

# هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق

پریسا حسن‌زاده<sup>۱</sup>علیرضا اسفندیاری مقدم<sup>\*۲</sup>فرامرز سهیلی<sup>۳</sup>افشین موسوی چلک<sup>۴</sup>

## چکیده

**هدف:** هدف پژوهش حاضر تحلیل و ترسیم شبکه‌های هم‌نویسندگی در پژوهش حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق بر اساس شاخص‌های مرکزیت تحلیل شبکه اجتماعی می‌باشد.

**روش‌شناسی:** این پژوهش، از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است که با استفاده از فن تحلیل هم‌نویسندگی و همچنین روش تحلیل شبکه انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش شامل ۱۱۹۶۷ مدرک که با موضوع «نارسایی مزمن قلب» به زبان انگلیسی، در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵، در طبقه‌بندی «سیستم‌های قلب و عروق» وب آو ساینس می‌باشند. نویسندگانی که حداقل ۱۵ مقاله داشته‌اند در این پژوهش مورد تحلیل قرار گرفته‌اند که در مجموع ۴۷۳ نویسنده برتر این حوزه شناسایی و با استفاده از نرم‌افزارهای بایب اکسل، یو.سی.آی.نت تجزیه و تحلیل و با ووز - ویور شبکه‌ها مصورسازی شد. برای آزمون فرضیه‌ها نیز از نرم‌افزار اس.پی.اس.اس استفاده شد.

**یافته‌ها:** یافته‌ها نشان داده که Anker SD هم پرکارترین و هم پراستنادترین پژوهشگر حوزه نارسایی مزمن قلب می‌باشد و دو پژوهشگر Vanveldhuisen DJ-Voors AA بیشترین زوج هم‌نویسندگی را در سطح مؤلفان حوزه نارسایی مزمن قلب داشته‌اند و بیشترین همکاری علمی بین پژوهشگران کشورهای آمریکا و ایتالیا وجود دارد. همچنین مشخص شد van Veldhuisen، Tavazzi، و Swedberg به ترتیب با نمرات ۴۱۷، ۴۰۴ و ۳۶۲ بالاترین مرکزیت رتبه را دارند. و از نظر مرکزیت نزدیکی Anker، Tavazzi، و Fonarow بالاترین نمره و Ito، Gorcsan، و Zile بالاترین مرکزیت بینایی را کسب کرده‌اند. همچنین یافته‌ها نشان داد بین نمره مرکزیت درجه و بینایی پژوهشگران و میزان بهره‌وری (تعداد مقالات) و کارایی (تعداد استناد) آنها رابطه معنی‌داری وجود دارد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان دادند پژوهشگرانی که مقالات بیشتری را منتشر کرده‌اند از لحاظ تعداد استناد دریافتی نیز در وضعیت خوبی قرار دارند و همچنین پژوهشگرانی که دارای شاخص‌های مرکزیت درجه و بینایی بالایی بودند از نظر بهره‌وری (تعداد مقالات) و کارایی (تعداد استناد دریافتی) در وضعیت خوبی قرار گرفته‌اند.

**واژگان کلیدی:** هم‌نویسندگی، نفوذ اجتماعی، مرکزیت درجه، مرکزیت بینایی، مرکزیت نزدیکی، بهره‌وری، کارایی، نارسایی مزمن قلب.

۱. دانشجوی دکتری گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان  
 ۲. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان (نویسنده مسئول)  
 ۳. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور  
 ۴. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه پیام نور  
 Email: ali.isfanyari@gmail.com

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۱۷

پذیرش: ۱۳۹۷/۳/۵

## مقدمه و بیان مسئله

مقایسه عملکرد پژوهشی رشته‌های مختلف به دلیل متفاوت بودن شرایط آنها امکان‌پذیر نیست اما مراکز فعال در عرصه سیاست‌گذاری پژوهش و فناوری، همواره نیازمند مقایسه پژوهشگران و مؤسسه‌های پژوهشی هستند تا آنها را از ابعاد گوناگون از جمله توانمندی، کارایی، بهره‌وری، اثربخشی و مانند آن مورد ارزیابی قرار دهند (نوروزی چاکلی، قضاوی و نورمحمدی، ۱۳۹۴) شاخص‌های مختلف و متنوعی برای ارزیابی کمی و کیفی تولیدات علمی دانشمندان و پژوهشگران در سطوح فردی، مؤسسه‌ای، کشوری و جهانی وجود دارد. میزان تولیدات علمی (اعم از کتاب، مقاله و پروانه ثبت اختراع)، میانگین استناد به هر مقاله و میزان و کیفیت هم‌تألیفی یا تألیف مشترک از جمله شاخص‌های مهم علم‌سنجی برای رتبه‌بندی کشورها، حوزه‌های موضوعی، دانشگاه‌ها، نشریات ادواری، مقالات و خود نویسندگان و پژوهشگران است. تعیین میزان هم‌نویسندگی نویسندگان با هم‌وطنان خود و نیز با نویسندگان کشورهای دیگر و نیز نویسندگان رشته‌ها و حوزه‌های علمی مختلف با همدیگر، به‌ویژه بر اساس اطلاعات مستخرج از پایگاه‌های اطلاعاتی مهم نمایه‌کننده (مثل وب آو ساینس، اسکوپوس و گوگل اسکالر) اهمیت زیادی در تعیین میزان و سهم هر نویسنده، تولید علمی، حوزه موضوعی، مجله منتشرکننده و کشور و حتی یک قاره در روند تولید علم و جبهه پژوهش و ترسیم الگوی کلان تولید علم و روابط علوم و محققان با همدیگر دارد (هارا<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۳).

اهمیت همکاری‌های پژوهشی و تحلیل شبکه‌های هم‌تألیفی در روند تولید علمی رشته‌های مختلف باعث شده است حوزه‌های مختلف علوم، از جمله علوم پزشکی به پژوهش‌هایی در این ارتباط مبادرت کنند و این حیطه را از جنبه‌های مختلف علم‌سنجی مطالعه کنند. چنین مطالعاتی کمک می‌کنند شکاف‌های پژوهشی میان رشته‌های مختلف پزشکی شناخته شوند، رشته‌های دارای بیشترین و کمترین هم‌تألیفی معین شوند، رشته‌های دارای بیشترین و کمترین ارتباط با همدیگر شناخته شوند و ضرورت‌های همکاری پژوهشی میان رشته‌های مختلف پزشکی چنان به دقت تعیین شود که بتوان روند درمان بیماری‌ها، ساخت ابزارهای پزشکی، شناخت بیماری‌های نوظهور، روند پیشگیری و درمان و درنهایت، بهداشت و سلامت جوامع را بهبود بخشید (اوایل - پرندونز، ۲۰۱۳)<sup>۲</sup>.

علوم پزشکی حوزه‌های بسیار گسترده‌ای را شامل می‌شود که از مهم‌ترین آنها، حوزه قلب و عروق است. بیماری‌های قلب و عروق یکی از اصلی‌ترین علل مرگ و میر در جوامع هستند. نارسایی قلبی، شایع‌ترین عارضه بیماری‌های قلبی عروقی است که باعث مرگ و میر و ازکارافتادگی و تحمیل هزینه‌های زیاد بر کشورها می‌شود و تقریباً ۲۳ میلیون نفر را در جهان گرفتار کرده است. در ایالات متحده تقریباً ۷/۴ میلیون نفر مبتلا به نارسایی قلب هستند (۵/۱ تا ۲ درصد کل جمعیت) و تقریباً ۵۰۰ هزار نفر در سال بیمار مبتلا به نارسایی قلبی شناخته می‌شوند در اروپا نیز این شیوع مشابه و به میزان ۴/۰ درصد تا ۲ درصد است (سویدبرگ<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۰۵).

مهم‌ترین روابط اجتماعی رسمی بین پژوهشگران در قالب هم‌نویسندگی ظاهر می‌شود و از آن به‌عنوان ملموس‌ترین و مستندترین شکل‌های همکاری علمی و رسمی‌ترین جلوه همکاری میان نویسندگان در تولید پژوهش‌های علمی یاد می‌شود (گلنزل و شوبرت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴). بنابراین، مجموعه‌ای از همکاری‌ها در انتشارات یک حوزه موضوعی می‌تواند شبکه هم‌نویسندگی آن حوزه را شکل دهد. به‌طوری‌که با مطالعه و تحلیل روابط هم‌نویسندگی

- 1 . Hara
- 2 . Ovalle-Perandones
- 3 . Swedberg
- 4 . Glänzel & Schubert

پژوهشگران در یک حوزه خاص می‌توان پژوهشگران برتر در یک حوزه را از نظر میزان فعالیت‌های اجتماعی و به‌عبارت‌دیگر نفوذ اجتماعی مشخص کرد (تروئکس و دیگران، ۲۰۱۱).

در پژوهشی جامع که نوروزی چاکلی و رضایی (۱۳۹۳) انجام دادند شاخص‌های مهمی را برای اندازه‌گیری بهره‌وری علمی پژوهشگران را ارائه کردند و نشان دادند که برای آگاهی از وضعیت بهره‌وری پژوهشی پژوهشگران و پی‌بردن به نقاط ضعف و قوت فعالیت‌ها لازم است که تک‌تک پژوهش‌های هر پژوهشگر به‌صورت مجزا و طبق متغیرهای کمی و کیفی مناسب مورد بررسی قرار گیرند (نوروزی چاکلی و رضایی، ۱۳۹۳).

توانایی تأثیرگذاری بر دیگران از طریق فرایندهای تعامل اجتماعی را نفوذ اجتماعی می‌نامند (تروئکس<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۱۱)؛ به‌عبارت‌دیگر، با بررسی رویکردهای هم‌نویسندگی یک پژوهشگر با سایر پژوهشگران موجود در یک حوزه پژوهشی می‌توان گسترش اندیشه‌های آن پژوهشگر را بر اساس تعامل یا نفوذ اجتماعی به دست آورد (ویگن<sup>۲</sup> و دیگران، ۲۰۱۵). در این پژوهش از برای محاسبه نفوذ اجتماعی از سنج‌های مرکزیت فریمن (۱۹۷۹) شامل مرکزیت رتبه، نزدیکی و بینایی استفاده می‌شود. مرکزیت انواع و تعداد روابطی که عضوی از شبکه با سایر اعضای آن شبکه برقرار کرده است را نشان می‌دهد. با بررسی شاخص‌های مرکزیت اعضای متعلق به یک حوزه موضوعی می‌توان پرونده‌ای از آنان ایجاد نمود که برای ارزیابی نفوذ اجتماعی افراد آن حوزه به کار می‌رود (کیولار<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۱۶). در این پژوهش ضمن تعیین پرتولیدترین و پراستنادترین پژوهشگران، شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران کشورهای برتر، زوج‌های هم‌نویسنده برتر و برترین پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب با استفاده از محاسبه سه شاخص مرکزیت رتبه، مرکزیت بینایی، و مرکزیت نزدیکی اقدام به بررسی نفوذ اجتماعی پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق شده است و بررسی شده است که آیا بین نمره‌های مرکزیت نفوذ اجتماعی پژوهشگران و میزان بهره‌وری و میزان کارایی آنها رابطه معنی‌داری وجود دارد یا خیر؟

## سؤال‌های پژوهش

۱. پرتولیدترین و پراستنادترین پژوهشگران قلب و عروق چه کسانی هستند؟
۲. شبکه هم‌تألفی پژوهشگران کشورهای برتر چگونه است؟
۳. زوج هم‌نویسنده برتر در حوزه نارسایی مزمن قلب چه کسانی هستند؟
۴. برترین پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق بر اساس شاخص‌های مرکزیت چه کسانی هستند؟

## فرضیه‌های پژوهش

- فرضیه اول: بین نمره‌های مرکزیت پژوهشگران و بهره‌وری آنها رابطه معنی‌داری وجود دارد.
- فرضیه دوم: بین نمره‌های مرکزیت و میزان کارایی پژوهشگران قلب و عروق رابطه معنی‌داری وجود دارد.

## پیشینه پژوهش

نظریان، عطاپور و نوروزی چاکلی (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی چندنویسندگی و خوداستنادی بر میزان دریافتی گزارش کردند که مقالات چندنویسنده در مقایسه با مقالات تک‌نویسنده استنادهای بالاتری را دریافت کرده‌اند و این

1 . Truex  
2 . Vidgen  
3 . Cuellar

هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق

تفاوت از نظر آماری معنی‌دار است.

عرفان‌منش و روحانی (۱۳۹۲) به بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران در حوزه علم‌سنجی پرداختند. نتایج آنها نشان داد که بین شاخص‌های مرکزیت و بهره‌وری پژوهشگران رابطه معنی‌داری وجود دارد.

شهرابی و همکارانش (۱۳۹۳) به بررسی میزان هم‌تألیفی پژوهشگران ایرانی در مقالات حوزه قلب و عروق طی سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱ در وبگاه علوم مؤسسه آی.اس‌آی پرداختند. شاخص همکاری، درجه همکاری و ضریب همکاری پژوهشگران قلب و عروق ایران مورد محاسبه قرار گرفته است. یافته‌ها نشان داده است که تعداد مقالات پژوهشگران ایرانی حوزه قلب و عروق در طول این سال‌ها روندی صعودی داشته است و تعداد مقالات از سال ۲۰۰۲ به بعد افزایش یافته است. مقالات سه‌نویسنده‌ای بیشترین و مقالات تک‌نویسنده‌ای کمترین تعداد مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین مشخص شد محققان ایرانی به همکاری‌های داخلی تمایل بیشتری دارند و لحاظ شاخص‌های همکاری نیز، همکاری علمی در میان نویسندگان حوزه قلب و عروق در سطح مطلوبی قرار دارد و روندی رو به رشد داشته‌اند.

آقا ملائی و دیگران (۱۳۹۴) شبکه همکاری علمی حوزه پزشکی ایران را بر اساس نظریه جهان کوچک مورد مطالعه قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که نیمی از پژوهشگران حوزه پزشکی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم با یکدیگر ارتباط داشته‌اند.

خاصه (۱۳۹۴) در بخشی از رساله دکتری خود بر اساس مدل نفوذ علمی ویگن و دیگران (۲۰۱۵) به تحلیل هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه مطالعات سنجش پرداخته و نتایج پژوهش ایشان نشان داده که بین شاخص‌های مرکزیت نفوذ اجتماعی و میزان بهره‌وری و کارایی رابطه معنی‌داری وجود دارد.

نتایج پژوهش سهیلی، چشمه سهرابی و آتش‌پیکر (۱۳۹۴) که شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه علوم پزشکی ایران بر اساس مقالات ۷ مجله ایرانی نمایه‌شده در وبگاه علوم مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند بین متغیر بهره‌وری و همه متغیرهای مرکزیت رتبه و مرکزیت نزدیکی، بتا و بردار ویژه رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد. نتایج پژوهش سهیلی و منصوری (۱۳۹۴) در حوزه هم‌نویسندگی پژوهشگران شیمی ایران نشان داد رابطه معنی‌داری بین بهره‌وری نویسندگان و سنج‌های مرکزیت وجود دارد.

سهیلی و دیگران (۱۳۹۵) در پژوهشی که به ارزیابی پژوهش‌های آی‌متریکس با استفاده از مدل نفوذ علمی پرداختند به این نتیجه رسیدند که متغیرهای مرکزیت نفوذ اجتماعی بر بهره‌وری پژوهشگران تأثیر گذاشته و رابطه معنی‌داری بین آنها وجود دارد.

در بخشی از پژوهش خاصه و دیگران (۱۳۹۵) به تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه انگل‌شناسی پرداخته‌اند. جامعه آماری پژوهش را ۱۲۷۱ مقاله این حوزه که بین سال‌های ۱۹۷۲-۲۰۱۵ منتشر شده و در وبگاه علوم نمایه شده‌اند تشکیل داده بود که برای ترسیم شبکه هم‌نویسندگی از نرم‌افزار یو.سی.آی. نت و نت‌دارو استفاده شد است. نتایج پژوهش آنها نشان داد بین بهره‌وری و کارایی از یک طرف و شاخص‌های رابطه‌ای معنی‌دار وجود دارد.

ارشدی، عرفان‌منش سالمی (۱۳۹۶) در پژوهش خود شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی را در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر مورد مطالعه قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی از انسجام کافی برخوردار نیست.

موسوی چلک و همکاران (۱۳۹۶) رابطه بین نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و کارایی در شبکه اجتماعی هم‌نویسندگی پژوهشگران علوم قرآن و حدیث ایران را مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های پژوهش آنها نشان داد بین شاخص‌های مرکزیت نفوذ اجتماعی و بهره‌وری و همچنین نفوذ اجتماعی و کارایی رابطه معنی‌داری وجود دارد.

در خارج از کشور نیز در حوزه هم‌نویسندگی پژوهش‌های متعددی در رشته‌های متنوع انجام شده است، که برخی از آنها عبارت‌اند از مدیریت (آسدو<sup>۱</sup> و دیگران، ۲۰۰۶)، نجوم (عصاره، ۲۰۰۶)، آموزش بین‌المللی و تطبیقی (چنگ، ۲۰۰۶)، حسابداری (انگلبرجت، هانک و کوانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸)، شیمی (عصاره و مک‌کین، ۲۰۰۸؛ تاریخ و فلسفه (أسکا-لوچ<sup>۳</sup> و دیگران، ۲۰۰۹)، نویسندگان هسته در حوزه مطالعات بیماری‌های نواحی گرمسیری (فلیس<sup>۴</sup> و دیگران، ۲۰۱۳)، مجله کتابداری مرکز منطقه‌ای شیراز (سهیلی، منصور و خادمی، ۲۰۱۵) بیماری پسیوریازیس (گنزالز<sup>۵</sup>، ۲۰۱۵)، بیماری‌های گرمسیری (بندر<sup>۶</sup> و دیگران، ۲۰۱۵)، همکاری‌های پژوهشی دانشمندان حوزه سلامت و بهداشت کشور مصر (شحاطه و محمود<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷)، مسمومیت‌های با کاکوئین (سائند<sup>۸</sup> و دیگران، ۲۰۱۷)، هم‌نویسندگی زنان در حوزه جراحی (دکامارگو و دیگران، ۲۰۱۷)، جراحی چاقی (اوزسوی<sup>۹</sup> و دمیر<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۷)، ایمپلنتولوژی (تارازونا، ویدال و آلزوی<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۷) و آی‌متریکس (خاصه، سهیلی و موسوی، ۲۰۱۷).

فیروک، بارل و تاگو (۱۹۸۸) برای اولین بار در پژوهش خود به معرفی شاخص‌های هم‌نویسندگی پرداختند. آنها هرکدام شاخص‌های هم‌نویسندگی را از سال ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۶ برای رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی محاسبه نمودند. یافته‌های این پژوهش نشان داد که همکاری میان پژوهشگران رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی در سال ۱۹۸۶ (۰.۰۹) بیشتر از سال ۱۹۶۱ (۰.۰۳) بوده است و همچنین شاخص ضریب همکاری ۰.۰۸، شاخص چندنویسندگی کل ۰.۱۵ و میانگین تعداد نویسندگان در هر مقاله ۱.۲۰ تعیین شد.

رامزی-وایرپو<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۶) در رساله دکتری خود به بررسی روابط هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه آموزش عالی در آمریکا پرداخت و ساختارهای شبکه‌های هم‌نویسندگی این حوزه را در ۵ مجله و در طی شش سال مورد بررسی قرار داد. وی نتیجه گرفت که بین کارآمدی و تعداد کل انتشارات پژوهشگران رابطه مثبت وجود دارد.

نتایج پژوهش هو، کرشمر و لیو<sup>۱۳</sup> (۲۰۰۸) که ساختار شبکه‌های همکاری علمی در علم‌سنجی را مورد مطالعه قرار دادند نشان داد که همبستگی مثبت و معناداری بین بروندهای نویسندگان و سنجش مرکزیت وجود دارد که معلوم می‌کند بیشتر نویسندگان پرکار، در حوزه علم‌سنجی در شبکه همکاری نیز فعال می‌باشند.

در پژوهش هیل<sup>۱۴</sup> (۲۰۰۸) که به بررسی هم‌نویسندگی اعضای هیئت علمی رشته‌های علوم کامپیوتر پرداخته بود مشخص شد که بین بهره‌وری و نمره مرکزیت بینابینی اعضای هیئت علمی رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. نتایج

1. Acedo
2. Englebrecht, Hanke & Kuang
3. Osca-Lluch
4. Phillips
5. González
6. Bender
7. Shehatta & Mahmood
8. Sa'ed
9. Ozsoy
10. Demir
11. Tarazona, Vidal-Infer & Alonso
12. Rumsey-Wairepo
13. Hou & Kretschmer
14. Hill

هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق

مشابهی در پژوهش‌های فویکی<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)، راجرلا و هو<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) و یو، شاو و دوان<sup>۳</sup> (۲۰۱۲) نیز گزارش شده است. بورراسی و دیگران (۲۰۰۹)<sup>۴</sup> شبکه همکاری علمی در نشریه قلب و عروق ارگانیک<sup>۵</sup> کشور آرژانتین را مورد مطالعه قرار دادند. جامعه آماری پژوهش آنها را مقالات منتشرشده این مجله در سال‌های ۱۹۳۴ تا ۲۰۰۹ تشکیل داده بود. نتایج پژوهش نشان داد که نرخ تغییر تعداد مقالات از سال ۱۹۳۴ تا ۲۰۰۹ برابر ۱.۲۳ درصد و رشد سالانه آن ۱.۲۳ بوده است. تعداد نویسندگان زن از نرخ تغییر ۶.۷ درصد و نرخ رشد سالانه ۲.۷ درصد برخوردار بوده و میانگین تعداد نویسندگان در هر مقاله ۲.۴۸ و رشد سالانه ۱.۶ درصد است. نتایج نشان دادند که میانگین همکاری علمی زنان از ۱ درصد به ۵.۸ درصد افزایش یافته است که این افزایش به علت افزایش همکاری‌های علمی، همکاری‌های بین‌سازمانی و بین‌رشته‌ای باشد.

در پژوهش‌های یان و دینگ<sup>۶</sup> (۲۰۰۹) و یان، دینگ و ژو<sup>۷</sup> (۲۰۱۰) مشخص شد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شاخص‌های مرکزیت بینابینی و مرکزیت رتبه و کارایی پژوهشگران حوزه علم اطلاعات وجود دارد. هو، کرشمرولیو (۲۰۰۸) نیز تأیید کردند که همبستگی معنی‌داری و مثبتی بین برون‌دادهای نویسندگان و سنجه مرکزیت پژوهشگران علوم کامپیوتر در آمریکا وجود دارد. اشترینگر (۲۰۰۹) نیز در پژوهش خود نشان داد که بین شاخص‌های مرکزیت نفوذ اجتماعی و میزان بهره‌وری و کارایی پژوهشگران رابطه معنی‌داری وجود دارد

فیشباچ، پوترک و اسکودر<sup>۸</sup> (۲۰۱۱) به بررسی شبکه‌های هم‌نویسندگی پژوهشگرانی که در بازارهای الکترونیکی<sup>۹</sup> الکترونیکی<sup>۹</sup> منتشر می‌کنند مجله بین‌المللی مشاغل شبکه‌ای پرداختند. نتایج آنها نشان داد که نویسندگانی که مقالات هم‌نویسندگی را در مشاغل شبکه‌ای منتشر می‌کنند بیشتر از افرادی که مقالاتی که به صورت انفرادی می‌نویسند مورد استناد قرار می‌گیرند و هرچه افراد بیشتر هم‌نویسندگی می‌شوند بیشتر استناد دریافت می‌کنند؛ زیرا آنها در مرکز شبکه هم‌نویسندگی قرار می‌گیرند.

نتایج پژوهش بادار، هیت و بادیر<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۳) نشان دادند که بین متغیرهای مرکزیت شبکه هم‌نویسندگی (رتبه، نزدیکی و بینابینی) با کارآمدی پژوهشی، پژوهشگران شیمی در پاکستان رابطه معنی‌داری وجود دارد. یو<sup>۱۱</sup> و دیگران (۲۰۱۳) هم‌نویسندگی پژوهشگران قلب و عروق کشور چین را با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه اجتماعی مورد بررسی قرار دادند. جامعه آماری آنها را مقالات ۵ مجله برتر قلب و عروق تشکیل داده است. نتایج نشان دادند که میانگین نویسندگان هر مقاله ۴.۱۷ می‌باشد.

سهیلی، خادمی و منصوری (۲۰۱۴) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که بین نمره بهره‌وری پژوهش علم اطلاعات با تمامی سنجه‌های مرکزیت رابطه معناداری وجود دارد و این سنجه‌ها می‌توانند حدود ۴۸ درصد متغیر بهره‌وری را پیش‌بینی کنند.

- 1 . Fuyuki
- 2 . Racherla & Hu
- 3 . Yu, Shao & Duan
- 4 . Borracci
- 5 . Revista Argentina de Cardiología
- 6 . Yan & Ding
- 7 . Zhu
- 8 . Fischbach, Putzke & Schoder
- 9 . electronic markets
- 10 . Badar, Hite & Badir
- 11 . Yu

زارع فراشبندی و گرایبی (۲۰۱۴) شبکه هم‌نویسندگی و همکاری علمی پژوهشگران علوم پزشکی را بر اساس ۶۸۱ مقاله مجله JRMS که در سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ منتشر شده‌اند را با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه و نرم‌افزارهای یوسی‌آی‌نت و نت‌دراو تحلیل و ترسیم نمودند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که سه نفر از پژوهشگران در هر سه شاخص مرکزیت، بینابینی و درجه رتبه اول تا سوم را کسب نمودند. مرور پیشینه‌های پژوهش نشان‌دهنده آن است که پژوهشگران اقبال خوبی به این موضوع نشان داده‌اند و هرکدام جنبه خاصی از این موضوع را بررسی نموده‌اند. اکثر پژوهش‌ها از سنجه‌های مرکزیت استفاده کرده‌اند برخی سعی داشته‌اند که سطح تحلیل را از حوزه‌های ملی و بین‌المللی مورد بررسی قرار دهند و برخی هم شاخص‌های هم‌تألفی را با دیگر متغیرها مورد بررسی قرار داده‌اند. در این پژوهش شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران مورد بررسی بر اساس شاخص‌های مرکزیت بررسی شد و همچنین رابطه بین این شاخص‌های با بهره‌وری و کارایی این پژوهشگران سنجیده می‌شود.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های علم‌سنجی است که با استفاده از فن تحلیل هم‌نویسندگی و همچنین روش تحلیل شبکه انجام شده است. جامعه آماری این پژوهش را کلیه مدارکی تشکیل می‌دهند که با موضوع «نارسایی مزمن قلب» به زبان انگلیسی، در بازه زمانی ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵، در طبقه‌بندی «سیستم‌های قلب و عروق» وب‌آو ساینس قرار گرفته‌اند. بدین منظور از راهبرد جستجوی زیر استفاده شد که منجر به بازیابی ۱۱۹۶۷ مدرک (مقاله، مروری، پروسیدینگ) شد.

((WC=Cardiac & Cardiovascular Systems) AND (TS=(chronic AND heart failure AND (cardiac OR heart OR cardiovascular OR heart attack))))AND LANGUAGE: (English) AND DOCUMENT TYPES: (Article OR Proceedings Paper OR Review)  
Indexes=SCI-EXPANDED, SSCI, CPCI-S, CPCI-SSH Timespan=2000-2015

لازم به ذکر است که این راهبرد جستجو پیش‌تر توسط اینگوین<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۱۳) استفاده شده است. بازیابی داده‌های اولیه در این پژوهش در تاریخ ۷ ماه می ۲۰۱۶ انجام شده است. پس از بازیابی رکوردهای مرتبط با حوزه نارسایی مزمن قلب و یکپارچه‌سازی فایل داده‌ها، بر اساس اهداف و پرسش‌های پژوهش اقدام به تجزیه و تحلیل شد. به بیان دقیق‌تر، برای انجام تحلیل هم‌نویسندگی ابتدا تمامی نویسندگان مدارک تحت مطالعه استخراج شدند. آنگاه مرحله ویرایش، اصلاح و یکدست‌سازی نویسندگان انجام شد و افرادی که نام‌شان به چند طریق نوشته شده بود به نام ارجح تبدیل شدند. سپس با استفاده از نرم‌افزار بایب اکسل نویسندگانی که حداقل ۱۵ مقاله داشته‌اند جدا شده و در مرحله بعد ماتریس مربعی آنها ایجاد گردید و با استفاده از نرم‌افزار یوسی‌آی‌نت مورد فراخوانی قرار گرفت. و سپس انواع مرکزیت‌های مورد نیاز محاسبه شدند. همچنین نقشه‌های هم‌نویسندگی نیز با استفاده از «ووز-ویور» ترسیم شدند. از آزمون رگرسیون گام به گام برای بررسی فرضیه پژوهش استفاده شد.

## یافته‌های پژوهش

### پرسش اول: پرتولیدترین و پراستنادترین پژوهشگران قلب و عروق چه کسانی هستند؟

تجزیه و تحلیل اولیه داده‌ها حاکی از آن است که مجموعاً ۸۶۳۰۶ پژوهشگر در شکل‌گیری ۱۱۹۶۷ مقاله با موضوع نارسایی مزمن قلب ایفای نقش کرده‌اند که در میان این تعداد، Anker SD با ۱۹۴ مقاله فعال‌ترین پژوهشگر حوزه نارسایی مزمن قلب از نظر تعداد مقالات در پایگاه مورد بررسی در جهان به شمار می‌رود. Van Veldhuisen با ۱۸۷ مقاله در رتبه دوم قرار دارد و Cleland JGF با ۱۴۶ مقاله در رتبه سوم جای گرفته‌اند. جدول ۱ اسامی پژوهشگران پرتولید (بهره‌ور) و پراستناد (کارا) نارسایی مزمن قلب را نشان می‌دهد.

جدول ۱. پرتولیدترین و پراستنادترین پژوهشگران در حوزه نارسایی مزمن قلب

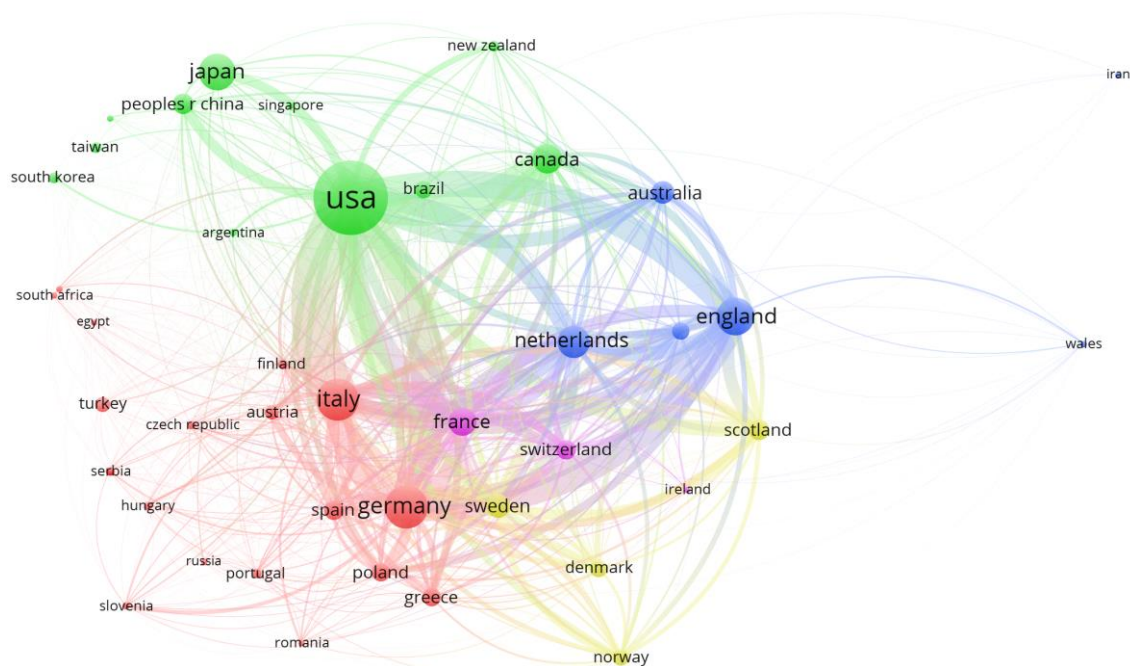
رتبه پژوهشگران بر اساس بهره‌وری (تعداد مقاله)		رتبه پژوهشگران بر اساس کارایی (تعداد استناد دریافتی)	
رتبه	نام پژوهشگر	تعداد مقاله	رتبه
۱	Anker SD	۱۹۴	۱
۲	van Veldhuisen DJ	۱۸۷	۲
۳	Cleland JGF	۱۴۶	۳
۴	Swedberg K	۱۲۷	۴
۵	McMurray JJV	۱۲۰	۵
۵	Gheorghide M	۱۲۰	۶
۷	Clark AL	۱۱۲	۷
۸	Tavazzi L	۱۱۰	۸
۹	Voors AA	۹۹	۹
۱۰	Coats AJS	۹۶	۱۰
۱۱	Fonarow GC	۹۵	۱۱
۱۱	Krum H	۹۵	۱۲
۱۱	Ponikowski P	۹۵	۱۳
۱۴	Bax JJ	۹۳	۱۴
۱۵	Maggioni AP	۸۸	۱۵
۱۵	Bohm M	۸۸	۱۶

یافته‌های جدول ۱ همچنین نشان می‌دهند، که Anker SD مجموعاً با دریافت ۱۲۸۲۰ استناد با اختلاف زیادی نسبت به سایر پژوهشگران، پراستنادترین پژوهشگر نارسایی مزمن قلب در وبگاه علوم به شمار می‌رود و Swedberg K و McMurray JJV هر یک به ترتیب با دریافت ۱۱۷۷۷ و ۱۱۶۸۳ استناد در رتبه‌های دوم و سوم جای دارند.

### پرسش دوم: شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران کشورهای برتر چگونه است؟

شکل ۱ شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران کشورهای برتر را نشان می‌دهد که در آن ضخامت خطوط بین کشورها مبین حجم هم‌تألفی بین آنهاست؛ همان‌طور که مشخص است میزان هم‌تألفی پژوهشگران نارسایی مزمن قلب در کشور ایتالیا با هم‌تایان خود در کشور ایالات متحده چشمگیر می‌باشد.





شکل ۱ شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران کشورهای برتر

### پرسش سوم: زوج هم‌نویسنده برتر در حوزه نارسایی مزمن قلب چه کسانی هستند؟

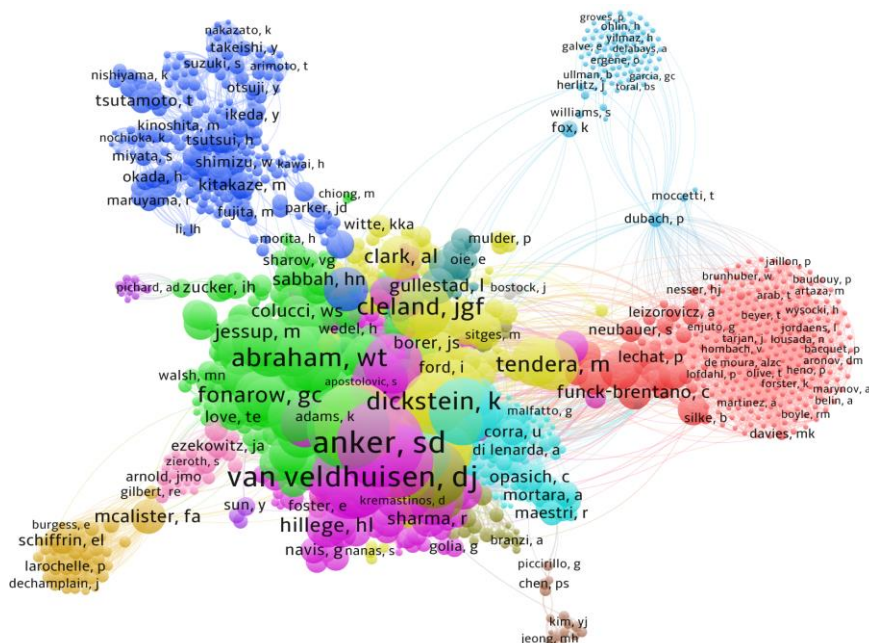
از نظر زوج‌های هم‌نویسنده نیز، همان‌طور که در جدول ۲ ارائه شده است، زوج «Vanveldhuisen-Voors AA» بیشترین هم‌نویسندگی را در سطح مؤلفان حوزه نارسایی مزمن قلب داشته‌اند. زوج «Anker SD - Vonhaehling S» و «Doehner W- Anker SD» نیز با دریافت ۵۳ و ۵۰ هم‌تألیفی به ترتیب در رتبه‌های دوم و سوم قرار دارند.

شبکه کامل هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب در شکل ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. توزیع فراوانی ۲۰ زوج هم‌تألیفی برتر

رتبه	زوج استنادشونده	تعداد هم‌تألیفی
۱	Vanveldhuisen DJ***Voors AA	54
۲	Anker SD***Vonhaehling S	53
۳	Anker SD***Doehner W	50
۴	Cleland JGF***Clark AL	42
۵	Schalij MJ***Bax JJ	37
۶	Anker SD***Coats AJS	36
۷	Vanveldhuisen DJ***Hillege HL	31
۸	Cleland JGF***Clark AL	31
۹	Anker SD***Ponikowski P	28
۱۰	Ueland T***Aukrust P	27

هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق



شکل ۲. شبکه کامل هم‌تالیفی پژوهشگران نارسایی مزمن قلب

### پرسش چهارم: برترین پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق بر اساس شاخص‌های مرکزیت چه کسانی هستند؟

رتبه‌بندی پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق بر اساس شاخص‌های مرکزیت در جدول ۳ به نمایش گذاشته شده است.

جدول ۳. رتبه‌بندی پژوهشگران حوزه مطالعات نارسایی مزمن قلب و عروق بر اساس شاخص‌های مرکزیت

رتبه‌بندی بر اساس مرکزیت درجه		رتبه‌بندی بر اساس مرکزیت نزدیکی		رتبه‌بندی بر اساس مرکزیت بینابینی	
رتبه	نام پژوهشگر	مرکزیت	رتبه	نام پژوهشگر	بینابینی
۱	vanVeldhuisen	۴۱۷	۱	Anker	۱۱۳۲۶.۰۳۷۱۱
۲	Tavazzi	۴۰۴	۲	Tavazzi	۹۰۳۵.۰۴۲۹۶۹
۳	Swedberg	۳۶۲	۳	Fonarow	۷۶۸۷.۹۹۸۵۳۵
۴	Ponikowski	۳۵۲	۴	Swedberg	۶۷۶۳.۵۵۰۲۹۳
۵	McMurray	۳۲۸	۵	Abraham	۶۷۰۹.۲۸۸۰۸۶
۶	Anker	۳۰۱	۶	Ponikowski	۵۵۱۸.۷۰۰۶۸۴
۷	O'Connor	۲۸۳	۷	Cleland	۴۹۵۳.۴۸۰۴۶۹
۸	Zannad	۲۷۸	۸	Zannad	۴۹۰۴.۹۵۵۵۶۶
۹	Gheorghide	۲۷۰	۹	Metra	۴۷۸۵.۲۰۵۵۶۶
۱۰	Maggioni	۲۶۷	۱۰	Dickstein	۴۷۷۵.۱۲۹۸۸۳
۱۱	Voors	۲۳۹	۱۱	Krum	۴۳۹۵.۰۳۴۱۸
۱۲	Cleland	۲۳۷	۱۲	McMurray	۴۲۳۷.۴۲۷۲۴۶
۱۳	Metra	۲۱۶	۱۳	vanVeldhuisen	۴۲۲۷.۷۹۳۹۴۵
۱۴	Komajda	۲۰۲	۱۴	Maggioni	۴۱۷۷.۰۸۲۵۲
۱۵	Filippatos	۱۹۸	۱۵	Komajda	۴۰۵۲.۱۴۱۸۴۶

یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهند Tavazzi, van Veldhuisen و Swedberg به ترتیب با نمرات ۴۱۷,۴۰۴ و ۳۶۲ بالاترین مرکزیت رتبه را دارند؛ و از نظر مرکزیت نزدیکی Anker, Tavazzi, و Fonarow بالاترین نمره و Ito, Gorcsan و Zile بالاترین مرکزیت بینابینی را دارند. نتایج نشان دادند رتبه پژوهشگران بر اساس شاخص‌های مرکزیت متفاوت بوده و مشخص شده که فقط ۶ پژوهشگر (Anker, Ponikowski, Tavazzi, vanVeldhuisen, Cleland و Metra) هم از نظر مرکزیت درجه، بینابینی و مرکزیت نزدیکی در بین ۱۵ پژوهشگر برتر حوزه نارسایی مزمن از نظر نفوذ اجتماعی قرار گرفته‌اند.

## تحلیل فرضیه‌های پژوهش

### فرضیه اول: بین نمره‌های مرکزیت پژوهشگران و بهره‌وری آنها رابطه معنی‌داری وجود دارد.

ابتدا نرمال بودن متغیرهای پژوهش را با استفاده از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار می‌دهیم که نتایج آن در جدول ۴ نشان داده شده است.

در آزمون کلموگروف-اسمیرنوف دنبال آزمون فرض زیر هستیم:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{متغیرهای پژوهش دارای توزیع نرمال هستند;} \\ H_1: \text{متغیرهای پژوهش دارای توزیع نرمال نیستند;} \end{array} \right.$$

جدول ۴: شاخص‌های توصیفی آزمون نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	آماره آزمون	سطح معناداری
کارایی (تعداد استنادها)	۴۷۳	۱۳۲۲.۹۵۸	۱۶۹۷.۶۲۳	۹۶.۰۰	۱۲۸۲۰.۰۰	۳.۲۴۳	۰.۱۴۰
بهره‌وری (تعداد مقالات)	۴۷۳	۲۷.۳۴۱	۲۰.۱۶۹	۱۵.۰۰	۱۹۴.۰۰	۵.۲۳۰	۰.۴۸۰
مرکزیت درجه	۴۷۳	۴۵.۲۷۳	۵۶.۳۱۰	۰.۰۰	۴۱۷.۰۰	۲.۱۷۳	۰.۰۶۸
مرکزیت بینابینی	۴۷۳	۵۰۰.۷۲۰	۱۱۶۵.۹۵۸	۰.۳۵۷	۱۱۳۲۶.۰۳۷	۴.۱۷۸	۰.۳۲۰
مرکزیت نزدیکی	۴۷۳	۴.۹۱۴	۰.۵۶۱۶	۰.۲۱۲	۵.۲۲۸	۳.۱۸۰	۰.۱۴۵

نتایج حاصل از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف حاکی از آن است که تمامی متغیرها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند؛ زیرا سطح معناداری مربوط به آنها از ۰.۰۵ بزرگ‌تر شده است و دلیلی برای رد فرض صفر وجود ندارد بنابراین فرض صفر مبنی بر نرمال بودن متغیرهای پژوهش رد نشده و مورد تأیید است.

بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۵) از معادله رگرسیونی مربوط به تحلیل چندمتغیره، متغیرهای مرکزیت برای پیش‌بینی متغیر وابسته (بهره‌وری) مدل پیش‌بینی رگرسیون دارای دو مرحله است. در این تحلیل کل متغیرهای مستقل به شیوه گام به گام وارد معادله شده‌اند. با توجه به مقدار آماره دوربین-واتسون، می‌توان نتیجه گرفت که مدل پژوهش مشکل خودهمبستگی ندارد (زیرا مقدار آماره دوربین-واتسون بین ۱.۵ تا ۲.۵ قرار دارد)، همچنین با توجه به نمودار باقی‌مانده‌ها در برابر مقادیر پیش‌بینی شده فرض همسان بودن واریانس باقی‌مانده‌ها پذیرفته می‌شود.

بررسی نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که معادله پیش‌بینی رگرسیونی ما دو مرحله دارد. اولین متغیری که وارد معادله شده، مرکزیت درجه است. نتایج نشان می‌دهد که بین این متغیر و بهره‌وری همبستگی بالایی ( $R=0.735$ ) وجود دارد، به این معنا که هر چقدر مرکزیت درجه (رتبه) نویسندگان بیشتر باشد، میزان بهره‌وری آنها نیز بیشتر خواهد بود. در مرحله دوم متغیر مرکزیت بینابینی وارد معادله شده و مقدار  $t$  برای این متغیر ۴.۵۴۷ و ضریب معناداری (۰.۰۰) و

جدول ۵. نتایج آزمون رگرسیون گام به گام عناصر متغیرهای مستقل درون‌معادله‌ای برای پیش‌بینی بهره‌وری

مدل	نام متغیرها	B	Beta	T	R	R <sup>2</sup>	D-W	مقدار افزوده شده به R <sup>2</sup>	Sig
۱	ثابت	۱۵.۰۰۸	-	۱۷.۹۵۱	۰.۷۳۵	۰.۵۴۰		-	۰.۰۰۰
	مرکزیت درجه	۰.۲۷۲	۰.۷۳۵	۲۳.۵۲۸					
۲	ثابت	۱۴.۹۴۶	-	۱۸.۲۴۵	۰.۷۴۸	۰.۵۶۰	۲.۰۶۱	۰.۰۱۹	۰.۰۰۰
	مرکزیت درجه	۰.۲۴۲	۰.۶۵۲	۱۸.۳۰۸					
	مرکزیت بینابینی	۰.۰۰۳	۰.۱۶۲	۴.۵۴۷					

همبستگی ۰.۲۰۵ است. متغیر مرکزیت نزدیکی نتوانست از معیار مورد نظر عبور کند و وارد مدل شود و با توجه به مقدار معناداری بسیار زیاد آن، یعنی ۰.۶۶۶ از مدل حذف می‌شود و این نشان می‌دهد که بین دو متغیر مرکزیت نزدیکی و بهره‌وری همبستگی معنی‌داری وجود ندارد. چنانکه ملاحظه می‌شود در مرحله دوم مرکزیت بینابینی به همبستگی مدل افزوده شده و به همبستگی بالایی ( $R = 0.748$ ) رسیده است. مقدار ضریب تعیین در مرحله دوم نشان می‌دهد که در مجموع متغیرهای مرکزیت درجه و مرکزیت بینابینی ۵۶ درصد از تغییرپذیری متغیر وابسته (بهره‌وری) را بیان می‌کنند. سایر شاخص‌های آماری برای متغیرهای درون معادله مانند بتا برای نمرات استاندارد شده و نیز آماره  $t$  را می‌توان در جدول ۴ ملاحظه کرد. ضرایب  $B$  نشان می‌دهد که در مرحله دوم، به ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت درجه، ۰.۲۴۲ نمره میزان بهره‌وری افزوده می‌شود و به ازای افزایش یک نمره متغیر مرکزیت بینابینی، ۰.۰۰۳ نمره میزان بهره‌وری افزوده می‌شود.

#### فرضیه دوم: بین نمره‌های مرکزیت و میزان کارایی پژوهشگران قلب و عروق رابطه معنی‌داری وجود دارد.

بر اساس نتایج به دست آمده از معادله رگرسیونی مربوط به تحلیل چندمتغیره، متغیرهای مستقل شاخص‌های مرکزیت برای پیش‌بینی متغیر وابسته (کارایی) مدل پیش‌بینی رگرسیون دارای دو مرحله است (جدول ۶). در این تحلیل کل متغیرهای مستقل به شیوه گام به گام وارد معادله شده‌اند.

جدول ۶: نتایج آزمون رگرسیون گام به گام عناصر متغیرهای مستقل درون‌معادله‌ای برای پیش‌بینی کارایی

مدل	نام متغیرها	B	Beta	T	R	R <sup>2</sup>	D-W	مقدار افزوده شده به R <sup>2</sup>	Sig
۱	ثابت	۳۳۸.۷۵۴	-	۴.۸۷۵	۰.۷۲۱	۰.۵۲۰		-	۰.۰۰۰
	مرکزیت درجه	۲۱.۷۳۹	۰.۷۲۱	۲۲.۵۸۸					
۲	ثابت	۳۳۴.۵۵۲	-	۴.۸۷۹	۰.۷۳۱	۰.۵۳۴	۲.۱۵۸	۰.۰۱۴	۰.۰۰۰
	مرکزیت درجه	۱۹.۶۳۵	۰.۶۵۱	۱۷.۷۶۷					
	مرکزیت بینابینی	۰.۱۹۹	۰.۱۳۶	۳.۷۲۲					

با توجه به مقدار آماره دوربین-واتسون، می‌توان نتیجه گرفت که مدل پژوهش مشکل خودهمبستگی ندارد (زیرا مقدار آماره دوربین-واتسون بین ۱.۵ تا ۲.۵ قرار دارد)، همچنین با توجه به نمودار باقی‌مانده‌ها در برابر مقادیر پیش‌بینی شده (که در پیوست آورده شده است) فرض همسان بودن واریانس باقی‌مانده‌ها پذیرفته می‌شود. بررسی نتایج

جدول ۵ نشان می‌دهد که معادله پیش‌بینی رگرسیونی ما دو مرحله دارد. اولین متغیری که وارد معادله شده، مرکزیت درجه است. نتایج نشان می‌دهند که بین این متغیر و کارایی همبستگی بالایی ( $R=0.721$ ) وجود دارد، به این معنا که هر چقدر مرکزیت درجه (رتبه) نویسندگان بیشتر باشد، میزان کارایی آنها نیز بیشتر خواهد بود. در مرحله دوم متغیر مرکزیت بینابینی وارد معادله شده و مقدار  $t$  برای این متغیر  $3.722$  و ضریب معناداری ( $0.00$ ) و همبستگی  $0.169$  است. متغیر مرکزیت نزدیکی نتوانست از معیار مورد نظر عبور کند و وارد مدل شود و با توجه به مقدار معناداری بسیار زیاد آن، یعنی  $0.569$  از مدل حذف می‌شود و این نشان می‌دهد که بین دو متغیر مرکزیت نزدیکی و کارایی همبستگی معنی‌داری وجود ندارد. چنانکه ملاحظه می‌شود در مرحله دوم به همبستگی مدل افزوده شده و به همبستگی بالایی ( $R=0.731$ ) رسیده است. مقدار ضریب تعیین در مرحله دوم نشان می‌دهد که در مجموع متغیرهای مرکزیت درجه و مرکزیت بینابینی  $53.4$  درصد از تغییرپذیری متغیر وابسته (کارایی) را بیان می‌کنند.

سایر شاخص‌های آماری برای متغیرهای درون معادله مانند بتا برای نمرات استاندارد شده و نیز آماره  $t$  را می‌توان در جدول ۴-۲۴ ملاحظه کرد. ضرایب  $B$  نشان می‌دهند که در مرحله دوم، به ازای افزایش یک نمره به متغیر مرکزیت درجه،  $19.635$  نمره میزان کارایی افزوده می‌شود و به ازای افزایش یک نمره متغیر مرکزیت بینابینی  $0.199$  نمره میزان کارایی افزوده می‌شود.

## بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مربوط به بخش هم‌نویسندگی، متوسط تعداد نویسنده برای هر مقاله  $2.23$  می‌باشد که در مقایسه با سایر پژوهش‌های حوزه پزشکی به نظر می‌رسد پایین باشد؛ این در حالی است که طبق نتایج پژوهش یو و دیگران (۲۰۱۳) میزان هم‌نویسندگی پژوهشگران قلب و عروق کشور چین  $4.17$  بوده است.

میزان هم‌نویسندگی پژوهشگران نارسایی مزمن قلب در کشور ایتالیا، انگلستان و آلمان با هم‌تایان خود در کشور ایالات متحده چشمگیرتر می‌باشد. زوج «ون ویلهیوسن دی.جی- وورس ای.ای» بیشترین هم‌نویسندگی را در سطح مؤلفان حوزه نارسایی مزمن قلب داشته‌اند. آنکر اس.دی دو طرف سه زوج هم‌نویسنده قرار دارد و نشان از برتری ایشان است.

یافته‌های مرکزیت رتبه نشان دادند که ون ویلهیوسن دی.جی، تاواتزی ال، و سویدبرگ کی. به ترتیب با نمرات  $417.404$  و  $362$  بالاترین مرکزیت رتبه را دارند. این افراد در شبکه هم‌نویسندگی حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق نقش آفرینی فعال داشته و بیشتر از سایر پژوهشگران با متخصصان حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق هم‌نویسنده بوده‌اند و به لحاظ کمیت ارتباط هم‌نویسندگی رتبه خوبی داشته و به همین دلیل به افراد بیشتری در مجاورت خود دسترسی داشته و قدرت انتخاب متنوع‌تری در پیش روی خویش دارند. نتایج حاصل از مرکزیت نزدیکی شبکه هم‌نویسندگی نشان دادند «آنکر اس.دی» با میزان مرکزیت نزدیکی  $455.2914$  و «ون ویلهیوسن دی.جی» با میزان مرکزیت نزدیکی  $365.5463$  و «تاواتزی ال.» با نمره مرکزیت نزدیکی  $338.6939$  به ترتیب نفرات اول تا سوم می‌باشند.

بالاترین نمره مرکزیت بینابینی هم‌نویسندگی را به ترتیب گورکسان، ایتو و زایل کسب کردند. پژوهشگرانی که در فهرست برترین‌های مرکزیت بینابینی شبکه هم‌نویسندگی قرار گرفته‌اند موقعیت مطلوب و قدرتمندی در شبکه هم‌نویسندگی این حوزه دارند و بر آنچه در این شبکه اتفاق می‌افتد تأثیر گذارند و معمولاً نقاط واسط بین پژوهشگران یک تخصص از حوزه نارسایی مزمن قلب با پژوهشگران تخصص دیگر این حوزه باشند.

هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق

به‌طور کلی یافته‌ها نشان دادند علی‌رغم تفاوت و تغییرات در رتبه‌های برتر پژوهشگران در سه مرکزیت بالا، پژوهشگران برتر در هر سه مرکزیت در جایگاه مناسبی قرار گرفته‌اند.

در تعیین رابطه بین شاخص‌های مرکزیت و کارایی پژوهشگران نتایج آزمون نشان دادند که بین دو نوع مرکزیت رتبه و بینایی، از یک طرف و کارایی از طرف دیگر همبستگی مثبتی وجود دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش نمره هر یک از این دو مرکزیت، کارایی پژوهشگر نیز بیشتر می‌شود. به‌طور کلی وجود رابطه بین شاخص‌های مرکزیت و عملکرد نویسندگان (بهره‌وری و کارایی) در چندین پژوهش دیگر نیز تأیید شده است؛ به‌طوری‌که نتایج پژوهش عرفان‌منش و روحانی (۱۳۹۳)، گلنزل و شوبرت (۲۰۰۱)، و همچنین نتایج اشتترینگر (۲۰۰۹) نیز هم‌راستا با نتایج این قسمت از پژوهش حاضر بود. همچنین با نتایج پژوهش‌های سهیلی و دیگران (۱۳۹۴)، موسوی چلک و دیگران (۱۳۹۶) و هو، کرشم‌لیو (۲۰۰۸) مطابقت دارند. بادر، هیت و بادیر (۲۰۱۳) نیز در پژوهش خود دریافتند که پژوهشگرانی که از نظر هم‌نویسندگی دارای نقش‌های مرکزی‌تری هستند از عملکرد پژوهشی (کارایی) بهتری برخوردارند. همچنین نتایج پژوهش‌های سادات موسوی (۱۳۹۴)، یان و دینگ (۲۰۰۹)، یان، دینگ و ژو (۲۰۱۰) و لی، لیاو و یین (۲۰۱۳) حاکی از آن بود که هر چقدر مرکزیت بینایی بالاتر باشد، تعداد استناد دریافتی پژوهشگران نیز افزایش می‌یابد. متغیر مرکزیت نزدیکی نتوانست در این آزمون از معیار مورد نظر عبور کند و وارد مدل شود و این نشان می‌دهد که بین دو متغیر مرکزیت نزدیکی و کارایی همبستگی معنی‌داری وجود ندارد و این یافته در راستای اینکه در یک شبکه هم‌نویسندگی، پژوهشگرانی که به اعضای دیگر نزدیک‌تر هستند (مرکزیت نزدیکی بیشتری دارند)، می‌توانند استادهای بیشتر برای انتشارات‌شان کسب کنند (سهیلی، ۱۳۹۱)، ویگن (۲۰۲۵)، خاصه (۱۳۹۴) و سهیلی و دیگران (۱۳۹۵) همخوانی ندارد.

در تعیین رابطه بین نمره‌های شاخص‌های مرکزیت و بهره‌وری پژوهشگران بر اساس نتایج آزمون مشخص شد که بین دو نوع مرکزیت رتبه و بینایی، از یک طرف و بهره‌وری (شاخص‌های خانواده اچ) پژوهشگران از طرف دیگر همبستگی مثبتی وجود دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش نمره هر یک از این دو مرکزیت، بهره‌وری پژوهشگر نیز بیشتر می‌شود. نتایج به‌دست‌آمده از این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش‌های سهیلی و دیگران (۱۳۹۴)، خاصه (۱۳۹۴)، فویکی (۲۰۰۸)، راجرلا و هو (۲۰۱۰)، عباسی و آلتمن (۲۰۱۱)، یو، شاو و دوان (۲۰۱۲) و بادر، هیت و بادیر (۲۰۱۳) هم‌راستا می‌باشد. علاوه‌براین، نتایج این پژوهش با نتایج هو، کرشم‌لیو (۲۰۰۸) همسو است؛ نتایج آنها نشان دادند که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین سنجه مرکزیت و بهره‌وری نویسندگان وجود دارد. همچنین با نتایج اشتترینگر (۲۰۰۹) نیز همخوانی دارد. وی نیز در پژوهش خود دریافت پژوهشگرانی که از نظر هم‌نویسندگی دارای نقش‌های مرکزی‌تری هستند از عملکرد پژوهشی (بهره‌وری و کارایی) بهتری برخوردارند. اما یافته‌های این پژوهش با یافته پژوهش اتو و رسو (۲۰۰۲) که نشان دادند بین متغیرهای پیش‌بین مرکزیت بینایی و بهره‌وری رابطه معنی‌داری وجود ندارد، مطابقت ندارد. از جانب دیگر، متغیر مرکزیت نزدیکی نتوانست از معیار مورد نظر عبور کند و وارد مدل شود و این نشان می‌دهد که بین دو متغیر مرکزیت نزدیکی و متغیرهای بهره‌وری پژوهشگران همبستگی معنی‌داری وجود ندارد و از این جنبه با یافته‌های اتو و رسو (۲۰۰۲) و همچنین با نتایج سهیلی و منصور (۱۳۹۴) مطابقت ندارد.

مطابق با این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش تعداد نویسندگان تعداد مقالات افراد افزایش می‌یابد و نتایج پژوهش‌های نظریان، عطاپور و نوروزی چاکلی (۱۳۹۱)، نیومن<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) و اگه، گواتز و کرشم‌لیو<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) نیز

چنین نتیجه مشابهی را گزارش کردند. وجود رابطه معنی‌داری میانی بهره‌وری و شاخص‌های بینابینی نفوذ اجتماعی مبین آن است که پژوهشگرانی که دارای شاخص بینابینی بالا هستند از موقعیت واسطه‌گری در جریان اطلاعات شبکه هم‌نویسندگی حوزه پژوهشی برخوردار می‌باشند و به خاطر همین نقشه بینابینی و واسطه‌ای، هم‌نویسندگی بیشتری با سایر پژوهشگران دارند و در نتیجه تعداد مقالات بیشتری را نیز تولید خواهند کرد.

عدم وجود ارتباط میان بهره‌وری و کارایی از یک طرف و شاخص نزدیکی نفوذ اجتماعی از طرف دیگر را می‌توان به این نتیجه رسید که اگر پژوهشگری دارای نمره نزدیکی بالایی در هم‌نویسندگی باشد، شاخص نزدیکی وی افزایش می‌یابد ولی الزاماً دارای بهره‌وری و کارایی بالایی نمی‌تواند باشد. همان‌طور که ( عرفان‌منش و روحانی (۱۳۹۲) نشان دادند عملکرد مناسب پژوهشگران بر اساس شاخص نزدیکی الزاماً نشان‌دهنده اثرگذاری علمی و اجتماعی یک پژوهشگر نیست.

### پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

- در زمینه شناسایی بهره‌وری پژوهشگران در زمینه‌های مختلف علوم سلامت، استفاده از مطالعات هم‌نویسندگی در دستور کار قرار گیرد.
- با توجه به پیشرفت‌های حاصل شده در زمینه نارسایی‌های قلب و عروق در سطح بین‌المللی، مطالعات این حوزه بر اساس جبهه‌های پژوهش اصلی این حوزه گسترش یابد و برای پیشبرد مطالعات این حوزه، از روشها و ابزارهای علم سنجی استفاده شود.

### فهرست منابع

آقاملائی، فائزه؛ نورمحمدی، حمزه‌علی؛ کرامت‌فر، عبدالصمد؛ اسدی، سعید و اسپرائین، فرشته (۱۳۹۴). بررسی نظریه جهان کوچک در شبکه همکاری علمی حوزه پزشکی ایران ۲۰۱۳-۲۰۰۹. *مجله علم‌سنجی کاسپین*، ۲ (۱): ۵۷-۶۴.

ارشدی، هما؛ عرفان‌منش، محمدامین و سالمی، نجمه (۱۳۹۶). ترسیم و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسی پژوهشگران دانشگاه شهید بهشتی در حوزه‌های علوم اجتماعی، انسانی و هنر. *پژوهش‌نامه علم‌سنجی*، ۳ (۱): ۴۸-۷۰.

خاصه، علی‌اکبر (۱۳۹۴). *ساختار دانش در حوزه مطالعات سنجشی: مطالعه هم‌استنادی، هم‌نویسندگی، و هم‌واژگانی تولیدات علمی بر اساس رویکردهای تحلیل شبکه و دیداری‌سازی علم*. پایان‌نامه دکترا. گروه اطلاعات و دانش‌شناسی. دانشکده علوم انسانی. دانشگاه پیام نور مشهد.

خاصه، علی‌اکبر؛ سوسرایی، مسعود؛ فنخار، مهدی (۱۳۹۵). تحلیل خوشه‌های موضوعی و ترسیم نقشه‌های علمی پژوهشگران ایرانی حوزه انگل‌شناسی با تأکید بر شاخص‌های هم‌تألفی و شاخص اچ. *مجله میکروبی‌شناسی پزشکی ایران*، ۱۰ (۲): ۶۳-۷۳.

سهیلی فرامرز، چشمه سهرابی مظفر، آتش پیکر سمیرا (۳۹۴) تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه علوم پزشکی ایران: مطالعه‌ای با استفاده از تحلیل شبکه‌های اجتماعی، *مجله علم‌سنجی کاسپین*، ۲ (۱): ۲۴-۳۲.

هم‌نویسندگی و رابطه بین نفوذ اجتماعی و میزان کارایی و بهره‌وری پژوهشگران حوزه نارسایی مزمن قلب و عروق

سهیلی، فرامرز؛ شریف‌مقدم، هادی؛ موسوی چلک، افشین، و خاصه، علی‌اکبر (۱۳۹۴). تأثیرگذارترین پژوهشگران در حوزه‌ی آی متریکس: نگاهی ترکیبی به شاخص‌های تأثیرگذاری، تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی، ۴۹ (۱)، ۲۳-۵۴.

سهیلی، فرامرز، شریف‌مقدم، هادی، موسوی چلک، افشین، و خاصه، علی‌اکبر (۱۳۹۵). ارزیابی پژوهش‌های آی متریکس با استفاده از مدل نفوذ علمی. *پردازش و مدیریت اطلاعات*، ۳۲ (۱)، ۲۵-۵۰.

سهیلی، فرامرز؛ منصوری، علی (۱۳۹۳). تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران شیمی ایران با استفاده از سنج‌های مرکزیت. *مطالعات کتابداری و علم اطلاعات*، ۲۱ (۱۳)، ۸۹-۱۰۶.

شهرابی فراهانی، هلیا؛ اسکروچی، محقیق، نیلوفر (۱۳۹۳). بررسی میزان همکاری‌های علمی در مقالات قلب و عروق ایران در وبگاه علوم ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۱. *مدیریت سلامت*، ۱۷ (۵۶)، ۴۶-۵۵.

عرفان‌منش، محمدامین؛ روحانی، والا علی (۱۳۹۳). بررسی همبستگی میان شاخصه‌های اثرگذاری علمی و اجتماعی پژوهشگران مطالعه موردی: حوزه علم‌سنجی. *فصلنامه کتابداری و اطلاع‌رسانی*، ۱۶ (۴)، ۱۴۵-۱۷۱.

موسوی چلک، افشین؛ سهیلی، فرامرز؛ خاصه، علی‌اکبر (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.

نظریان، سعید؛ عطاپور، هاشم و نوروزی چاکلی، عبدالرضا (۱۳۹۱). استناد بالای مقالات چندنویسنده ایرانی در مقایسه با مقالات تک‌نویسنده: آیا آن مربوط به خوداستنادی در زمانی است؟، *فصلنامه علمی پژوهشی علوم و فناوری اطلاعات ایران*، ۲۷ (۴)، ۹۴-۹۶.

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

نوروزی چاکلی، عبدالرضا؛ قضاوی، رقیه و نورمحمدی، حمزه‌علی (۱۳۹۴). *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۱۲ (۴): ۴۴۵-۴۵۶.

Abbasi, A. & Altman, J. (2011). On the correlation between research performance and social network analysis measures applied to research collaboration networks. *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, Koloa, US.*

Acedo, F. J.; Barroso, C.; Casanueva, C.; & Gala, J. L. (2006). Co-authorship in management and organizational Studies: An empirical and network analysis. *Journal of Management Studies*, 43(5), 957-983.

Badar, K., Hite, J., & Badir, Y. (2012). Examining the relationship of co-authorship network centrality and gender on academic research performance: the case of chemistry researchers in Pakistan. *Scientometrics*, 94(2), 755-775

Bender, M. E., Edwards, S., von Philipsborn, P., Steinbeis, F., Keil, T., & Tinnemann, P. (2015). Using co-authorship networks to map and analyse global neglected tropical disease research with an affiliation to Germany. *PLoS neglected tropical diseases*, 9(12), e0004182.



- Borracci, R. A. ; Doval, H. C. ; Manente, D. ; Tajer, C. D. (2009). Scientific collaboration networks in argentine cardiology publications. *Revista Argentina de Cardiologia*, 77, 6: 487-492.
- Cheng, B. (2006). *Using social network analyses to investigate potential bias in editorial peer review in core journals of Comparative/International Education*. PhD. Dissertation, Brigham Young University.
- 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.
- de Camargo, J. R. F., & Hayashi, M. C. P. I. (2017). Co-authorship and female participation in Brazilian scientific journals in the surgery field: bibliometric study *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciencia da Informacao*, 15(1), 148-171.
- Egghe, L., Goovaerts, M. & Kretschmer, H. (2007). Collaboration and productivity: An investigation into "Scientometrics" journal and "UHasselt" repository. *COLLNET Journal of Scientometrics and Information Management*, 1(2), 33-40.
- Englebrecht, Ted D., Hanke, Steven A.; Kuang, Yingxu (2008). An assessment of patterns of co-authorship for academic accountants within premier journals: Evidence from 1979–2004. *Advances in Accounting, incorporating Advances in International Accounting*. 24, 172–181
- Fishbach, K.; Putzke, J.; Schoder; D. (2011). Co-authorship networks in electronic markets research. *Electronic Markets*, 21, 19–40.
- Freeman, L. C. (1979). *Centrality in social networks: 1. conceptual clarification*. *Social Networks*, 1, 215-239.
- Fuyuki, Y. (2008). An analysis of the correlation among research productivity and collaboration network indices. *Research on Academic Degrees & University Evaluation*, 8, 1-14.
- Glänzel, W., & Schubert, A. (2001). Double effort= double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry. *Scientometrics*, 50(2), 199-214.
- Glänzel, W., & Schubert, A. (2004). Analysing scientific networks through co-authorship. *Handbook of quantitative science and technology research*, 11, 257-279.
- Hara, N., Solomon, P., Kim, S. L., & Sonnenwald, D. H. (2003). An emerging view of scientific collaboration: Scientists' perspectives on collaboration and factors that impact collaboration. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 54(10), 952-965.
- Hill, V.A. (2008). Collaboration in an academic setting: Does the network structure matter?. Center for the Computational Analysis of Social and Organizational Systems. Available at: <http://ra.adm.cs.cmu.edu/anon/usr/ftp/anon/isr2008/CMU-ISR-08-128.pdf>.
- Hou, H., Kretschmer, H. & Liu, Z. (2008). The structure of scientific collaboration networks in Scientometrics. *Scientometrics*, 75(2), 189-202.
- 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
- Newman, M. E. (2001). Scientific collaboration networks. I. Network construction and fundamental results. *Physical review E*, 64(1), 016131.

- Osareh, F (2006). Giant collaboration in astronomy knowledge production and international level. Held in: *international workshop on webometrics, informetrics and scientometrics & 7th COLIN Meeting*, (France: 10-12: may)
- Osareh, F. & McCain, K. W. (2008). The structure of Iranian chemistry research, 1990-2006: An author cocitation analysis. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 59(13), 2146-2155
- Osca-Lluch, Julia; Velasco, Elena A; Lopez, Mayte; Haba, Julia (2009). Co-authorship and citation networks in Spanish history of science research, *Scientometrics*, Vol. 80, No. 2 (2009) 375-385
- Ovalle-Perandones, M. A., Gorraiz, J., Wieland, M., Gumpenberger, C., & Olmeda-Gómez, C. (2013). The influence of European Framework Programmes on scientific collaboration in nanotechnology. *Scientometrics*, 97(1), 59-74.
- Ozsoy, Z., & Demir, E. (2017). The Evolution of Bariatric Surgery Publications and Global Productivity: A Bibliometric Analysis. *Obesity surgery*, 1-13.
- Phillips, K., Kohler, J. C., Pennefather, P., Thorsteinsdottir, H., & Wong, J. (2013). Canada's Neglected Tropical Disease Research Network: Who's in the Core—Who's on the Periphery?. *PLoS neglected tropical diseases*, 7(12), e2568.
- Racherla, P. & Hu, C. (2010). A social network perspective of tourism research collaboration. *Annals of Tourism Research*, 37(4), 1012-1034.
- 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
- Sa'ed, H. Z., Waring, W. S., Al-Jabi, S. W., & Sweileh, W. M. (2017). Global cocaine intoxication research trends during 1975-2015: a bibliometric analysis of Web of Science publications. *Substance abuse treatment, prevention, and policy*, 12(1), 6.
- Shehatta, I., & Mahmood, K. (2017). Bibliometric patterns and indicators of research collaboration of Egyptian health scientists: 1980. *Malaysian Journal of Library & Information Science*, 22(2), 45-65.
- Swedberg, K., Cleland, J., Dargie, H., Drexler, H., Follath, F., Komajda, M., ... & Hoes, A. (2005). Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. *European heart journal*, 26(11), 1115-1140.
- Tarazona, B., Vidal-Infer, A., & Alonso-Arroyo, A. (2017). Bibliometric analysis of the scientific production in implantology (2009-2013). *Clinical oral implants research*, 28(7), 864-870.
- Yan, E. & Ding, Y. (2009). Applying centrality measures to impact analysis: A coauthorship network analysis. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 60(10), 2107-2118.
- Yan, E., Ding, Y. & Zhu, Q. (2010). Mapping Library and Information Science in China: a co-authorship network analysis *Scientometrics*, 83 1 , 115-131.
- Yu, Q., Shao, H., & Duan, Z. (2013). The research collaboration in Chinese cardiology and cardiovascular field. *International journal of cardiology*, 167(3), 786-791.