

بررسی تأثیر راهبردهای هم‌نویسندگی بر بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات

فرامرز سهیلی^۱

دکتر فریده عصاره^۲

دکتر عبدالحسین فرج پهلوی^۳

چکیده

مقدمه: هدف از انجام این پژوهش، تحلیل ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران علم اطلاعات و نیز سنجش و شناسایی روابط، تعاملات و راهبردهای هم‌نویسندگی میان این نویسندگان از طریق پرونده‌های علمی آنان است.

روش‌شناسی: روش پژوهش حاضر، تحلیل شبکه‌ی اجتماعی است. جامعه پژوهش حاضر تمامی پژوهشگرانی است که دست کم مدرک در یکی از ۲۰ مجله علم اطلاعات را که حداقل دارای ضریب تأثیر ۰/۶۳۵ بوده و در دوره زمانی ۱۵ ساله منتشر شده‌اند، شامل می‌شود.

نتایج: یافته‌های پژوهش نشان داد بین محدودیت، کارآمدی، اندازه شبکه و بهره‌وری، رابطه‌ای معنادار وجود دارد. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری نشان داد بین پژوهشگران مرد و زن از نظر بهره‌وری، اندازه شبکه، کارآمدی و محدودیت، تفاوت وجود دارد. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه نشان داد بین گروه‌های مختلف راهبرد هم‌نویسندگی در پژوهشگران علم اطلاعات تفاوت وجود دارد. نتایج در ارتباط با تأثیر انتخاب راهبردهای هم‌نویسندگی در بهره‌وری افراد نشان داد راهبردهای هم‌نویسندگی، بر میزان بهره‌وری تأثیرگذار می‌باشند و استفاده‌کنندگان راهبرد منسجم، بالاترین میزان بهره‌وری را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون نشان داد حدود ۵۲٪ واریانس متغیر بهره‌وری پژوهشگران به وسیله متغیرهای محدودیت، کارآمدی و اندازه شبکه و جنسیت، تبیین می‌شود.

کلیدواژه‌ها: همکاری علمی، هم‌نویسندگی، شبکه هم‌نویسندگی، شبکه اجتماعی، بهره‌وری، سرمایه اجتماعی.

۱. مربی گروه کتابداری دانشگاه پیام نور (نویسنده مسؤل) fsohieli@gmail.com

۲. استاد گروه کتابداری دانشگاه شهید چمران اهواز osareh.f@gmail.com

۳. استاد گروه کتابداری دانشگاه شهید چمران اهواز.

مقدمه و بیان مسئله

همکاری علمی، پدیده پیچیده‌ای است، که اشتراک توانمندیها و تولید دانش علمی جدید را بهبود می‌بخشد. همکاری علمی، با افزایش پیچیدگی دانش و به واسطه افزایش تقاضا برای تخصصی شدن بیشتر و مهارتهای بین رشته‌ای در پژوهش، ایجاد شده است. همکاری علمی پدیده‌ای است که از طریق انواع مختلفی از تعاملات بهبودبخش ارتباطات، اشتراک تواناییها و تولید دانش علمی، مشخص می‌شود. اغلب برای توصیف الگوهای همکاری علمی که به وسیله روابط هم‌نویسندگی تعریف شده‌اند، از تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده می‌شود (استفانو، جیوردانو و ویتیل^۱، ۲۰۱۱). همکاری علمی که در مقاله‌های مجله‌ها، کتابها و مانند آنها شکل می‌گیرد، با عنوان هم‌نویسندگی از آن یاد می‌شود. هم‌نویسندگی در مقاله یک مجله، می‌تواند به عنوان مستند کردن همکاری بین دو یا چند نویسنده مطرح باشد (پرسون^۲، ۱۹۹۶، نیومن^۳، ۲۰۰۴، جنست و تاییولت^۴، ۲۰۰۱). مجموعه‌ای از این همکاریهای درون یا در سراسر مجله‌ها می‌توانند شبکه هم‌نویسندگی را شکل دهند، که در آن شبکه، عاملها نویسندگان هستند و گره بین دو عامل رابطه هم‌نویسندگی است که در مقاله‌های مجله‌ها ایجاد می‌شود. پژوهشگران هم‌نویسندگی را رابطه‌ای فکری و نیز بین فردی می‌دانند که فرصتی برای شناسایی، سنجش فعالیت‌های اجتماعی، نفوذ و اعتبار درون یک رشته خاص را فراهم می‌نماید (استوک و هارتلی^۵، ۱۹۸۹؛ پیترز و وان ران^۶، ۱۹۹۱).

بررسی گره‌های شبکه‌های هم‌نویسندگی میان نویسندگان می‌تواند آشکار سازد نویسندگانی که در نواحی شناختی مشابهی همانند علم اطلاعات کار می‌کنند، ممکن

1. Stefano, Giordano & Vitale.
2. Persson.
3. Newman.
4. Genest & Thibault.
5. Stokes & Hartley.
6. Peters & Van Raan.

است تلاشهای مشترکی در اندازه و انسجام (پیوستگی) مختلف را نشان دهند - برخی به هم متصل، برخی هم از سایرین مجزا و ایزوله هستند. تحلیل این الگوها می‌تواند به پاسخگویی سؤلهایی از این قبیل کمک نماید. کدام نویسنده نقش مهم‌تری ایفا می‌کند؟ و چه کسی گروه‌های همکاری مختلف را به هم متصل می‌کند؟ بنابراین، روشهای شبکه می‌توانند چشم انداز مفیدی باشند که می‌توان به واسطه آنها وضعیت یک حوزه علمی را بررسی نمود.

نقطه شروع، تحلیل الگوهای هم‌نویسندگی در علم اطلاعات و در کتابسنجی است (اگه و روسو^۱، ۱۹۹۰). نویسندگان متعددی شبکه‌های هم‌نویسندگی را در دهه‌های گذشته مورد ملاحظه قرار داده‌اند. نیومن شبکه‌های هم‌نویسندگی در نواحی متعددی از پژوهشهای علمی در مجموعه‌ای از مقاله‌های زیست پزشکی، فیزیک و حوزه‌های فرعی آن، ریاضیات و علوم رایانه مورد مطالعه قرار داده است (نیومن، ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴). «باربازی^۲ و دیگران» (۲۰۰۲) شبکه‌های هم‌نویسندگی در علوم ریاضیات و علوم عصب‌شناسی و «مودی»^۳ (۲۰۰۴) شبکه‌های هم‌نویسندگی علوم اجتماعی را مطالعه کرده‌اند. بررسی گروه‌های شبکه‌های هم‌نویسندگی میان نویسندگان می‌تواند آشکار سازد نویسندگانی که در حوزه‌های شناختی مشابه کار می‌کنند، ممکن است تلاشهای مشترکی در اندازه و پیوستگی متنوعی را به نمایش بگذارند. تحلیل این الگوها می‌تواند به پاسخگویی سؤلهایی از قبیل کدام نویسندگان نقشهای مهم‌تری را ایفا می‌کنند؟ و چه کسی مجموعه گروه‌های مختلف را در شبکه به هم وصل می‌کند، کمک کند.

هم‌نویسندگی مقاله‌ها در مجله‌های علمی، دریچه‌ای را به الگوهای همکاری درون جوامع دانشگاهی باز می‌کند. هم‌نویسندگی یک مقاله، مستند کردن همکاری بین دو یا چند نویسنده است و این همکاری یک شبکه هم‌نویسندگی را شکل می‌دهد که در این شبکه گره‌ها نویسنده‌ها را نمایش می‌دهند و دو نویسنده توسط خطی به هم متصل

1. Egghe & Rousseau .
2. Barabási.
3. Moody.

می‌شوند، مشروط بر اینکه آنها یک یا بیش از یک مقاله نوشته باشند. ساختار این‌گونه شبکه‌ها، در نهایت شاخصه‌های جالب زیادی از جوامع دانشگاهی را آشکار می‌سازند (نیومن، ۲۰۰۴).

در سده‌های گذشته، مقاله‌های علمی بیشتر به صورت انفرادی منتشر می‌شد تا اینکه حاصل تلاش مشترک دو، سه و یا چند نویسنده باشند که منابع، هوش و استعدادشان را در تولید آثار به اشتراک بگذارند. از لحاظ تاریخی، این پدیده بیشتر در حوزه‌های علوم و علوم اجتماعی مشاهده شده است. بر اساس بررسی متون و همکاری‌های صورت گرفته در نگارش مقاله‌های علمی، هفت راهبرد هم‌نویسندگی شناسایی گردیده که عبارتند از: راهبردهای هم‌نویسندگی ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده (رامزی و ایریو، ۲۰۰۶). برخی از این راهبردهای پژوهشی باعث انسجام بیشتر شبکه شده و محدودیت شبکه را بالا می‌برند و برخی هم حفره‌های ساختاری را در شبکه به وجود می‌آورند و کارایی شبکه را افزایش می‌دهند.

ساختار انسجام توسط هم‌نویسندگانی که شبکه‌های خود محور متراکمی دارند؛ نمایش داده می‌شود. این بدین معناست که خود^۱ (نویسنده) با افراد دیگری که خودشان هم به دیگران متصل هستند (در ارتباط علمی) در ارتباط است. این پژوهشگران همچنین ممکن است تمایل داشته باشند به دفعات با گروه کوچکتری از دیگر نویسندگان هم‌نویسنده شوند (رامزی - وایر پو، ۲۰۰۶). به طور کلی، انسجام به رتبه‌ای اشاره دارد که افراد (نویسندگان) به طور مستقیم با همدیگر ارتباط دارند (بارت، ۱۹۹۲).

همچنین، حفره‌های ساختاری به جنبه کلیدی مزیتها و معایب مکانی عاملهای فردی که از نحوه قرار گرفتن آنها در شبکه‌های بزرگ ناشی می‌شوند، اشاره دارد. یک شبکه که در آن یک محقق، یک حفره ساختاری را پر می‌کند یا گسترش می‌دهد، ممکن است نشان‌دهنده میزان ارتباط آن محقق به زیرگروه‌های مختلف در آن حوزه وسیع باشد.

1. Ego.

بنابراین، ممکن است نشان‌دهنده تأثیرگذاری آن فرد در آن حوزه باشد (رامزی - وایریو، ۲۰۰۶). به طور کلی، حفره‌های ساختاری بر اساس تعداد نویسندگانی سنجیده می‌شود که اگر از شبکه خارج شوند، شبکه از همدیگر جدا می‌شود و اتصالات بین شبکه قطع می‌گردد.

اخیراً افزایش هم‌نویسندگی در متون علم اطلاعات و کتابداری مشاهده گردیده است، اگر چه در مورد دلایل همکاری نویسندگان در متون علم اطلاعات و کتابداری یا چگونگی انجام طرحهای پژوهشی مشترک، کمتر پژوهشی صورت گرفته است. در واقع، روشن نیست مهم‌ترین تحولات اساسی در ویژگیهای نویسندگی در نوشته‌های دانشگاهی علم اطلاعات و کتابداری در سالهای گذشته - تمایل به سمت چند نویسندگی - کدامند (هارت، ۲۰۰۰) و در این مورد تحقیقات اندکی صورت گرفته است. تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی یکی دیگر از مواردی است که جا دارد مورد بحث واقع شود. لذا با توجه به اینکه در جستجوهای به عمل آمده در متون، پژوهشی که به طور جامع به بررسی ساختار شبکه هم‌نویسندگی میان نویسندگان علم اطلاعات پرداخته باشد یافت نشد؛ در این پژوهش سعی می‌شود به بررسی تأثیر راهبردهای هم‌نویسندگی بر بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات پرداخته شود.

هدف پژوهش

هدف اصلی این پژوهش عبارت است از بررسی تأثیر راهبردهای هم‌نویسندگی پژوهشگران علم اطلاعات و بهره‌وری آنان.

هدفهای ویژه عبارت است از:

تعیین رابطه بین ساختار شبکه‌های اجتماعی هم‌نویسندگی و بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات.

به منظور رسیدن به هدفهای فوق، فرضیه‌های زیر مورد آزمون قرار گرفت.

فرضیه‌های پژوهش

فرضیه ۱: بین راهبردهای هم‌نویسندگی (مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) و بهره‌وری، رابطه معناداری وجود دارد.

فرضیه ۲: بین زنان و مردان پژوهشگر علم اطلاعات از نظر راهبردهای هم‌نویسندگی (مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه و پیچیده) تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه ۳: بین محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات رابطه چندگانه وجود دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، تحلیل شبکه‌ای است. تحلیل شبکه‌ای، رویکردی برای مطالعه ساختارهای اجتماعی بوده که خاستگاه اصلی آن حوزه‌های علوم اجتماعی، علوم سیاسی، مردم‌شناسی و نظریه گراف‌هاست و قدمت آن به ۵۰ سال پیش می‌رسد، اما عمده فعالیت‌های آن از دهه ۷۰ میلادی آغاز شده است (بت و استودر^۱، ۲۰۰۴؛ هولند و لینهاردت^۲، ۱۹۷۹). روش پژوهش حاضر تحلیل شبکه است که به بررسی شکل‌های مختلف رابطه بین مدارک، نویسندگان، مؤسسه‌ها، سازمانها و ... که یک شبکه اجتماعی را تشکیل داده‌اند، می‌پردازد. این روش به بررسی تعامل بین افراد، سازمانها، گروه‌ها و ... می‌پردازد و الگوهای نامرئی تعاملات بین این موارد را برای شناسایی گروه‌های مهم به منظور تسهیل همکاری مؤثرتر میان آنها، نمایان می‌سازد. جامعه پژوهش حاضر، تمامی پژوهشگرانی است که دست‌کم یک مدرک در هر یک از ۲۰ مجله علم اطلاعات نمایه شده در پایگاه آی.اس.آی در یک دوره زمانی ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۰ منتشر کرده‌اند. ۲۰ مجله از بین ۶۷ مجله نمایه شده علم اطلاعات در پایگاه مورد بررسی که دست‌کم

1. Betts & Stouder.
2. Holland, Leinhardt.

دارای ضریب تأثیری مساوی ۰/۶۳۵ بودند و ۱۵ سال سابقه نشر داشتند، انتخاب شده است. اسامی مجله‌ها از آخرین ویرایش (۲۰۱۱) گزارش استنادی مجله‌ها انتخاب گردید. گردآوری داده‌ها در آذر ماه ۱۳۹۰ صورت گرفت. داده‌های مورد نیاز در این پژوهش با استفاده از دسترسی الکترونیکی به مجله‌های مورد بررسی در پایگاه استنادی علوم صورت گرفت و پس از جستجو و انتخاب داده‌های مورد نیاز، نتایج حاصل از جستجو به صورت Pline text استخراج و ذخیره گردید. سپس هم‌نویسندگی این پژوهشگران هم به صورت دستی و هم با استفاده از نرم‌افزار coauthor.exe استخراج شد. این نرم‌افزار داده‌های خام مرتبط با هم‌نویسندگی را به شکل ماتریس خام هم‌نویسندگی تبدیل می‌کند. سپس، داده‌هایی که هم به صورت دستی و هم با استفاده از نرم‌افزار coauthor.exe استخراج شده بود، به فایل اکسل منتقل شد. پس از این کار، یکسری تغییرات بر روی فایل اکسل صورت گرفت تا فایل نهایی به گونه‌ای تبدیل شود که نرم‌افزار یوسی نت بتواند آن را بشناسد. هم‌نویسندگیهای پژوهشگران که در فایل اکسل تهیه شده به فایلهای txt تبدیل و سپس به نرم‌افزار یوسی نت وارد شدند. با ورود این فایلها به نرم‌افزار یوسی نت، این نرم‌افزار ماتریس شبکه هم‌نویسندگی را استخراج خواهد کرد، سپس، این ماتریس برای تحلیل‌های بعدی آماری و استخراج ساختارهای شبکه‌های هم‌نویسندگی مورد استفاده قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این بخش، به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته می‌شود:

فرضیه ۱: بین راهبردهای هم‌نویسندگی (مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه، و پیچیده) و بهره‌وری، رابطه معناداری وجود دارد.

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، F مشاهده شده برابر با ۱/۴۹۷ است که در سطح $P \leq 0/01$ معنادار است. بنابراین، برای مشخص شدن تفاوت میان گروه‌ها، از روش پیگیری شفه استفاده شد.

جدول ۱. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه گروه‌های مختلف راهبرد

هم‌نویسندگی در پژوهشگران علم اطلاعات برای کل آزمودنیها

متغیر	آزمودنیها	منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	f	p
بهره‌وری	کل	بین گروهی	۱۲۰۰۲۱/۸۹	۶	۲۰۰۰۳/۶۴	۱/۴۷۹	≤۰۰۱
		درون گروهی	۶۴۷۱۰/۱۸	۴۷۸۴۱	۱/۳۵۳		
		کل	۱۸۴۷۳۲/۰۷	۴۷۸۴۷			

در جدول ۲، نتایج روش پیگیری شفه برای مشخص شدن تفاوت میان گروه‌های هفت‌گانه راهبرد هم‌نویسندگی به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۲. نتایج روش پیگیری شفه برای مشخص شدن تفاوت میان

گروه‌های هفت‌گانه راهبرد هم‌نویسندگی

نام متغیر	گروه I	گروه J	تفاوت میانگینها	سطح معناداری
بهره‌وری	ایزوله	دوتایی	۰	۱
		مستقل	۰	۱
		حفره‌های ساختاری	-۰/۲۱۷*	≤۰/۰۰۱
		میانه	-۱*	≤۰/۰۰۱
		انسجام	-۱/۷۳۶*	≤۰/۰۰۱
		پیچیده	-۳۴/۵۲۳*	≤۰/۰۰۱
	دوتایی	ایزوله	۰	۱
		مستقل	۰	۱
		حفره‌های ساختاری	-۰/۲۱۷*	≤۰/۰۰۱
		میانه	-۱*	≤۰/۰۰۱
		انسجام	-۱/۷۳۶*	≤۰/۰۰۱
		پیچیده	-۳۴/۵۲۳*	≤۰/۰۰۱

نام متغیر	گروه I	گروه J	تفاوت میانگینها	سطح معناداری
مستقل	مستقل	ایزوله	۰	۱
		دوتایی	۰	۱
		حفره‌های ساختاری	-۰/۲۱۷*	$\leq ۰/۰۰۱$
		میانه	-۱*	$\leq ۰/۰۰۱$
		انسجام	-۱/۷۳۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
		پیچیده	-۳۴/۵۲۳*	$\leq ۰/۰۰۱$
حفره‌های ساختاری	حفره‌های ساختاری	ایزوله	۰/۲۱۷*	$\leq ۰/۰۰۱$
		دوتایی	۰/۲۱۷*	$\leq ۰/۰۰۱$
		مستقل	۰/۲۱۷*	$\leq ۰/۰۰۱$
		میانه	-۰/۷۸۳*	$\leq ۰/۰۰۱$
		انسجام	-۱/۵۱۹*	$\leq ۰/۰۰۱$
		پیچیده	-۳۴/۳۰۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
میانه	میانه	ایزوله	۱*	$\leq ۰/۰۰۱$
		دوتایی	۱*	$\leq ۰/۰۰۱$
		مستقل	۱*	$\leq ۰/۰۰۱$
		حفره‌های ساختاری	۰/۷۸۳*	$\leq ۰/۰۰۱$
		منسجم	-۰/۷۳۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
		پیچیده	-۳۳/۵۲۳*	$\leq ۰/۰۰۱$
منسجم	منسجم	ایزوله	۱/۷۳۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
		دوتایی	۱/۷۳۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
		مستقل	۱/۷۳۶*	$\leq ۰/۰۰۱$
		حفره‌های ساختاری	۱/۵۱۹*	$\leq ۰/۰۰۱$

نام متغیر	گروه I	گروه J	تفاوت میانگینها	سطح معناداری
		میانه	۰/۷۳۶*	$\leq 0/001$
		پیچیده	-۳۲/۷۷۸*	$\leq 0/001$
	پیچیده	ایزوله	۳۴/۵۲۳*	$\leq 0/001$
		دوتایی	۳۴/۵۲۳*	$\leq 0/001$
		مستقل	۳۴/۵۲۳*	$\leq 0/001$
		حفره‌های ساختاری	۳۴/۳۰۶*	$\leq 0/001$
		میانه	۳۳/۵۲۳*	$\leq 0/001$
		انسجام	۳۲/۷۸۷*	$\leq 0/001$

*. The mean difference is significant at the 0.05 level

همان‌طور که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود، تفاوت میان گروه ایزوله و گروه حفره‌های ساختاری و گروه میانه و گروه منسجم و گروه پیچیده در سطح $p \leq 0/001$ معنادار است. و با گروه دوتایی و گروه مستقل تفاوتی مشاهده نشد.

تفاوت میان گروه دوتایی و گروه حفره‌های ساختاری و گروه میانه و گروه منسجم و گروه پیچیده در سطح $p \leq 0/001$ معنادار است و با گروه ایزوله و گروه مستقل تفاوتی مشاهده نشد.

تفاوت میان گروه مستقل و گروه حفره‌های ساختاری و گروه میانه و گروه منسجم و گروه پیچیده در سطح $p \leq 0/001$ معنادار است و با گروه ایزوله و گروه دوتایی تفاوتی مشاهده نشد.

در کل چهار گروه حفره‌های ساختاری و میانه، منسجم و پیچیده، تفاوت میان کل گروه‌های ایزوله، دوتایی، مستقل، حفره‌های ساختاری و پیچیده مشاهده شد و این تفاوت در سطح $p \leq 0/001$ معنادار است.

به منظور مشخص کردن تفاوت میان گروه‌های هفت‌گانه راهبرد هم‌نویسندگی، از روش پیگیری شفه استفاده شد. نتایج در جدول ۳ نمایش داده شده است.

جدول ۳. نتایج روش پیگیری شفه برای مشخص شدن تفاوت میان گروه‌های هفت‌گانه راهبرد هم‌نویسندگی

Subset for alpha = 0.05					تعداد	ساختار
۵	۴	۳	۲	۱		
				۱	۸۴۹۸	ایزوله
				۱	۵۵۱۶	دوتایی
				۱	۶۷۸۱	مستقل
			۱/۲۲		۶۸۹۱	حفره‌های ساختاری
		۲			۱۱۷۴۱	میانه
	۲/۷۴				۸۳۳۵	منسجم
۳۵/۵۲					۸۶	پیچیده
۱	۱	۱	۱	۱		سطح معناداری

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بین میانگین بهره‌وری برای گروه ایزوله، گروه دوتایی و گروه مستقل تفاوت معناداری وجود ندارد، اما، بین این سه گروه با سایر گروه‌ها، شامل گروه حفره‌های ساختاری، گروه میانه، گروه منسجم و گروه پیچیده تفاوت معناداری وجود دارد. از طرف دیگر، میانگین بهره‌وری در گروه‌های حفره‌های ساختاری، میانه، منسجم و پیچیده تفاوت وجود دارد. همچنین، بین این چهار ساختار با ساختارهای ایزوله دوتایی و مستقل نیز تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه ۲: بین زنان و مردان پژوهشگر علم اطلاعات از نظر راهبردهای هم‌نویسندگی (مستقل، حفره‌های ساختاری، منسجم، میانه، و پیچیده) تفاوت معناداری وجود دارد.

مقایسه داده‌های مربوط به دو گروه (مردان و زنان پژوهشگر)، داده‌های مرتبط با این فرضیه با استفاده از آزمون غیر پارامتریک مجذور خسی انجام شد. جدول ۴، درصد فراوانی و مجذور خسی و سطح معناداری را برای این فرضیه نشان می‌دهد.

جدول ۴. مقایسه داده‌های مربوط به دو گروه با استفاده از مجذور خی

گروه	راهبرد	ایزوله	دوتایی	مستقل	حفره ساختاری	میانه	منسجم	پیچیده
مردان		٪۲۰/۶	٪۹/۵	٪۱۴/۷	٪۱۴/۳	٪۲۳/۶	٪۱۷/۱	٪۰/۲
زنان		٪۲۰/۸	٪۹/۵	٪۱۴/۸	٪۱۴/۴	٪۲۳/۷	٪۱۶/۷	٪۰
		χ^2						
		۲۹/۰۵						
		$\chi^2_{0/05}$						
		۱۲/۵۹						
		d.f						
		۶						

همان طور که در جدول مشخص است χ^2 جدول با درجه آزادی ۶ و سطح ۰/۰۵ برابر با ۱۲/۵۹ است. چون χ^2 مشاهده شده (۲۹/۰۵) بزرگتر از χ^2 جدول در سطح ۰/۰۵ است؛ بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت بین فراوانیهای مشاهده شده و فراوانیهای مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر، بین پژوهشگران زن و مرد از نظر راهبردهای هم‌نویسندگی تفاوت معناداری وجود دارد.

فرضیه ۳: بین محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات رابطه چندگانه وجود دارد.

برای بررسی همبستگیهای چندگانه بین متغیرهای پیش بین و ملاک، از روش آماری تحلیل رگرسیون چندگانه استفاده شده است. برای این منظور، محاسبات رگرسیون چندگانه با استفاده از دو روش ورود مکرر و روش مرحله‌ای صورت گرفته است. جدولهای ۵ و ۶ نتایج تحلیل رگرسیون چندگانه برای اندازه شبکه، محدودیت، جنسیت و کارآمدی، با بهره‌وری پژوهشگران را با روش ورود مکرر و روش مرحله‌ای نشان می‌دهند.

جدول ۵. ضرایب همبستگی چندگانه اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت با بهره‌وری با روش ورود مکرر

مقدار ثابت (a)	ضرایب رگرسیون (β) و (B)				نسبت F احتمال p	ضریب تعیین RS	همبستگی چندگانه MIR	شاخص آماری متغیرهای پیش‌بین
	۴	۳	۲	۱				
۲/۷۹	-	-	-	β=۰/۶۴۸ B= ۰/۹۴۱ t= ۵۰/۲ p<۰/۰۰۱	F=۲/۵۲۱ p<۰/۰۰۱	۰/۴۲	۰/۶۴۸	۱- اندازه شبکه
۱/۸۰۸	-	-	β=۰/۱۸۵ B=۲/۱۸ t=۱۷/۴۸ p<۰/۰۰۱	β=۰/۵۴۳ B= ۰/۷۸۹ t= ۳۹/۵۴ p<۰/۰۰۱	F=۱۰/۵۲۴ p<۰/۰۰۱	۰/۴۶۷	۰/۶۸۳	۲- محدودیت
۱/۱۵	-	β= ۰/۰۷۵ B= ۱/۰۲ t=۶/۰۹ p<۰/۰۰۱	β=۰/۲۳۹ B=۲/۱۶ t=۱۷/۴۵ p<۰/۰۰۱	β=۰/۵۳۷ B= ۰/۷۷۹ t= ۳۹/۱۱ p<۰/۰۰۱	F=۱/۰۳۹ p<۰/۰۰۱	۰/۴۷۲	۰/۶۸۷	۳- جنسیت
۲/۱۹	β= -۰/۲۶۸ B= -۳/۹۲ t= -۱۷/۹۱ p<۰/۰۰۱	β= ۰/۰۶۹ B= ۰/۹۳۸ t=۵/۸۱ p<۰/۰۰۱	β=۰/۴۰۷ B=۳/۶۹ t=۲۵/۲۶ p<۰/۰۰۱	β=۰/۵۳۱ B= ۰/۷۷۷ t= ۴۰/۴۴ p<۰/۰۰۱	F=۹۳۰/۸۶ p<۰/۰۰۱	۰/۵۱۷	۰/۷۱۹	۴- کارآمدی

همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، بر اساس نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چندگانه با روش ورود مکرر، ضریب همبستگی چندگانه برای ترکیب خطی متغیرهای اندازه شبکه، محدودیت، جنسیت و کارآمدی با بهره‌وری پژوهشگران برابر $MR = 0/719$ و ضریب تعیین برابر $RS = 0/517$ می‌باشد که در سطح $p < 0/001$ معنادار است. بنابراین، فرضیه ۳ پژوهش تأیید می‌شود. با توجه به ضریب تعیین به دست آمده، مشخص شده است که حدود ۵۲٪ واریانس متغیر بهره‌وری پژوهشگران توسط متغیرهای پیش‌بین تبیین شده است. جدول ۶ ضرایب همبستگی چندگانه اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت با بهره‌وری با روش مرحله‌ای را نشان می‌دهد.

جدول ۶. ضریبهای همبستگی چندگانه اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و

جنسیت با بهره‌وری با روش مرحله‌ای

مقدار ثابت (a)	ضریبهای رگرسیون (B) و (β)				نسبت F احتمال p	ضریب تعیین RS	همبستگی چندگانه MR	شاخص آماری متغیرهای پیش‌بین
	۴	۳	۲	۱				
۲/۷۹		-	-	$\beta = 0/648$ $B = 0/941$ $t = 50/02$ $p = 0/001$	$F = 2/521$ $p < 0/001$	0/42	0/648	۱- اندازه شبکه
۱/۸۰۸			$\beta = 0/24$ $B = 2/18$ $t = 17/48$ $p = 0/001$	$\beta = 0/543$ $B = 0/789$ $t = 39/54$ $p = 0/001$	$F = 1/524$ $p < 0/001$	0/476	0/683	۲- محدودیت
۲/۸۰۱		$\beta = -0/271$ $B = -3/96$ $t = -18/01$ $p = 0/001$	$\beta = 0/41$ $B = 3/727$ $t = 25/35$ $p = 0/001$	$\beta = 0/537$ $B = 0/780$ $t = 40/85$ $p = 0/001$	$F = 1/218$ $p < 0/001$	0/512	0/716	۳- کارآمدی
۲/۱۹	$\beta = 0/069$ $B = 0/938$ $t = 5/81$ $p = 0/001$	$\beta = -0/268$ $B = -3/92$ $t = -17/91$ $p = 0/001$	$\beta = 0/407$ $B = 3/69$ $t = 25/26$ $p = 0/001$	$\beta = 0/531$ $B = 0/771$ $t = 40/44$ $p = 0/001$	$F = 930/86$ $p < 0/001$	0/517	0/719	۴- جنسیت

همچنین، با توجه به جدول ۶ و با استفاده از روش مرحله‌ای مشاهده می‌شود که هر چهار متغیر اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت پیش‌بینی‌کننده بهره‌وری پژوهشگران می‌باشند، ولی با توجه به مقادیر ضرایب رگرسیونی (β) از لحاظ توان پیش‌بینی به ترتیب، اندازه شبکه $\beta = 0/648$ ($p=0/001$)، کارآمدی $\beta = -0/271$ ($p=0/001$)، محدودیت $\beta = 0/24$ ($p=0/001$) و در نهایت جنسیت $\beta = 0/069$ ($p=0/001$)، توان پیش‌بینی بیشتری دارند.

معادله زیر، مدل ارتباطی را نشان می‌دهد که در آن بهره‌وری پژوهشگران بر مبنای چهار متغیر اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت پیش‌بینی می‌شود.

$$Y = \alpha (B_1 X_1) + (B_2 X_2) + (B_3 X_3) + (B_4 X_4)$$

$$Y = 2/19 [0/771 * X_1] + [3/69 * X_2] + [3/92 * X_3] + [0/938 * X_4]$$

معادله رگرسیون: نحوه پیش‌بینی متغیر بهره‌وری پژوهشگران و اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت را می‌توان در معادله رگرسیون نشان داد.

در این معادله، متغیرهای اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت به‌طور همزمان قدرت پیش‌بینی معناداری را دارند. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، در این معادله چهار متغیر پیش‌بین و یک متغیر ملاک وجود دارد. چهار متغیر X_1 و X_2 و X_3 و X_4 به ترتیب چهار عامل اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت می‌باشند. مقدار α یا عرض از مبدأ نیز بر مبنای تحلیل رگرسیون ۲/۱۹ می‌باشد. ضرایب B_1 ، B_2 ، B_3 و B_4 نیز به ترتیب برابر با ۰/۵۳۱، ۰/۴۰۷، ۰/۲۶۸ و ۰/۰۶۹ می‌باشد. مثبت بودن این مقادیر بیانگر رابطه مستقیم بین متغیرهای پیش‌بین و ملاک است. به این ترتیب، می‌توان مقادیر متغیر بهره‌وری پژوهشگران را بر مبنای مقادیر چهار متغیر اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت محاسبه نمود. بالاتر بودن ضریب عامل اندازه شبکه، بیانگر اهمیت بیشتر این متغیر در پیش‌بینی متغیر ملاک است.

بحث و نتیجه‌گیری

به منظور بررسی رابطه بین راهبردهای هم‌نویسندگی و بهره‌وری نویسندگان علم

اطلاعات، از آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. نتایج نشان داد بین این دو متغیر تفاوت معناداری وجود دارد و افرادی که از راهبردهای مختلف هم‌نویسندگی استفاده می‌کنند، میانگین بهره‌وری آنها متفاوت است. نتایج در ارتباط با تأثیر انتخاب راهبردهای هم‌نویسندگی در بهره‌وری افراد، نشان داد راهبردهای هم‌نویسندگی بر میزان بهره‌وری تأثیرگذار می‌باشند. این نتایج با نتایج «کوژابکوف»^۱ (۲۰۱۲) همسوست و افرادی که راهبردی که کارآمدی را افزایش می‌دهد (حفره ساختاری) و راهبردی که هم محدودیت را بالا می‌برد (انسجام) و راهبرد ترکیبی (پیچیده) نسبت به سایر راهبردها، بهره‌وری بالاتری دارند. ولی در کل، یافته‌های این پژوهش نشان داد افراد راهبردی را برگزیده‌اند که محدودیت شبکه را بالاتر می‌برد، نسبت به راهبردی که کارآمدی را بالا می‌برد. این افراد، بهره‌وری بیشتری نیز داشته‌اند. این نتیجه با نتایج «رامزی - وایریو» (۲۰۰۶) مغایرت دارد و با نتایج وی همسو نیست. نتایج این پژوهش با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی نشان داده است عضویت در جوامع پژوهشی که به شدت به هم متصل هستند، نه تنها باعث می‌شود نویسندگان از مزیت اشتراک اطلاعات، عقاید، مهارت‌ها و سایر منابع فیزیکی و اقتصادی سود و لذت ببرند، همچنین رؤیت‌پذیری، بهره‌وری و کیفیت انتشارات آنان را افزایش می‌دهد. همراه با رویت‌پذیری و بهره‌وری بالا، سرمایه اجتماعی رخ می‌دهد که خود به وسیله اعتبار، شناخت، نفوذ و قدرت در حوزه به وجود می‌آید.

به طور کلی، نتایج نشان داد هر چه گرایش افراد به سمت راهبردهای منسجم، پیچیده و حفره‌های ساختاری بیشتر باشد، بهره‌وری فرد نیز بیشتر خواهد بود و افرادی که از راهبردهای ایزوله، دوتایی و مستقل استفاده کرده بودند، میانگین تولیدات علمی پایین‌تری داشتند. F مشاهده شده برای فرضیه ۲ برابر با ۱/۴۹۷ است که در سطح ۰/۰۱ $P \leq$ معنادار می‌باشد. بنابراین، برای مشخص شدن تفاوت میان گروه‌ها از روش پیگیری شفه استفاده شد. نتایج حاصل از روش پیگیری شفه برای مشخص شدن تفاوت میان

گروه‌های هفت‌گانه راهبرد هم‌نویسندگی نشان داد تفاوت میان گروه ایزوله و گروه حفره‌های ساختاری و گروه میانه و گروه انسجام و گروه پیچیده در سطح $p \leq 0/001$ معنادار است.

پس می‌توان نتیجه گرفت که بین بهره‌وری برای گروه ایزوله، گروه دوتایی و گروه مستقل تفاوت معناداری وجود ندارد، اما، بین این سه گروه با سایر گروه‌ها شامل گروه حفره‌های ساختاری، گروه میانه، گروه منسجم و گروه پیچیده تفاوت معناداری وجود دارد. از طرف دیگر، میانگین بهره‌وری برای گروه حفره‌های ساختاری، گروه میانه، گروه منسجم و گروه پیچیده تفاوت وجود دارد. همچنین، بین این چهار ساختار با ساختارهای ایزوله دوتایی و مستقل نیز رابطه معناداری وجود دارد. این تفاوت بر این اساس است که راهبردهایی که باعث افزایش انسجام در شبکه هستند، موجب افزایش بهره‌وری می‌شوند. چون ارتباطهای زیادی بین آنها وجود دارد و این ارتباطهای زیاد حاصل همکاری در پژوهشهای مختلف است که به صورت گروهی بین تیمهای پژوهشی صورت گرفته است که تواناییها و امکاناتشان را به اشتراک گذاشته و تقسیم کار بین آنها به وجود آمده که افزایش بهره‌وری افراد را در پی داشته است. همچنین، راهبردهایی که حفره‌های ساختاری را به وجود آورده‌اند نسبت به سایر راهبردها، به استثنای راهبرد منسجم، بهره‌وری بیشتری داشته‌اند. از دلایل این امر هم می‌توان به حضور افراد با گرایشها و حوزه‌های بین رشته‌ای مختلف در شبکه اشاره کرد که سبب تقویت و رفع کاستیهای موجود در روشها، ابزارها و مانند آنها و افزایش بهره‌وری می‌شود.

به منظور بررسی تفاوت بین زنان و مردان پژوهشگر علم اطلاعات از نظر راهبردهای هم‌نویسندگی با استفاده از آزمون غیر پارامتریک، مجذور خی انجام شد. مقایسه داده‌های مربوط به دو گروه نشان داد χ^2 جدول با درجات آزادی ۶ و سطح ۰/۰۵ برابر با ۱۲/۵۹ است. چون χ^2 مشاهده شده (۲۹/۰۵) بزرگتر از χ^2 جدول در سطح ۰/۰۵ است؛ بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت بین فراوانیهای مشاهده شده و فراوانیهای مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد. به عبارت دیگر، بین پژوهشگران

زن و مرد و راهبردهای هم‌نویسندگی، رابطه معناداری وجود دارد. از نظر راهبرد ایزوله اندکی سهم زنان بیشتر از مردان می‌باشد؛ از نظر راهبرد دوتایی با هم برابرند؛ از نظر راهبرد مستقل، حفره‌های ساختاری و میانه نیز با اندکی تفاوت زنان ارجحیت دارند، لیکن در راهبرد منسجم با تفاوت زیادی مردان حضور بیشتری دارند. در راهبر پیچیده نیز تنها ۳ زن وجود داشت که به علت پایین بودن تعداد آنها به نسبت کل، نمی‌توان درصدی برای آن قایل شد، ولی در این راهبرد مردان مشارکت بیشتری داشته‌اند. این نتایج بیانگر آن است که در راهبردهایی که بهره‌وری بالایی در این پژوهش داشتند، سهم مردان بیشتر از سهم زنان بوده است. در نهایت می‌توان گفت، مردان بهره‌وری بیشتری از زنان داشته‌اند. این نتایج نشان می‌دهد زنان بیشتر تمایل دارند مدارک خود را به صورت انفرادی منتشر کنند و کمتر در شبکه‌های منسجم و پیچیده حضور دارند. در نتیجه، افرادی که به صورت گروهی مدارک خود را منتشر می‌کنند، در وقت و انرژی‌شان صرفه‌جویی شده و انرژی آنها برای تولید مدارک بیشتری ذخیره می‌شود و تولیدات علمی بیشتری دارند و بهره‌وری بالاتری به دست می‌آورند.

به منظور بررسی رابطه چندگانه بین محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران علم اطلاعات، از آزمون آماری تحلیل رگرسیون به دو روش ورود و مرحله‌ای استفاده شد. نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون چندگانه و با روش ورود مکرر، ضریب همبستگی چندگانه برای ترکیب خطی متغیرهای محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه با بهره‌وری پژوهشگران برابر $MR=0/719$ و ضریب تعیین برابر $RS=0/517$ است که در سطح $p<0/001$ معنادار می‌باشد. بنابراین، فرضیه ۳ پژوهش، تأیید می‌شود. با توجه به ضریب تعیین به دست آمده، مشخص شده حدود ۵۲٪ واریانس متغیر بهره‌وری پژوهشگران توسط متغیرهای پیش‌بین، تبیین شده است. نتایج در ارتباط با توان پیش‌بینی تک تک متغیرها، با استفاده از روش مرحله‌ای انجام گرفت که هر چهار متغیر محدودیت، کارآمدی، جنسیت و اندازه شبکه، پیش‌بینی‌کننده بهره‌وری پژوهشگران است، ولی با توجه به مقادیر ضرایب رگرسیونی (β)، از لحاظ توان پیش‌بینی به ترتیب، اندازه شبکه $\beta=0/648$ ، کارآمدی $\beta=-0/271$ ، محدودیت

$\beta = 0/24$ و در نهایت جنسیت $\beta = 0/069$ توان بیشتری دارند. به طور کلی، می‌توان چنین نتیجه گرفت که متغیرهای اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت به‌طور همزمان قدرت پیش‌بینی معناداری دارند. به این ترتیب، می‌توان مقادیر متغیر بهره‌وری پژوهشگران را بر مبنای مقادیر چهار متغیر اندازه شبکه، محدودیت، کارآمدی و جنسیت محاسبه نمود. بالاتر بودن ضریب عامل اندازه شبکه، بیانگر اهمیت بیشتر این متغیر در پیش‌بینی متغیر ملاک است.

منابع

- Barabasia, A. L.; Jeong, H.; Neda, Z.; Ravasz, E.; Schubert, A.; Vicsek, T. (2002). "Evolution of the social network of scientific collaborations". *Physica A: Statistical*, 311 590 – 614.
- Betts, S. C.; Stouder, M. D. (2004). "The network perspective in organization studies: network organizations or network analysis?". *Academy of Strategic Management Journal*. Available at: <http://business.rutgers.edu/download>. Retrieved at: 4 September 2010.
- Burt, R. S. (1992). "Structural holes". Cambridge, MA: Harvard University
- Coleman, J. S. (1988). "Social capital in the creation of human capital". *American Journal of Sociology*, 94, 95-120.
- Egghe L.; Rousseau, R. (1990). "Introduction to Informetrics: Quantitative methods in library, documentation and information science". Amsterdam, Elsevier,
- Genest, C.; Thibault, C. (2001). "Investigating the concentration within a research community using joint publications and co-authorship via intermediaries". *Scientometrics*, 51: 2, 429-440.
- Hart, R. L. (2000). "Co-authorship in the academic library literature: A survey of attitudes and behaviors". *The Journal of Academic Librarianship*, 26: 5, 339–345.
- Holland, P. W.; Leinhardt, S. (1979). "The advance research symposium on social networks". In P.W. Holland & S. Leinhardt (Eds.), *Perspectives on social network research*. New York.
- Kuzhabekova, A. (2012). "Impact of co-authorship strategies on research productivity: A social network analysis of publication in Russian Cardiology". PhD. Dissertation, University of Minnesota.
- Moody J. (2004). "The structure of a social science collaboration network: Disciplinary cohesion from 1963 to 1999". *Am. Sociol. Rev.* 69: 2, 213–238.
- Newman, M. E. J. (2001). "The structure of scientific collaboration networks". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98: 2, 404–409.
- Newman, M. E. J. (2004). "Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration". *Proceeding of. National Academic. Society. of USA*, 101, 5200–5205
- Persson, G. M. O. (1996). "Studying research collaboration using co-authorships". *Scientometrics*, 36: 3, 363-377.
- Peters, H. P. F.; Van Raan, A. F. J. (1991). "Structuring scientific activities by coauthor analysis: An exercise on a university faculty level". *Scientometrics*, 20: 1, 235-255.

- Rumsey-Wairepo, A. (2006). "The association between co-authorship network structures and successful academic publishing among higher education scholars". PhD. Dissertation, Brigham Young University, USA.
- Stefano, D. D.; Giordano, G.; Vitale, M. P. (2011). "Issues in the analysis of co-authorship networks". *Quality & Quantity*, 45: 5, 1091-1107.
- Stokes, T. D.; Hartley, J. A. (1989). "Co-authorship, social structure and influence within specialties. *Social Studies of Science*, 19: 1, 101-125.