راهبردهای مختلف هم‌تألفی در بهره‌وری علمی پژوهشگران در سطح ۰/۹۵ اطمینان ( $F=106/114$ ,  $P<0/00$ ) تأثیرگذار بوده است.

جدول ۸. نتایج آزمون تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی معناداری تفاوت بهره‌وری علمی میان راهبردهای هم‌تألفی

مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F مقدار	سطح معناداری
۱۱۶۲۰.۲۹۵	۶	۱۹۱۰.۰۴۹	۱۰۶.۱۱۴	۰.۰۰۰
۷۹۲۰۹.۳۳۸	۴۳۰۵	۱۸.۰۸۷		
۹۰۸۲۹.۶۳۳	۴۳۱۱			
جمع				

ب. هر یک از این راهبردها در مقایسه با راهبردهای دیگر از نظر تأثیر بر بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور چگونه عمل می‌کنند؟

در ادامه کار جهت بررسی دقیق‌تر تفاوت‌ها از آزمون‌های تعقیبی استفاده می‌کنیم، نتایج آزمون تحلیل واریانس و آزمون‌های تعقیبی LSD نشان می‌دهند که هر یک از این راهبردها در مقایسه با سایر راهبردها از منظر تأثیر بر بهره‌وری پژوهش به طور متفاوتی عمل می‌کنند. بر اساس آزمون تعقیبی و نتایج آن، تفاوت معناداری در راهبردهای مختلف وجود دارد. تحلیل سطح معناداری و نتایج تفاوت میانگین‌ها نشان می‌دهند که راهبرد حفره‌های ساختاری در مقایسه با دیگر راهبردها تأثیر بیشتری بر میزان بهره‌وری پژوهشگران دارد. بعد از آن، راهبرد منسجم با بیشترین تأثیرگذاری بر بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور در جایگاه دوم قرار دارد. راهبردهای مزدوج و ایزوله نیز کمترین میزان تأثیر مثبت بر بهره‌وری علمی پژوهشگران را دارا هستند.



جدول ۹. مقایسه تأثیر راهبردهای هم‌تألفی بر میزان بهره‌وری پژوهشگران با سایر راهبردها با استفاده از آزمون تعقیبی LSD

راهبرد	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	95% Confidence Interval		سطح معناداری	راهبردها
			upper Bound	Lower Bound		
میان‌ه	ایزوله	۰.۱۷۹۶۷	۰.۰۰۵	۱.۲۱۱۴	۲.۳۹۴۶	۱.۶۴۸۸۵**
	مزدوج	۰.۱۸۷۲۴	۰.۰۰۱	۰.۸۶۹	۲.۰۶۵۸	۱.۵۴۸۸۵**
	پیچیده	۰.۱۸۲۱۵	۰.۰۰۵	-۰.۶۱۶۴	۰.۴۱۹۱	-۰.۱۴۰۸۱
	پل‌بندی	۰.۲۴۶۱۷	۰.۰۰۵	-۳.۴۲۹۹	-۲.۴۲۷۹	-۳.۱۷۷۱۰**
	منسجم	۰.۲۱۸۳۱	۰.۰۰۰	۰.۴۶۴۵	۱.۳۶۸۰	-۰.۹۴۶۳۰
	ترکیبی	۰.۲۰۰۹۹	۰.۰۴۵	-۰.۳۹۰۱	۰.۸۶۹۸	-۰.۴۸۹۴۵
	میان‌ه	۰.۱۷۹۶۷	۰.۰۰۵	-۲.۰۹۸۶	-۱.۲۷۱۵	-۱.۶۴۸۸۵**
	مزدوج	۰.۱۵۷۱۲	۰.۰۰۱	-۰.۷۸۷۰	۰.۸۱۶۸	-۰.۹۶۸۵۴**
	پیچیده	۰.۲۵۱۰۲	۰.۰۰۵	-۲.۳۷۰۲	-۱.۶۳۲۷	-۱.۹۲۰۹۳**
	پل‌بندی	۰.۱۲۴۱۱	۰.۰۰۰	-۴.۹۰۹۷	۰.۰۴۲۷	-۳.۹۹۵۱۶**
ایزوله	منسجم	۰.۲۳۷۰۶	۰.۰۰۰	۱.۲۸۰۸	-۰.۳۸۳۴	-۲.۰۰۰۶۶**
	ترکیبی	۰.۱۶۸۵۷	۰.۰۰۵	-۱.۹۵۸۰	-۰.۰۶۷۲	-۱.۳۵۸۶۲**
	میان‌ه	۰.۱۸۷۲۴	۰.۰۰۱	-۲.۱۵۵۶	-۰.۸۱۶۰	۱.۵۴۸۸۵**
	ایزوله	۰.۱۵۷۱۲	۰.۰۰۱	-۰.۳۰۸۸	۰.۶۴۷۴	-۰.۹۶۸۵۴**
	پیچیده	۰.۱۴۹۷۵	۰.۰۰۰	-۲.۱۸۵۴	-۱.۱۴۲۵	-۱.۴۲۸۹۶**
	پل‌بندی	۰.۲۷۰۲۰	۰.۰۰۱	-۵.۰۶۲۴	-۳.۵۱۲۴	-۴.۴۷۳۱۵**
	منسجم	۰.۱۵۴۰۵	۰.۲۱۵	-۰.۹۶۵۴	-۰.۱۹۱۰	-۰.۴۲۹۷۶
	ترکیبی	۰.۱۶۷۹۵	۰.۰۰۱	-۱.۶۲۳۵	-۱.۶۰۰۸	-۱.۱۹۶۶۶**
	میان‌ه	۰.۱۸۲۱۵	۰.۰۰۵	۰.۸۷۰۶	۰.۶۰۴۴	۰.۱۴۰۸۱**
	ایزوله	۰.۲۵۱۰۲	۰.۰۰۵	۱.۴۳۳۱	۲.۳۷۱۲	۱.۹۲۰۹۳**
پیچیده	مزدوج	۰.۱۴۹۷۵	۰.۰۰۰	۱.۲۴۰۵	۲.۱۸۵۴	۱.۴۲۸۹۶**
	پل‌بندی	۰.۲۱۶۲۰	۰.۰۰۰	-۳.۴۲۰۹	-۲.۳۱۸۰	-۳.۳۴۲۲۳**
	منسجم	۰.۱۰۷۳۷	۰.۰۰۵	۰.۵۷۸۹	۱.۵۱۸۴	-۱.۰۹۹۱۷**
	ترکیبی	۰.۱۶۴۳۲	۰.۳۱۴	-۰.۱۶۶۰	۰.۹۴۱۳	۰.۵۱۲۳۱
	میان‌ه	۰.۲۱۸۳۱	۰.۰۰۰	۲.۰۰۹۹	۳.۷۲۰۴	۰.۹۴۶۳۰**
	ایزوله	۰.۲۳۷۰۶	۰.۰۰۰	۴.۰۴۴۵	۴.۹۹۵۷	۲.۰۰۰۶۶**
	مزدوج	۰.۱۵۴۰۵	۰.۲۱۵	۳.۰۶۴۱	۵.۱۴۲۳	۰.۴۲۹۷۶
	پیچیده	۰.۱۰۷۳۷	۰.۰۰۵	۲.۱۸۸۰	۳.۵۲۰۵	۱.۰۹۹۱۷**
	پل‌بندی	۰.۲۵۱۱۵	۰.۰۰۵	۴.۲۸۰۷	۴.۵۴۶۶	-۳.۹۰۷۵۰**
	ترکیبی	۰.۵۱۳۲۸	۰.۰۰۰	۲.۰۰۸۵	۴.۰۷۰۰	۹۱۶۵۴.۲**

دوفصلنامه علمی دانشگاه شاهد / دوره ۶ / شماره ۲ / پاییز و زمستان ۱۳۹۹ (پیاپی ۱۲) پژوهش‌نامه علم‌سنجی

ادامه جدول ۹. مقایسه تأثیر راهبردهای هم‌تألفی بر میزان بهره‌وری پژوهشگران با سایر راهبردها با استفاده از

آزمون تعقیبی LSD

راهبرد	راهبردها	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	95% Confidence Interval	
				سطح معناداری	سطح معناداری
				upper Bound	Lower Bound
حفره‌های ساختاری (پل‌بندی)	میانه	۳.۱۷۷۱۰**	۰.۲۴۶۱۷	۰.۰۰۵	-۰.۴۹۹۸
	ایزوله	۳.۹۹۵۱۶**	۰.۱۲۴۱۱	۰.۰۰۰	۰.۴۸۲۱
	مزدوج	۴.۴۷۳۱۵**	۰.۲۷۰۲۰	۰.۰۰۱	۰.۱۹۱۰
	پیچیده	۳.۰۳۴۲۳**	۰.۲۱۶۲۰	۰.۰۰۰	-۱.۴۱۶۳
	منسجم	-۳.۹۰۷۵۰**	۰.۲۵۱۱۵	۰.۰۰۵	۴.۱۸۶۶
	ترکیبی	۱.۶۴۱۹۶**	۰.۱۵۸۱۹	۰.۰۰۵	-۱.۱۱۰۳
	میانه	۰.۴۸۹۴۵	۰.۲۰۰۹۹	۰.۰۴۵	-۰/۸۵۸۸
	ایزوله	۱.۳۵۸۶۲**	۰.۱۶۸۵۷	۰.۰۰۵	۹.۰۷۲.۰
	مزدوج	۱.۱۹۶۶۲**	۰.۱۶۷۹۵	۰.۰۰۱	۰.۶۰۹۸
	پیچیده	-۰.۵۱۲۳۱	۰.۱۶۴۳۲	۰.۳۱۴	-۰.۹۷۱۳
ترکیبی	پل‌بندی	-۱.۶۴۱۹۶**	۰.۱۵۸۱۹	۰.۰۰۵	-۳.۹۷۰۶
	منسجم	-۲.۹۱۶۵۴**	۰.۵۱۳۲۸	۰.۰۰۰	۰.۲۱۴۷

\*\* در سطح معناداری ۰/۰۵ معنادار است.

پاسخ به سؤال چهارم پژوهش. آیا در ساختار شبکه هم‌تألفی حوزه آموزش از دور بین زنان و مردان از نظر راهبردهای مختلف هم‌تألفی (ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) تفاوت معناداری وجود دارد؟

برای شناسایی تفاوت بین راهبردهای مختلف هم‌تألفی با بهره‌وری علمی پژوهشگران بر اساس متغیر جنسیت (پژوهشگران زن و مرد) از آزمون ناپارامتریک مجذور کای<sup>۱</sup> (خی دو) برای متغیرهای اسمی استفاده شده است. جدول (۱۰) درصد، فراوانی، مقدار مجذور خی و سطح معناداری تفاوت بین دو گروه را برای آزمون این فرضیه نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. نتایج آزمون مجذور خی برای مقایسه راهبردهای مورد استفاده پژوهشگران بر اساس متغیر جنسیت

راهبردها	ایزوله	مزدوج	مستقل	پل‌بندی	میانه	منسجم	پیچیده
زنان	٪۲۱.۶	٪۱۴.۴	٪۱۵.۷	٪۱۳.۳	٪۱۸.۷	٪۱۳.۱	٪۳.۲
مردان	٪۱۶.۸	٪۱۳.۴	٪۱۴.۹	٪۲۰.۷	٪۱۸.۴	٪۱۳.۹	٪۱.۸
		۲۷.۱۵					
		۱۱.۸۹					
		۵					

مطابق جدول فوق، ابتدا مقایسه هر یک از راهبردها از نظر دو گروه زنان و مردان آورده شده است سپس برای

1 . Chi-Square

درک اینکه آیا این تفاوت برحسب متغیر جنسیت معنادار بوده یا نه از آزمون‌های دو استفاده شده است که مطابق یافته‌ها، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد. مجذور کای با درجه آزادی ۵ و سطح معناداری ۰/۰۵ (۹۵ درصد اطمینان) برابر با ۱۲/۸۹ می‌باشد. چون  $X^2$  مشاهده شده (۲۷/۱۵) بزرگ‌تر از  $X^2$  جدول (۱۱/۸۹) است، لذا با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان ادعا کرد که بین فراوانی‌های مشاهده‌شده و مورد انتظار تفاوت معناداری بین دو گروه وجود دارد. به عبارت بهتر، در ساختار شبکه اجتماعی هم‌تألفی حوزه آموزش از دور بین پژوهشگران زن و مرد از نظر راهبردهای مختلف هم‌تألفی، تفاوت معناداری وجود دارد. از نظر سهم گروه‌ها، ترجیح اکثریت گروه زنان استفاده از راهبرد هم‌تألفی ایزوله می‌باشد. درحالی‌که راهبرد ترجیحی مردان، راهبرد حفره‌های ساختاری (پل‌بندی) است؛ راهبردی که بهره‌وری بیشتری را به همراه دارد. زنان و مردان یک اشتراک وجه دارند و آن این است که هر دو گروه از راهبرد پیچیده، کمتر از همه راهبردهای دیگر استفاده می‌کنند.

### پاسخ به سؤال پنجم پژوهش. آیا در ساختار شبکه هم‌تألفی حوزه آموزش از دور بین محدودیت، کارآمدی، جنسیت پژوهشگران و اندازه شبکه با بهره‌وری علمی آنان رابطه چندگانه وجود دارد؟

در ادامه به بررسی رابطه چندگانه بین نمره شاخص‌های محدودیت، کارآمدی، جنسیت پژوهشگران و اندازه شبکه (به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین) و بهره‌وری پژوهشگران (به‌عنوان متغیر ملاک) در ساختار شبکه هم‌تألفی حوزه آموزش از دور می‌پردازیم. دلیل انتخاب متغیرهای فوق، وجود مبانی نظری و سوابق پژوهشی موجود (سهیلی و همکاران، ۱۳۹۲؛ کوزابکوا، ۲۰۱۱ و غیره) است. قبل از انجام تحلیل‌های رگرسیون چندگانه چندمتغیره، ابتدا همبستگی بین متغیرهای مختلف پیش‌بین با همدیگر تحلیل گردید. آزمون شاپیرو-ویلک عادی بودن داده‌ها و آزمون کولموگروف-اسمیرنوف خطی بودن رابطه متغیرهای پیش‌بین و متغیر ملاک را تأیید کرد.

جدول ۱۱. ماتریس ضرایب همبستگی پیرسون بین متغیرهای پیش‌بین با بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور

مؤلفه‌ها	بهره‌وری	محدودیت	کارآمدی	جنسیت	اندازه شبکه
بهره‌وری	۱				
محدودیت	*.۱۹	۱			
کارآمدی	**۰.۳۶	*.۴۳	۱		
جنسیت	**۰.۳۹	*.۳۱	**۰.۴۱	۱	
اندازه شبکه	*.۲۲	**۰.۲۹	**۰.۴۳	**۰.۲۸	۱

$P < 0/01^{**}$ ,  $P < 0/05^*$

ادامه تحلیل در چهار گام انجام گردید. در هر گام، سنج‌های مدنظر پژوهش به‌عنوان متغیرهای پیش‌بین وارد معادله رگرسیون شدند. در مرحله اول «محدودیت شبکه»، در مرحله دوم «کارآمدی»، در مرحله سوم «جنسیت پژوهشگران» و در مرحله نهایی «اندازه شبکه» به‌عنوان متغیر ملاک وارد معادله رگرسیون شدند. در هر مرحله به علت تعدد متغیرهای پیش‌بین، فرض هم‌خطی بودن چندگانه برای استقلال متغیرهای پیش‌بین بررسی شد. نرم‌افزار شاخص تحمل (تولرانس) و شاخص عامل تورم واریانس را به دست داد. میانگین شاخص تحمل متغیرها برای مرحله اول تا چهارم به ترتیب حداقل ۰/۸۳، ۰/۹۲، ۰/۸۲ و ۰/۸۶ و شاخص عامل تورم واریانس به ترتیب حداقل ۱/۰۲، ۱/۰۴، ۱/۰۷ و ۱/۰۶ محاسبه شد. لذا می‌توان پذیرفت که متغیرهای پیش‌بین از همدیگر مستقل بوده و هم‌خطی بودن چندگانه اتفاق نیفتاده است.

جدول ۱۲. نتایج تحلیل رگرسیون چندمتغیره گام به گام برای پیش‌بینی بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه آموزش از دور

گام	متغیر پیش‌بین	R	R2	F	Sig.	B	$\beta$	T	Sig.
اول	محدودیت	۰.۴۶	۰.۲۱	۵۵.۰۲	۰.۰۰۱	۰.۶۳	۰.۴۶	۷.۴۳	۰.۰۰۱
دوم	محدودیت	۰.۵۷	۰.۳۲	۲۹.۰۵	۰.۰۰۱	۰.۴۹	۰.۲۹	۵.۸۸	۰.۰۰۱
	کارآمدی	۰.۴۹	۰.۱۵					۲.۲۹	
سوم	محدودیت	۰.۶۷	۰.۴۷	۱۹.۰۶	۰.۰۰۱	۰.۳۱	۰.۴۱	۳.۰۹	۰.۰۰۱
	کارآمدی	۰.۳۱	۰.۲۱					۵.۸۹	
چهارم	محدودیت	۰.۷۳	۰.۵۳	۱۳.۰۶	۰.۰۰۱	۰.۴۴	۰.۳۰	۲.۹۷	۰.۰۰۱
	کارآمدی							۶.۵۷	
	جنسیت							۴.۶۴	
	اندازه شبکه							۴.۴۱	
						۰.۷۲	۰.۵۱	۳.۰۷	

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چندگانه برای بررسی رابطه متغیرهای پیش‌بین با متغیر ملاک بهره‌وری علمی پژوهشگران (جدول فوق)، ضریب همبستگی چندگانه برای ترکیب خطی متغیرهای پیش‌بین محدودیت شبکه، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری علمی پژوهشگران برابر  $R=0/73$  و ضریب تعیین برابر  $R^2=0/53$  می‌باشد که در سطح معناداری  $P<0/001$  معنادار است. لذا با عنایت به ضریب تعیین به دست آمده مشخص شد که حدود ۵۳ درصد واریانس بهره‌وری علمی پژوهشگران از طریق متغیرهای پیش‌بین قابل تبیین است. یعنی هر چقدر محدودیت شبکه، کارآمدی و اندازه شبکه بیشتر باشد، میزان بهره‌وری نیز افزایش می‌یابد.

ضرایب حاصل از نتایج تحلیل رگرسیونی حاکی از آن است که در گام اول، ورود متغیر محدودیت شبکه به تنهایی می‌تواند ۲۱ درصد تغییرات متغیر ملاک (بهره‌وری علمی پژوهشگران) را پیش‌بینی نماید. در گام دوم، ورود متغیر کارآمدی می‌تواند این مقدار را به ۳۲ درصد برساند. در گام بعدی، ورود متغیر جنسیت می‌تواند رابطه بین متغیرهای پیش‌بین و ملاک را به ۴۷ درصد ارتقا دهد. در نهایت و با ورود آخرین متغیر پیش‌بین یعنی اندازه شبکه بر معادله رگرسیونی، رابطه بین متغیرهای پیش‌بین و ملاک به ۵۳ درصد ارتقا پیدا می‌کند. به عبارت دیگر با توجه به نسبت  $F$ های به دست آمده و سطوح معناداری آنها، مجموع متغیرهای مستقل (محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه) متغیرهای مناسبی جهت تبیین تغییرات در متغیر بهره‌وری پژوهشگران حوزه آموزش از دور می‌باشند.

### بحث و نتیجه‌گیری

با امعان نظر به اهمیت نظام آموزش از دور به عنوان یکی از مهم‌ترین سیستم‌های آموزشی در پاسخ‌گویی به نیازهای منعطف فراگیران در جوامع امروزی، مطالعه نظام‌مند ساختار شبکه هم‌تألفی و تأثیر راهبردهای هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران در این نظام با روش علم‌سنجی موضوعی است که پژوهش حاضر در پی آن بوده است. یافته‌ها از تغییر عادات انتشاراتی پژوهشگران حوزه آموزش از دور و رشد تصاعدی هم‌تألفی در بین آنان (نزدیک به ۹۰ درصد مقالات) از یک سو و روند نزولی مقالات تک‌نویسی شده (سیر نزولی نزدیک به ۱۰ درصد در سال‌های پایانی مطالعه) از سوی دیگر حکایت دارد. پژوهش‌های سهیلی و همکاران (۱۳۹۴)، زاواکی-ریچتر و همکاران

(۲۰۱۰)، کوژابکوا (۲۰۱۱) و پاپ و همکاران (۲۰۱۸) نیز نتایج مشابهی در افزایش هم‌تألفی گزارش کرده‌اند. در رابطه با کاربست راهبردهای هم‌تألفی توسط پژوهشگران در طول سال‌های مطالعه، راهبرد حفره‌های ساختاری پرکاربردترین راهبرد پژوهشگران حوزه آموزش از دور در انتشار مقالات می‌باشد (۳۱/۲۵ درصد). دومین راهبرد اصلی، راهبرد منسجم می‌باشد که نزدیک به ۲۶ درصد پژوهشگران از این راهبرد استفاده می‌نمایند. راهبردهای ایزوله و مزدوج از کمترین میزان اقبال پژوهشگران برخوردار بوده‌اند. یافته‌های سادات موسوی و همکاران (۲۰۱۸) و تاج‌الدینی و همکاران (۲۰۱۸) نیز راهبرد حفره‌های ساختاری را پرکاربردترین راهبرد معرفی می‌نمایند.

در مورد تأثیرگذاری راهبردهای مختلف هم‌تألفی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران، نتایج نشان می‌دهند که راهبردهای هم‌تألفی مختلف تأثیر متفاوتی بر بهره‌وری علمی پژوهشگران دارند. در این‌باره اجماع زیادی بین پژوهشگران از جمله وایریو (۲۰۰۶)، کوژابکوا (۲۰۱۱)، سادات موسوی (۲۰۱۸) و غیره وجود دارد. بررسی دقیق‌تر تفاوت‌ها با آزمون‌های تعقیبی نشان می‌دهد که راهبرد حفره‌های ساختاری مؤثرترین راهبرد در افزایش بهره‌وری پژوهشگران بوده است. پس از آن، راهبرد منسجم در جایگاه دوم قرار دارد. در این بخش، نتایج پژوهش‌ها از ویژگی گستردگی و تضاد برخوردار هستند. تاج‌الدینی و همکاران، (۲۰۱۸) راهبرد حفره‌های ساختاری را بهره‌ورترین راهبرد معرفی می‌نمایند در حالی که سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) راهبرد منسجم و وایریو (۲۰۰۶) و کوژابکوا (۲۰۱۱) راهبرد مستقل را به‌عنوان راهبردی که بیشترین اثربخشی را در بهره‌وری پژوهشگران دارند، معرفی می‌کنند.

در این راستا، نتایج نشان دادند که نوع راهبردهای هم‌تألفی بر میزان بهره‌وری تأثیرگذار است. مطابق این یافته، در حوزه آموزش از دور پژوهشگرانی که راهبردی کارآمدی را افزایش می‌دهد (حفره‌های ساختاری) و راهبردی که محدودیت شبکه را بالا می‌برد (انسجام) را برای انتشار مقالات انتخاب می‌کنند، نسبت به سایر پژوهشگران بهره‌وری بالاتری دارند. این یافته‌ها با مبانی نظری و چارچوب مفهومی پژوهش که منابع سرمایه اجتماعی را تشریح می‌کنند مطابقت دارد. تحلیل شبکه اجتماعی نشان داد که دو گروه افرادی که باعث ایجاد حفره‌های ساختاری در شبکه هم‌تألفی می‌شوند و نقش رابط را در شبکه اجتماعی بر عهده دارند و نیز کسانی که محدودیت بیشتر شبکه را باعث می‌شوند و مزیت اشتراک‌گذاری اطلاعات، مهارت‌ها، منابع و دانش میان افراد شبکه را با خود وارد شبکه اجتماعی هم‌تألفی می‌نمایند، بهره‌وری اعضای شبکه را افزایش می‌دهند. همگام و هم‌راستا با ایجاد این بهره‌وری، انباشت سرمایه اجتماعی اتفاق افتاده و تقویت می‌شود.

همچنین در ساختار شبکه اجتماعی هم‌تألفی حوزه آموزش از دور بین پژوهشگران زن و مرد از نظر راهبردهای هم‌تألفی تفاوت معناداری وجود دارد. در پژوهش‌های پاپ و همکاران، (۲۰۱۸) و سهیلی و همکاران (۱۳۹۲) نیز تفاوت معناداری بین زنان و مردان وجود داشت. این یافته، با پژوهش زاواکی-ریتچر (۲۰۱۰) مغایر است که در آن بین دو گروه تفاوت معناداری وجود نداشت. از نظر سهم گروه‌ها، زنان در راهبرد ایزوله سهم زنان بیشتری نسبت به مردان دارند و ترجیح اکثر زنان استفاده از راهبرد هم‌تألفی ایزوله می‌باشد. زنان و مردان یک اشتراک وجه دارند و آن این است که هر دو گروه از راهبرد پیچیده کمتر از راهبردهای دیگر استفاده می‌کنند. این نتایج مبین آن است که در راهبردهایی که بهره‌وری بالاتری در این پژوهش داشتند (حفره‌های ساختاری و منسجم)، سهم مردان بیشتر از زنان بوده است. لذا می‌توان ادعا نمود که مردان بهره‌وری بالاتری نسبت به زنان داشته‌اند. این یافته‌ها نشان می‌دهند که اکثر زنان ترجیح می‌دهند که مدارک خود را به‌صورت انفرادی منتشر کنند و لذا بهره‌وری کمتری نسبت به مردان دارند.

از طرف دیگر بین محدودیت شبکه، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری علمی پژوهشگران رابطه معنادار

وجود دارد و حدود ۵۳ درصد واریانس بهره وری پژوهشگران از طریق متغیرهای فوق قابل تبیین است. یعنی هر چقدر محدودیت، کارآمدی و اندازه شبکه بیشتر باشد، بهره وری نیز افزایش می یابد. به عبارت بهتر، مجموع متغیرهای مستقل پیش بینی کننده مطلوبی برای بهره وری پژوهشگران هستند. پژوهش سهیلی و همکاران (۱۳۹۲)، سادات موسوی و همکاران (۲۰۱۸) و بسانسوت و همکاران (۲۰۱۷) نیز وجود رابطه بین متغیرهای فوق با بهره وری پژوهشگران را تأیید می کند.

در یک جمع بندی کلی، تجزیه و تحلیل نتایج آشکار می کند که بهره وری علمی پژوهشگران تابعی از راهبردهای هم تألیفی به کار گرفته شده توسط آنان می باشد و پژوهشگران با انتخاب راهبردهای مناسب هم تألیفی می توانند موجبات افزایش بهره وری علمی خود را فراهم نمایند. همچنین جنسیت، عامل بسیار تأثیرگذاری بر بهره وری علمی پژوهشگران در شبکه اجتماعی هم تألیفی می باشد. تطبیق نتایج با یافته های مطالعات پیشین نیز بیانگر آن است که در بسیاری از ریزحوزه های مورد مطالعه مانند افزایش تمایل محققان به همکاری علمی و نیز همبستگی بین متغیرهای اندازه شبکه، کارایی، محدودیت و جنسیت با بهره وری پژوهشگران هم راستایی وسیعی بین پژوهش حاضر با تحقیقات قبلی (رامزی-وایرو، ۲۰۰۶؛ کوژابکوا، ۲۰۱۱؛ سهیلی و همکاران، ۱۳۹۴) وجود دارد که این امر تبیین یافته ها را تسهیل نموده است.

گسترده گی محدوده زمانی و جغرافیایی، شمول تمامی کشورها (بین المللی بودن)، عدم اعمال محدودیت زبانی همین طور بدیع بودن، میان رشته ای بودن پژوهش و استفاده از روشون تحلیل شبکه های اجتماعی در یک حوزه جدید (آموزش از دور) از مزایایی هستند که پژوهش حاضر از آنها منتفع شده است. بدین معنی که گستره وسیع جغرافیایی مورد مطالعه و عدم اعمال محدودیت در بازایی داده ها، امکان مطالعه عمیق تر و با جامعیت بیشتر و در نتیجه بستر یک علم سنجی کامل در حوزه مورد مطالعه را فراهم نموده است.

از طرف دیگر، نگارندگان در فرایند پژوهش با محدودیت هایی نیز مواجه بودند؛ با توجه به اینکه تشخیص جنسیت برخی نویسندگان برای پژوهشگران با استفاده از روش های مختلف میسر نشد این تعداد از تحلیل نهایی کنار گذاشته شدند در نتیجه در تجزیه و تحلیل داده ها و تبیین نتایج محدودیت هایی را بر نگارندگان اعمال نموده است.

## پیشنهاد های اجرایی پژوهش

در پایان و با توجه به اهمیت همکاری های علمی بین پژوهشگران و همسو با نتایج پژوهش؛

۱. پیشنهاد می شود پژوهشگران علوم تربیتی توجه ویژه ای به پژوهش های بین رشته ای مبذول و با روش علم سنجی جنبه های مختلف این حوزه علمی را مورد مطالعه قرار دهند. مطالعه راهبردهایی که پژوهشگران از آنها برای تدوین مقالات از آنها استفاده می نمایند، می تواند حیطه پژوهشی بسیار جذاب و بدیعی برای پژوهشگران سایر رشته های علمی در ایران باشد؛

۲. لازم است بستر مساعدی در جهت ترغیب پژوهشگران به تعاملات علمی فراهم گردد. در این راستا، تشکیل تیم های پژوهشی، موفقیت های بیشتری را نصیب آنان خواهد نمود. مطالعه تأثیر راهبردهای هم تألیفی پژوهشگران با کارایی آنان (تعداد استنادات به آثار) حیطه دیگری است که مطالعه دقیق آن به پژوهشگران توصیه می شود؛

۳. اساس یافته های پژوهش حاضر حاکی از آن بود که کاربست راهبردهای هم تألیفی مختلف، تأثیر متفاوتی بر عملکرد علمی و بهره وری پژوهشگران دارد. در راستای این نتایج، بایستی پژوهشگران ایرانی حوزه علوم تربیتی با

شناسایی و کاربری راهبردهای مؤثرتر در همکاری‌های علمی و تشکیل تیم‌های پژوهشی خود به صورت مستقیم موجب ارتقای بهره‌وری علمی خود را فراهم نمایند. بر اساس یافته‌های حاصل از پژوهش این راهبرد پیشنهادی، راهبردهای هم‌تألفی حفره‌های ساختاری و منسجم می‌باشند.

۴. همچنین مطالعه روابط موجود بین راهبردهای هم‌تألفی پژوهشگران با کارایی و میزان استناد به آثار آنان در شناسایی جنبه دیگری از برون‌دادهای علمی پژوهشگران و پر نمودن برخی از شکاف‌های مطالعاتی متمر ثمر خواهد بود.

تمامی این اقدامات در نهایت در انتشار مقالات نمایه شده در پایگاه‌های علمی معتبر و بالطبع ترمیم رتبه ایران در خلق علم در این حوزه علمی مؤثر خواهد بود.

### فهرست منابع

ارشدی، هما؛ عرفان‌منش، محمدمین و سالمی، نجمه. (۱۳۹۶). تحلیل و ترسیم شبکه‌های هم‌نویسندگی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر. *پژوهشنامه علم‌سنجی*، ۳ (۱): ۵۷-۶۴.

رجب‌زاده، سمیه. (۱۳۹۷). ساختار دانش در حوزه آموزش از راه دور، رساله دکتری، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه پیام نور مرکز تهران.

زندى روان، نرگس؛ داورپناه، محمدرضا و فتاحی، رحمت‌الله. (۱۳۹۵). مروری بر نقشه علم و روش‌شناسی آن، *پژوهشنامه علم‌سنجی*، ۲ (۱): ۵۷-۷۶.

سهیلی، فرامرز، عصاره، فریده، فرج پهلوی، عبدالحسین. (۱۳۹۲). تحلیل ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران علم اطلاعات، *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۲۹ (۱): ۱۹۱-۲۱۰.

سهیلی، فرامرز؛ موسوی چلک، افشین، خاصه، علی اکبر. (۱۳۹۴). تأثیرگذارترین پژوهشگران حوزه آی متریکس، تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۴۹ (۱): ۲۳-۵۴.

محمدیان، سجاد و وزیری، اسماعیل. (۱۳۹۶). تحلیل و مصورسازی شبکه هم‌تألفی دانشگاه‌های علوم پزشکی وابسته به وزارت بهداشت با استفاده از سنج‌های تحلیل شبکه اجتماعی بر اساس داده‌های وب آو ساینس، *مجله دانشکده پیراپزشکی علوم پزشکی تهران (پی‌اورد سلامت)*، ۱۱ (۱): ۴۳-۵۶.

موسوی چلک، افشین؛ سهیلی، فرامرز و خاصه، علی اکبر. (۱۳۹۶). رابطه بین نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و کارایی در شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران علوم قرآن و حدیث ایران. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۲۰ (۳): ۷۴-۵۰.

نوپه‌ناسار، حمیدرضا؛ شمس مورکانی، غلامرضا و قانع‌راد، محمدمین. (۱۳۹۶). تحلیل شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی مقالات خارجی اعضای هیئت علمی رشته علوم تربیتی، *پژوهشنامه علم‌سنجی*، زیر چاپ.

نوروزی چاکلی، عبدالرضا و رضایی، مینا. (۱۳۹۳). شناسایی و اعتبارسنجی شاخص‌های ارزیابی بهره‌وری پژوهشی پژوهشگران ایران، *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۰ (۱): ۳۹-۳.

- Besancenot, D., Huynh, K., & Serranito, F. (2017). Co-authorship and research productivity in economics: Assessing the assortative matching hypothesis, *Journal of Economic Modelling*, article in press.
- Borgatti, S.P., Everett, M.G. & Freeman, L.C. (2002). UCINET for windows: Software for social network analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Bozeman, B., & Lee, S. (2003). The impact of research collaboration on scientific productivity. Paper prepared for presentation at the Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science, Denver, Colorado February.
- Brandão, M. A., & Moro, M. M. (2017). The strength of co-authorship ties through different topological properties, *Journal of the Brazilian Computer Society*, 23:5-18.
- Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Massachusetts: Harvard University Press.
- Christine, E. Forte. (2017). Seeking social capital and expertise in a newly-formed research community: A Co-Author Analysis, A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Education in Learning Technologies, Pepperdine University, Graduate School of Education and Psychology.
- Colman, J. S. (1988). Social Capital in the Creation of Human Capital, *the American journal of Sociology*, (94), 95-120.
- Cygler, J. (2015). Structural pathology in inter-organizational networks and the decision-making autonomy of its members. In *Management of Network Organizations*; Sroka, W., Hittmár, Š., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 95, 181–195.
- Duque, R.B., Ynvalez, M., Sooryamoorthy. P.M., Dzorbo, D.S., & Shrim, W. (2005). Collaboration paradox: Scientific productivity, the Internet, and problems of research in developing areas. *Social Studies of Science*, 35(5), 755-785.
- Freire V.P., & Figueiredo D.R. (2011). Ranking in collaboration networks using a group based metric. *J Braz Comput Soc*, 41:255–266.
- Fagan, F., Katherine S., Eddens., Dolly, J., Nathan L., Vanderford., Heidi Weiss., & Justin S. Levens. (2018). Assessing Research Collaboration through Co-authorship Network Analysis, *Journal of Research Administration*, 49 (1): 76-99.
- Khasseh, A. A., Soheili, F. & Mousavi, C. A. (2017). "Co-authorship Network Analysis of iMetrics Researchers", *Library Philosophy and Practice* (e-journal). 1496.
- Kumar, S. (2015). Co-authorship networks: a review of the literature. *Aslib Journal of Information Management*, 67 (1), 55-73.
- Kuzhabekova, A. (2011). Impact of Co-Authorship Strategies on Research Productivity: a Social-Network Analysis on Publication in RUSSIAN Cardiology, A Dissertation Submitted to the faculty of the Graduate School of the University of Minnesota.
- Luna, JEO., Revoredo, K., & Cozman, F.G. (2013). Link prediction using a probabilistic description logic. *J Braz Comput Soc*, 19(108): 15-30.
- Madaan, G., & Jolad, SH. (2014). Evolution of Scientific Collaboration Networks, *IEEE International Conference on Big Data*, pp 7-13.



- McKether, W.L., & Friese, S. (2015). Qualitative social network analysis with ATLAS. Ti Increasing Power In A Black Community. In Proceedings of the ATLAS.ti User Conference 2015, Berlin, Germany, 29–31 August.
- Newman, M. E. J. (2004). "Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration", PNAS, 101 (Suppl\_1), 5200–05.
- Parreira, M.R., Machado, K.B., Logares, R., Diniz-Filho, J.A.F., & Nabout, J.C. (2017). The roles of geographic distance and socioeconomic factors on international collaboration ecologists. *Scientometrics*, 113, 1539–1550.
- Popp, J., Balogh, p., Oláh, j., I Kot, s., Rákos, m. H., & Lengyel, P. (2018). Social Network Analysis of Scientific Articles Published by Food Policy, *Sustainability*, 10(577): 1-22.
- Qi, X., Fuller, E., Wu, Q., Wu, Y., & Zhang, C.Q. (2012). Laplacian centrality: A new centrality measure for weighted networks. *Inf. Sci*, 194, 240–253.
- Ransdell, L. B. (2001). Using the PRECEDE-PROCEED model to increase productivity in health education faculty. *The International Electronic Journal of Health Education*, 4, 276-282.
- Reingewertz, Y., & Lutmar, C. (2018). Academic in-group bias: An empirical examination of the link between author and journal affiliation. *J. Informetr*, 12, 74–86.
- Rumsey-Wairepo, A. (2006). The association between co-authorship network structures and successful academic publishing among higher education scholars. Brigham Young University. (PhD Dissertation), Brigham Young University, USA. (169).
- Sadatmoosavi, A., Nooshinfard, F., & Hariri, N. (2018). "Does the superior position of countries in co-authorship networks lead to their high citation performance in the field of nuclear science and technology?" *Malaysian Journal of Library and Information Science*, 23 (1), 51-65.
- Soheili, F., Khademi, R., & Mansoori, A. (2015). Correlation between Impact Factor & productivity with Centrality measures in journals of Information science: A social network analysis", *International journal of Information and management*. 13(1): 21-38.
- Tajedini, O., Ghazizade, A., & Sadatmoosavi, A. (2018). Identifying the Effects of Co-authorship Strategies on the Citation-based Performance of Scholars: A Social Networks Analysis, *Journal of Scientometric Res*, 7(1):19-28.
- Vanderelst, D. (2015). Social Network Analysis As a Tool for Research Policy. *PLoS Negl Trop Dis*, 9(12): e0004266.
- Van Noorden, R. (2010). Metrics: A profusion of measures. *Nature*, 465: 864–866.
- Vieira, E.S., & Gomes, J.A. (2010). Citations to scientific articles: Its distribution and dependence on the article features. *J. Informetr*, 4(1): 1–13.
- Vinkler, Péter. (2010). The Evaluation of Research by Scientometrics Indicators. Oxford: Chandos Publishing.
- Whitley, B. E., Kite, M.E., & Adams, H. L. (2014). Principles of Research in Behavioral Science; Routledge: New York, NY, USA; London, UK, 2013, ISBN 10 0415879280.
- Zawacki-Richter, O., & von Prümmer, C. (2010). Gender and collaboration patterns in distance education research. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 25(2), 95-114.