

دیداری سازی شبکه هم‌تألیفی مجلات علمی پژوهشی فارسی حوزه علوم ورزشی دانشگاه تهران

محمد فلاح^{۱*}، زهرا چمنی^۲، مریم صراف زاده^۳

۱. کارشناس ارشد، علم سنجی، دانشگاه تهران، ایران.

۲. کارشناس ارشد، علم سنجی، دانشگاه تهران، ایران.

۳. استادیار، علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه تهران، ایران.

پذیرش: (۱۳۹۶/۰۵/۰۴)

دریافت: (۱۳۹۶/۰۳/۲۹)

Visualizing the co-authorship network of Persian journals in sports science at the University of Tehran

Mohammad Fallah^{*1}, Zahra Chamani², Maryam Sarrafzade³

1. Master of Scientometrics, University of Tehran, Iran

2. Master of Scientometrics, University of Tehran, Iran

3. Assistant professor, Knowledge and Information Science, University of Tehran, Iran

Received: (2017/06/19)

Accepted: (2017/07/26)

Abstract

Purpose: The current study aims at visualizing the co-authorship network of the authors of the articles published in Farsi in the fields of sports medicine, growth and motor learning, sports biosciences and sport management at the University of Tehran, as well as identifying the most influential authors, the co-authorship pattern, and network integrity.

Metodology: The study is scientometric and uses a social network analysis approach as well as social network analysis indicators such as cooperation level, cooperation index, node size, betweenness centrality, eigenvector centrality, and specific vector centrality, clustering coefficient and the like. NodeXL software is used for data analysis. Articles published between March 21, 2011 and March 21, 2016 (5-year period) are considered here. 581 papers were published by 1890 authors during the 5-year period.

Findins: Among 581 Papers, 562 papers were co-authored, according to the analysis. Moreover, 2816 bidirectional relations were observed among all the authors in the journals under study. Among the investigated journals, the highest cooperation index and cooperation level go to Journal of Sport Biosciences and Journal of Sport Medicine, respectively.

Conclusion: Among the authors, Ali Asghar Ravasi, Mohamad Reza Kordi, Abbasali Gaeini, Mehrzad Hamidi, Rahman Souri, and Abolfazl Farahani stand out as the most prominent authors with the highest number of papers published in the studied journals during the 5-year period.

Keywords: co-authorship network, social network, scientometric, research journals of sport sciences, University of Tehran.

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف ترسیم ساختار شبکه‌ای هم‌تألیفی نویسندگان مجلات علمی و پژوهشی فارسی طب ورزشی، رشد و یادگیری حرکتی، علوم زیستی ورزشی و مدیریت ورزشی دانشگاه تهران و شناسایی مهمترین نویسندگان و الگوی هم‌تألیفی و انسجام شبکه‌ای به نگارش درآمده است.

روش شناسی: پژوهش حاضر از نوع علم‌سنجی است و با رویکرد تحلیل شبکه‌ای اجتماعی و استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌ای اجتماعی نظیر درجه همکاری، شاخص همکاری، اندازه گره، مرکزیت درجه‌ای، مرکزیت بینایی، مرکزیت بردارویژه، ضریب خوشه‌بندی و نظایر آن انجام شده است. به منظور تحلیل داده‌های گردآمده از نرم افزار نودایکسل استفاده شده است. دوره ی مورد بررسی مقاله‌های مربوط به سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۳۹۴ (دوره پنج ساله) است.

یافته‌ها: در مجموع در فاصله ۵ سال تعداد ۵۸۱ مقاله توسط ۱۸۹۰ نویسنده منتشر شده است با توجه به نتایج به دست آمده، به طور کلی ۵۶۲ مقاله به صورت گروهی نوشته شده است. و همچنین ۲۸۱۶ رابطه دوطرفه بین نویسندگان تمام مجلات بررسی شده دیده می‌شود در میان مجله‌های مورد بررسی بالاترین شاخص همکاری به نشریه علوم زیستی ورزشی و بالاترین درجه همکاری نیز به نشریه طب ورزشی اختصاص دارد.

نتیجه‌گیری: الگوی هم‌تألیفی نویسندگان، سه نویسنده‌گی است. در میان تمام مقالات، علی‌اصغر رواسی، محمدرضا کردی، عباسعلی گائینی، مهرداد حمیدی، رحمن سوری و ابوالفضل فراهانی به ترتیب نویسندگان برجسته در دوره پنج ساله مورد بررسی بودند که بالاترین تعداد مقالات منتشر شده در کل مجلات مورد بررسی را داشتند.

واژه‌های کلیدی: شبکه هم‌تألیفی، شبکه اجتماعی، علم‌سنجی، مجلات علمی پژوهشی علوم ورزشی، دانشگاه تهران.

مقدمه

در طول دهه‌های گذشته همکاری علمی میان افراد، سازمان‌های پژوهشی و کشورهای مختلف با شتاب قابل ملاحظه‌ای رو به افزایش گذارده است. فراهم‌آمدن امکان تسهیم و تبادل دانش، بهره‌گیری از اندیشه‌ها و ایده‌های جدید، استفاده از امکانات و تسهیلات ابزاری و آزمایشگاهی در هنگام شکل‌گیری همکاری‌های گروهی، عوامل مؤثری هستند که پژوهشگران و دانشگاه‌ها را به این امر تشویق می‌کنند. در محیط‌های پژوهشی و بحث پیرامون همکاری‌های علمی، تألیف مشترک یا هم‌تألیفی رؤیت پذیرترین و دسترس پذیرترین شاخصی است که در راستای سنجش و اندازه‌گیری میزان همکاری‌های علمی به کار می‌رود. محاسبه هم‌تألیفی در انتشارات علمی به لحاظ نظری ساده بوده و به طور محسوسی با میزان همکاری‌های علمی در ارتباط است. هم‌تألیفی به معنای هم‌فکری علمی میان نویسندگان به منظور تولید یک اثر علمی است که به‌واسطه‌ی مشارکت دو تا چند نویسنده به منظور تولید بروندادی علمی با کمیت و کیفیت بالاتر نسبت به تولید و انتشار فردی اثر منجر می‌شود (هادسون، ۱۹۹۶). بدون تردید نویسندگانی که تألیفات مشترکی با هم دارند، حداقل به لحاظ علمی از هم شناخت دارند. نیومن هم‌نویسندگی را یک معنای منطقی از آشنایی علمی می‌داند و عقیده دارد اغلب افرادی که یک مقاله را با همکاری هم می‌نویسند، همدیگر را به خوبی می‌شناسند (نیومن، ۲۰۰۱). علاوه بر شاخص‌های شناخته شده سنجش همکاری علمی نظیر شاخص همکاری و درجه همکاری فنون دیگری برای تحلیل پدیده هم‌نویسندگی به کار گرفته می‌شود. یکی از این روش‌ها رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی و استفاده از نظریه گراف جهت دیداری‌سازی اطلاعات است.

در روش تحلیل شبکه از نظریه گراف استفاده شده و با ریاضیات بیش از آمار و تحلیل آماری سروکار دارد. سنجش‌های مرکزیت در این پژوهش شامل مرکزیت درجه‌ای^۱، مرکزیت بینابینی^۲ و مرکزیت بردارویژه است که از جمله مهمترین شاخص‌ها در تحلیل‌های شبکه‌ای هستند (فرانک، ۲۰۰۲). مرکزیت درجه‌ای به معنای تعداد ارتباطات یک گره^۳ با گره‌های دیگر است. مرکزیت بینابینی، نقاط یا گره‌های واسطی هستند که راه‌های ارتباطی نقاط دیگر از

آنها می‌گذرد. به‌واسطه گره‌های دارای بیشترین مرکزیت بینابینی، تعداد زیادی از گره‌ها به صورت غیرمستقیم به دیگر گره‌ها متصل می‌شوند. مرکزیت بردارویژه^۴ به این امر تأکید دارد که مرکزیت یک گره بدون محاسبه مرکزیت گره‌های دیگری که به آن متصل است، نمی‌تواند محاسبه شود. در مرکزیت بردارویژه بیان می‌شود که همه‌ی یال‌ها دارای ارزش یکسان نیستند، بلکه یال‌هایی که با رئوس تأثیرگذار شبکه پیوند دارند، در مقایسه با سایر یال‌ها از ارزش بیشتری برخوردارند. بنابراین رئوسی با مقادیر بالاتر، رئوسی هستند که با رئوس تأثیرگذار پیوند برقرار کرده‌اند (عباس‌پور، ۱۳۹۱).

بررسی هم‌تألیفی تولیدات حوزه تربیت بدنی می‌تواند ابعاد و وسعت همکاری در این حوزه را تعیین نموده و افرادی را مشخص نماید، که از جنبه‌ها و شاخص‌های مختلف برتر هستند، این کار باعث تشویق پژوهشگران به کارهای گروهی و هم‌تألیفی خواهد شد و از آنجا که میزان همکاری‌های نویسندگان در تولیدات علمی از شاخص‌های مؤثر در تولیدات علمی دانشگاه‌هاست می‌تواند باعث افزایش تولیدات علمی و همکاری‌های گروهی در این حوزه و در نهایت باعث پویایی و رشد هرچه بیشتر آن شود. به علاوه می‌تواند در کمک به سیاست‌گذاری‌های پژوهشی نیز تأثیرگذار باشد.

هدف این پژوهش بررسی شبکه‌های هم‌تألیفی مجلات فارسی حوزه تربیت بدنی دانشگاه تهران است تا بتوان میزان ارتباط شبکه‌ای و نیز هم‌تألیفی نویسندگان این حوزه را مشخص کرد. همچنین شناسایی نویسندگان هسته، شناسایی میزان هم‌تألیفی، شناسایی نویسندگان دارای ارتباط مستمر با هم، گره‌های دارای بالاترین نفوذ، الگوی هم‌تألیفی رایج در میان نویسندگان این حوزه، شاخص چگالی شبکه (نسبت تعداد یال‌های موجود در شبکه به تعداد یال‌های ممکن)، شاخص همکاری (میانگین تعداد نویسندگان در تألیف مقاله‌ها)، شاخص ضریب خوشه‌بندی (تمایل افراد به تشکیل خوشه‌های مختلف) درجه همکاری، مرکزیت درجه‌ای، مرکزیت بینابینی و تعیین مرکزیت بردارویژه این حوزه از دیگر اهداف این پژوهش است.

مروری بر پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که مطالعه‌ای در خصوص بررسی شبکه هم‌تألیفی حوزه تربیت بدنی و مجلات تربیت بدنی دانشگاه تهران انجام

1. Degree
2. Betweenness Centrality
3. Node

4. Eigenvector Centrality

قابل توجهی بین نویسندگان حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی وجود ندارد.

اینفوگرافیک و دیداری سازی

اینفوگراف نمایش تصویری اطلاعات و داده‌هاست که موجب می‌شود حجم زیادی از اطلاعات در قالب تصویری واضح و روشن بیان گردد. نخستین اینفوگراف‌ها را می‌توان به نقاشی‌های درج شده بر دیوارهای غارها نسبت داد و با گذشت زمان اینفوگراف‌ها حالت کاربردی‌تر و علمی‌تر به خود گرفتند. لئوناردو داوینچی در سال ۱۴۰۰ میلادی نیز برای تشریح مسائل علمی از اینفوگراف استفاده کرده است (نخستین مرجع تخصصی اینفوگرافیک به زبان فارسی، ۱۳۹۲).

اهمیت اینفوگراف‌ها از سوی دیگر نیز قابل بحث است، مغز انسان توانایی به حافظه‌سپاری شمای بصری را بیش از شمای نوشتاری آنها دارد، به گونه‌ای که هر زمان صحبت از موضوع یا شی می‌شود، فرد به جای آن که به نحوه‌ی نوشتاری آن فکر کند، فوراً شمای فیزیکی یا انتزاعی آن شی را به یاد می‌آورد و به واسطه همین شمای فیزیکی بین اشیا رابطه برقرار می‌کند (نخستین مرجع تخصصی اینفوگرافیک به زبان فارسی، ۱۳۹۲).

اصطلاح دیداری سازی علمی برای نخستین بار در سال ۱۹۸۷ از سوی بنیاد ملی علوم آمریکا در گزارش دیداری سازی در محاسبات علمی به کار برده شد و این اقدام زمینه‌ساز پایه‌ریزی رشته دیداری سازی علمی را به وجود آورد (رین، ۲۰۰۳ نقل شده در عباس پور، ۱۳۹۱) و نقطه آغازی برای ظهور دیداری سازی اطلاعات گشت. از جمله توانایی‌های انسان کشف الگوها و یافتن شباهت‌ها به صورت دیداری است و بنابراین مصورسازی اطلاعات از این ویژگی به واسطه فشرده‌سازی حجم عظیمی از اطلاعات متنی در قالب تصویری بهره‌مند می‌شود (پوتز، ۲۰۰۵ نقل شده در درودی، ۱۳۸۸).

تفاوتی که برای دیداری سازی علمی نسبت به دیداری سازی اطلاعات وجود دارد در نوع داده‌های مورد استفاده‌ی آنهاست. در دیداری سازی علمی، داده‌های مورد استفاده طبیعی (بدن انسان، زمین، مولکول‌ها) و در مورد دیداری سازی اطلاعات داده‌های مورد استفاده انتزاعی (اعداد، متون و نظایر آن) است (رین، ۲۰۰۳؛ بورنر، ۲۰۰۳ نقل شده در عباس پور، ۱۳۹۱). تفاوت دیداری سازی اطلاعات با دانش در هدف و کاربرد آنهاست، هدف از مصور

نشده است. اکثر پژوهش‌های صورت گرفته به بررسی داده‌های به دست آمده از بانک اطلاعاتی وب‌آف‌ساینس و هم‌تألیفی نویسندگان ایرانی یا خارجی در این پایگاه پرداخته‌اند. پژوهش پیش‌رو در نظر دارد با رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی به بررسی الگوی هم‌تألیفی مجلات فارسی زبان حوزه تربیت بدنی دانشگاه تهران بپردازد. فایده پرداختن به این موضوع شناسایی الگوهای هم‌تألیفی در آینده و میزان همکاری مؤلفان در این حوزه از علم و نیز جایگاه مؤلفان است که تاکنون به آن پرداخته نشده است. در اینجا به برخی از کارهای انجام شده در این زمینه اشاره می‌شود.

گلینی مقدم و حسن جعفری (۱۳۹۵) با بررسی وضعیت همکاری‌های علمی پژوهشگران ایرانی رشته تصویربرداری پزشکی، آنها به این یافته رسیدند که در این رشته شاخص چگالی شبکه ۶۳ درصد به بوده است. که نشان‌دهنده بالا بودن انسجام شبکه در مقایسه با دیگر تحقیقات می‌باشد. عرفان منش، گرای و بصیریان جهرمی (۱۳۹۴) به بررسی شبکه هم‌تألیفی دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی کشور در حوزه اطلاع سنجی طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۱ پرداختند. بیشترین تعداد تالیف مشترک در شبکه مورد بررسی به ترتیب به «دانشگاه تربیت مدرس - دانشگاه شاهد»، «دانشگاه پیام نور - مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری»، و «دانشگاه شاهد - مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور» تعلق داشته است. سهیلی و عصاره (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی تراکم و اندازه شبکه اجتماعی موجود در شبکه هم‌نویسندگی مجلات علم اطلاعات طی سال‌های ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۱ پرداختند. نتایج نشان داد که مجله انجمن انفورماتیک پزشکی آمریکا با تراکم شبکه ۰/۳ دارای بالاترین تراکم شبکه هم‌نویسندگی است. ارتباط نسبتاً پایینی در شبکه هم‌نویسندگی مجلات این حوزه وجود دارد. و شبکه‌های هم‌نویسندگی موجود در این مجلات سست و گسسته است. فهیمی‌فر و سهیلی (۱۳۹۳) به بررسی شبکه هم‌تألیفی مجلات علمی پژوهشی فارسی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی پرداختند. یافته‌ها نشان داد بالاترین شاخص همکاری به فصلنامه پردازش و مدیریت اطلاعات و بالاترین درجه همکاری به طور مشترک به فصلنامه پردازش و مدیریت اطلاعات و فصلنامه تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی اختصاص دارد. در مجموع با چگالی به دست آمده از شبکه و پایین بودن آن می‌توان گفت که روابط هم‌تألیفی زیاد و انسجام

نرم‌افزار به پژوهشگران کمک می‌کند که شبکه اجتماعی هم‌تألیفی را ترسیم نموده و با استفاده از سنجه‌های علم‌سنجی به محاسبه شاخص‌های درجه، مرکزیت بینایی، مرکزیت درجه‌ای و نظایر آن بپردازد. جامعه‌ی آماری این پژوهش ۵۸۱ مقاله است که طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ منتشر شده است. در این نرم‌افزار ابتدا باید ارتباط میان نویسندگان بر مبنای گره‌ها درج شده و سپس با محاسبات گوناگون نقشه هم‌تألیفی و شاخص‌ها سنجیده شود.

یافته‌های تحقیق

نشریه طب ورزشی

برای مشخص کردن شاخص همکاری، میانگین تعداد پژوهشگران فعال در تألیف مقاله را محاسبه کرده که با نسبت تعداد نویسندگان بر تعداد مقاله‌ها به دست می‌آید. این شاخص برای نشریه طب ورزشی ۳/۲۰ به دست آمده است که نشان‌دهنده میزان همکاری ۳ نویسنده در هر مقاله است، این شاخص به آن مفهوم است که به‌طور متوسط هر مقاله از سوی سه نویسنده در این مجله به نگارش درآمده است. درجه همکاری به واسطه نسبت مقالات گروهی به کل مقاله‌های تألیف شده مجله به دست می‌آید. این شاخص می‌تواند عددی بین صفر و یک باشد، هر چه عدد به دست آمده به یک نزدیک‌تر باشد، نشانگر مشارکت علمی بیشتر پژوهشگران جهت تولید علم است. درجه همکاری در نشریه طب ورزشی ۱۰۰ درصد به دست آمده است. این امر نشان‌دهنده گرایش بالای نویسندگان این نشریه به مشارکت علمی است (جدول ۱).

نشان‌دهنده میزان همکاری نویسندگان است، همان طور که جدول نشان می‌دهد، اکثر مقاله‌ها با مشارکت سه نویسنده به نگارش درآمده است و نیز افرادی که در این مجله به تألیف مقاله پرداخته‌اند، تمامی مقالات را در طول ۵ سال با همکاری هم به نگارش درآورده‌اند.

جدول ۱. میزان همکاری نویسندگان در نشریه طب ورزشی

همکاری نویسندگان	فراوانی
پنج نویسنده	۳
چهار نویسنده	۲۰
سه نویسنده	۳۴
دو نویسنده	۱۲
تک نویسنده	۰
تعداد کل مقالات	۶۹

سازی اطلاعات افزایش دسترسی و بهبود شناخت و درک داده‌ها و هدف از دیداری‌سازی دانش، انتقال بهتر دانش میان افراد، خلق دانش جدید و تحکیم ارتباطات دانشی است (یورکهارد، ۲۰۰۴ نقل شده در عباس پور، ۱۳۹۱). دیداری‌سازی اطلاعات در حوزه علوم رایانه و دیداری‌سازی دانش در حوزه علوم اجتماعی و ارتباطات جایی می‌گیرد، اگرچه برخی صاحب‌نظران تفاوت آنها را صرفاً در لفظ استفاده شده می‌دانند.

اشنایدرمن دیداری‌سازی را به دیداری‌سازی داده‌های یک بعدی، دو بعدی، سه بعدی، چند بعدی، دیداری‌سازی زمانی (متکی بر داده‌های زمانی)، دیداری‌سازی درختی (ساختار سلسله مراتبی)، دیداری‌سازی شبکه‌ای (ترسیم شبکه) تقسیم کرده است (اشنایدرمن^۱، ۱۹۹۸). در این پژوهش به دلیل این که ساختار درختی یا سلسله مراتبی چندان گویا نیست از دیداری‌سازی شبکه‌ای استفاده شده است. در این نوع دیداری‌سازی از گره‌ها و پیوندهای میان آنها که در مجموع یک شبکه را می‌سازد، استفاده شده است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از طریق تحلیل شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران با استفاده از شاخص‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی به‌منظور ترسیم شبکه هم‌تألیفی مجله‌های فارسی حوزه علوم ورزشی دانشگاه تهران انجام شده است. بدین منظور اطلاعات مربوط به نویسندگان هر یک از مقاله‌های نشریه طب ورزشی، نشریه رشد و یادگیری حرکتی، نشریه علوم زیستی ورزشی و نشریه مدیریت ورزشی استخراج و وارد نرم‌افزار اکسل شد. در بسیاری از موارد، ناهماهنگی در میان اسامی نویسندگان دیده شد. نام و نام‌خانوادگی برخی از نویسندگان در مقاله‌های منتشر شده به شیوه‌های متفاوت به نگارش در آمده بود، به عنوان مثال در برخی مقالات یک نویسنده که دارای نام میانی بوده و یا نام خانوادگی وی از دو بخش تشکیل شده بود، در مقاله‌های مختلف به شیوه‌های متنوع به نگارش درآمده بود که یکی از دو نام به صورت یک دست در نظر گرفته شد. به منظور پردازش داده‌ها و نشان دادن مهمترین نویسندگان مجلات حوزه علوم ورزشی دانشگاه تهران و نیز دستیابی به شاخص‌های مطرح در هم‌تألیفی از نرم‌افزار نود ایکسل^۲ استفاده شد. این

1. Shneiderman
2. Node xl

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد که حسن دانشمندی، رضا رجبی، هومن مینو نژاد، نادر رهنما، عفت بمبئی چی و محمد حسین علیزاده دارای بیشترین تعداد مقالات و همچنین بالاترین مرکزیت درجه‌ای یا به عبارتی بیشترین همکاری را با دیگر پژوهشگران داشته‌اند. مرکزیت درجه نشان‌دهنده میزان همکاری نویسندگان در تألیف مقالات در نشریه مورد نظر است. در مورد مرکزیت بینابینی که نشان دهنده مؤثرترین گره به عنوان واسط ارتباطی با دیگر گره‌هاست، حسن دانشمندی، رضا رجبی، نادر رهنما،

آذر آقاییاری و سید علی اکبر هاشمی بیشترین میزان واسطه‌گری بین گره‌ها (مرکزیت بینابینی) را دارا هستند. در واقع مرکزیت بینابینی، نقاط یا گره‌های واسطی هستند که راه‌های ارتباطی نقاط دیگر از آنها می‌گذرد. به واسطه گره‌هایی دارای بیشترین مرکزیت بینابینی تعداد زیادی از گره‌ها به دیگر گره‌ها به صورت غیرمستقیم متصل می‌شوند. در نشریه طب ورزشی افرادی که دارای بالاترین مرکزیت بردار ویژه هستند در جدول ۲ نشان داده شده‌اند.

جدول ۲. توزیع فراوانی تعداد ارجاعات سالیانه در بازه زمانی ۱۹۹۹-۱۹۰۰

سال انتشار	تعداد ارجاعات	سال انتشار	تعداد ارجاعات	سال انتشار	تعداد ارجاعات	سال انتشار	تعداد ارجاعات
۱۹۰۱	۱	۱۹۲۶	۰	۱۹۵۱	۵	۱۹۷۶	۶۱
۱۹۰۲	۲	۱۹۲۷	۱	۱۹۵۲	۹	۱۹۷۷	۱۰۴
۱۹۰۳	۰	۱۹۲۸	۰	۱۹۵۳	۹	۱۹۷۸	۶۱
۱۹۰۴	۱	۱۹۲۹	۲	۱۹۵۴	۵	۱۹۷۹	۱۱۸
۱۹۰۵	۰	۱۹۳۰	۲	۱۹۵۵	۱۱	۱۹۸۰	۱۰۰
۱۹۰۶	۱	۱۹۳۱	۵	۱۹۵۶	۱۳	۱۹۸۱	۹۱
۱۹۰۷	۳	۱۹۳۲	۴	۱۹۵۷	۱۲	۱۹۸۲	۱۲۳
۱۹۰۸	۱	۱۹۳۳	۲	۱۹۵۸	۱۲	۱۹۸۳	۱۷۰
۱۹۰۹	۲	۱۹۳۴	۴	۱۹۵۹	۲۰	۱۹۸۴	۱۳۱
۱۹۱۰	۲	۱۹۳۵	۳	۱۹۶۰	۱۷	۱۹۸۵	۱۵۳
۱۹۱۱	۱	۱۹۳۶	۳	۱۹۶۱	۶	۱۹۸۶	۲۱۳
۱۹۱۲	۲	۱۹۳۷	۴	۱۹۶۲	۳۱	۱۹۸۷	۲۹۶
۱۹۱۳	۱	۱۹۳۸	۶	۱۹۶۳	۲۰	۱۹۸۸	۳۰۲
۱۹۱۴	۰	۱۹۳۹	۰	۱۹۶۴	۱۳	۱۹۸۹	۳۲۴
۱۹۱۵	۱	۱۹۴۰	۸	۱۹۶۵	۶۱	۱۹۹۰	۴۱۷
۱۹۱۶	۲	۱۹۴۱	۲	۱۹۶۶	۴۸	۱۹۹۱	۵۴۸
۱۹۱۷	۳	۱۹۴۲	۳	۱۹۶۷	۳۵	۱۹۹۲	۵۵۲
۱۹۱۸	۱	۱۹۴۳	۶	۱۹۶۸	۴۷	۱۹۹۳	۸۱۲
۱۹۱۹	۲	۱۹۴۴	۰	۱۹۶۹	۵۲	۱۹۹۴	۸۴۶
۱۹۲۰	۲	۱۹۴۵	۱۱	۱۹۷۰	۵۳	۱۹۹۵	۱۱۶۲
۱۹۲۱	۱	۱۹۴۶	۱	۱۹۷۱	۴۸	۱۹۹۶	۱۰۳۹
۱۹۲۲	۲	۱۹۴۷	۵	۱۹۷۲	۴۳	۱۹۹۷	۱۳۸۸
۱۹۲۳	۴	۱۹۴۸	۱۲	۱۹۷۳	۳۲	۱۹۹۸	۲۱۸۴
۱۹۲۴	۰	۱۹۴۹	۱۰	۱۹۷۴	۴۹	۱۹۹۹	۲۵۸۳
۱۹۲۵	۱	۱۹۵۰	۱۰	۱۹۷۵	۱۰۰	-	-

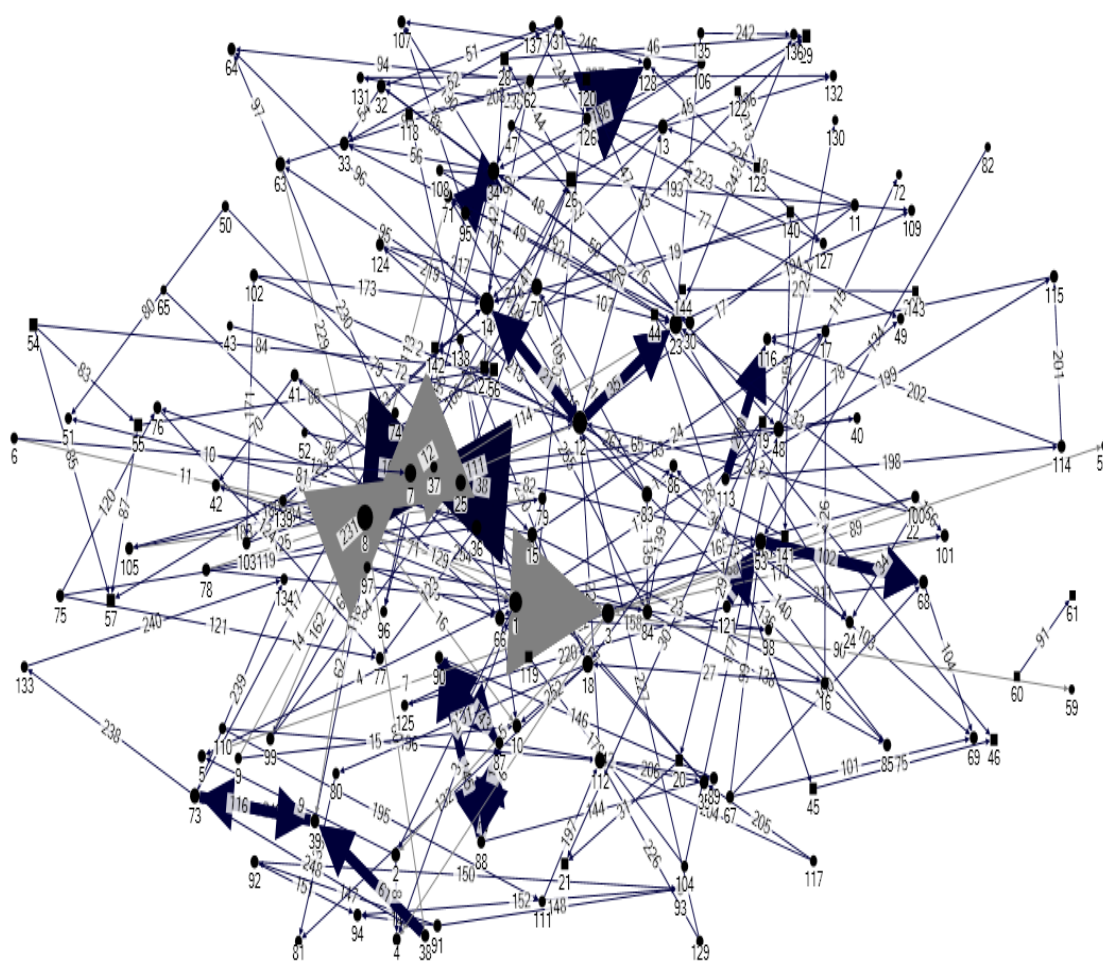
در نشریه طب ورزشی بالاترین میزان همکاری و به عبارت دیگر بالاترین وزن یال در نظریه گراف، ۴ است. این عدد بدین مفهوم است که بیشترین همکاری مستمر در بین نویسندگان حداکثر ۴ مقاله بوده است که به طور مشترک به نادر رهنما و عفت بمبئی چی، علی اصغر نورسته و حسن دانشمندی اختصاص دارد. وزن یال‌ها نشان‌دهنده همکاری نویسندگان ذکر شده در نوشتن مقاله است.

جدول ۳. وزن یال در نشریه طب ورزشی

وزن یال	نویسندگان
۴	نادر رهنما
۴	علی اصغر نورسته
۳	علی اصغر نورسته
	عفت بمبئی چی
	ساره شاه‌حسینی
	حسن دانشمندی

شکل ۱. همکاری نویسندگان نشریه طب ورزشی را نشان می‌دهد. اندازه گره‌ها بیانگر تعداد مقاله‌های نویسنده و ضخامت یال نشان‌دهنده میزان ارتباط بین نویسندگان است. در مجموع ۲۲۱ گره (نویسنده)، ۶۹ مقاله منتشر کرده‌اند. برای جلوگیری از بهم ریختگی شکل گراف به‌جای اسامی نویسندگان برچسپ عدد به آن‌ها اختصاص داده شد. همان طور که در شکل مشخص است، بزرگترین حجم گره

به شماره ۸ اختصاص دارد که مربوط به حسن دانشمندی است. خطوط بین گره‌ها نشان دهنده مشارکت دو نویسنده در یک مقاله است. همان طور که از شکل پیداست یال‌هایی که دارای ضخامت بیشتری هستند نشان دهنده ارتباط مؤثر در تألیف مقالات است. گره شماره ۱ برچسپ نادر رهنما و گره شماره ۳ برچسپ عفت بمبئی چی است که یال بین آنها ارتباط مؤثر آنها را به وضوح نشان می‌دهد.



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

شکل ۱. دیداری‌سازی الگوی هم‌تألیفی نشریه طب ورزشی

نشریه رشد و یادگیری حرکتی - ورزشی

شاخص همکاری در بین نویسندگان نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی ۳/۱۹ به دست آمده است. که نشان دهنده بالاترین میزان همکاری ۳ نویسندگی در تألیف مقالات است. یافته‌های جدول ۳ نشان می‌دهد که بیشترین

همکاری نویسندگان، سه نویسندگی و سپس چهار نویسندگی است. و همچنین درجه همکاری نویسندگان ۰/۹۶ به دست آمده است که نشان دهنده میزان مشارکت بالای نویسندگان مقاله‌های این نشریه است. در مجموع ۴۰۹ نویسنده، ۱۲۸ مقاله در این فاصله زمانی منتشر کرده‌اند.

عرب‌عامری، احمد فرخی، محمود شیخ، رسول حمایت‌طلب، بهروز عبدلی و احمدرضا موحدی منتشر شده است. و همچنین این نویسندگان دارای بالاترین مرکزیت درجه‌ای هستند که نشان‌دهنده بیشترین همکاری با پژوهشگران است. همچنین الهه عرب‌مختاری، داود حومینیان، و احد فرخی بیشترین واسطه‌گری بین گره‌ها (مرکزیت بینابینی) را به خود اختصاص داده‌اند. اسامی دیگر نویسندگانی که به ترتیب دارای بالاترین تعداد مقالات، مرکزیت درجه‌ای، مرکزیت بینابینی و مرکزیت بردار ویژه هستند در جدول به ترتیب آمده‌اند.

جدول ۴. همکاری بین نویسندگان در نشریه رشد و یادگیری	
همکاری نویسندگان	فراوانی
پنج نویسنده	۸
چهار نویسنده	۳۷
سه نویسنده	۶۰
دو نویسنده	۱۸
تک نویسنده	۵
تعداد کل مقالات	۱۲۸

یافته‌های جدول ۵ نشان می‌دهد در نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی بیشترین تعداد مقالات توسط الهه

جدول ۵. بالاترین اندازه گره، مرکزیت درجه ای، بینابینی و بردار ویژه در بین نویسندگان نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی

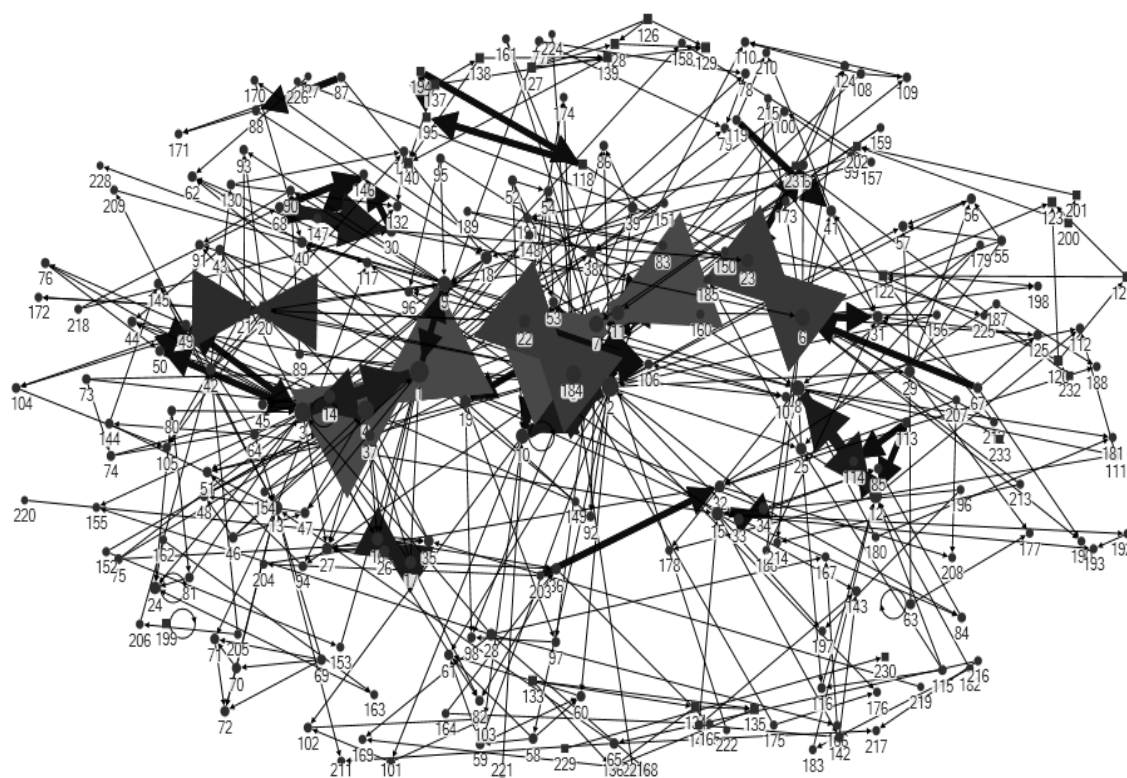
نویسندگان	نویسندگان	نویسندگان	نویسندگان	نویسندگان	نویسندگان
الهه عرب‌عامری	۲۹	الهه عرب‌عامری	۵۲۸۴/۰۰۷	الهه عرب‌عامری	۰/۰۶۹
احمد فرخی	۸	داود حومینیان	۳۸۶۲/۹۳۵	محمود شیخ	۰/۰۶۰
محمود شیخ	۷	احمد فرخی	۳۴۱۸/۴۹۲	رسول حمایت‌طلب	۰/۰۶۰
رسول حمایت‌طلب	۷	محمود شیخ	۲۱۴۷/۶۳۵	رضا رهاوی	۰/۰۳۴
بهروز عبدلی	۶	مهدی ضرغامی	۲۱۱۰/۰۰۰	زهرا استییری	۰/۰۳۴
احمدرضا موحدی	۶	بهروز عبدلی	۱۳۰۳/۰۷۴	الهه حجازی	۰/۰۳۳
مهدی شهبازی	۵	رسول حمایت‌طلب	۱۲۴۱/۴۷۳	علی چشمی	۰/۰۳۳
مهدی ضرغامی	۵	فضل‌الله باقرزاده	۱۱۶۸/۵۴۴	ناصر نقدی	۰/۰۳۰

شکل ۲ الگوی هم‌تألیفی مقالات نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل پیداست الگوی هم‌تألیفی بین نویسندگان این نشریه در مقایسه با نشریه طب ورزشی بیشتر است. زیرا با توجه به ضخامت یال‌ها، میزان همکاری بین نویسندگان بین تعداد بیشتری توزیع شده است. در این شبکه الهه عرب‌عامری گره شماره ۱ که بزرگترین گره شبکه است به این معنی است که بیشترین تعداد مقالات را دارد و همچنین خط فاصله بین رسول حمایت‌طلب (گره شماره ۴) با الهه عرب‌عامری (گره شماره ۱)، مهدی شهبازی (گره شماره ۷) و فضل‌الله باقرزاده (گره شماره ۱۱) ضخیم‌تر است که نشان‌دهنده ارتباط قوی آنها در تداوم نگارش مقالات است.

یافته‌های جدول ۶ نشان می‌دهد که بالاترین وزن یال ۶ است که به طور مشترک به رسول حمایت‌طلب و الهه عرب‌عامری، مهدی شهبازی و فضل‌الله باقرزاده اختصاص دارد. وزن یال به دست آمده نشان‌دهنده همکاری نویسندگان ذکر شده در نوشتن یه مقاله است. به این معنی که نویسندگان ذکر شده با همکاری هم ۶ مقاله تألیف کرده‌اند.

جدول ۶. وزن یال در نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی

نویسندگان	وزن یال
رسول حمایت‌طلب	۶
مهدی شهبازی	۶
بهروز عبدلی	۵
حمید صالحی	۵
مهدی ضرغامی	۴



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

شکل ۲. دیداری‌سازی الگوی هم‌تألیفی نشریه رشد و یادگیری حرکتی-ورزشی

نشریه علوم زیستی ورزشی

شیوه غالب هم‌تألیفی در بین مقالات این نشریه الگوی سه نویسندگی است. جدول ۷ نشان می‌دهد که تعداد ۵۷ مقاله با همکاری سه نویسنده انتشار یافته است. با محاسبه شاخص همکاری که نشان‌دهنده میانگین تعداد نویسندگان فعال در مقالات است، میزان ۳/۳۲ به دست آمد که حاکی از آن است که به طور میانگین هر مقاله از سوی سه نفر در این نشریه نگارش یافته است.

جدول ۷. میزان همکاری نویسندگان در نشریه علوم زیستی ورزشی

همکاری نویسندگان	فراوانی
شش نویسنده	۸
پنج نویسنده	۱۹
چهار نویسنده	۴۰
سه نویسنده	۵۷
دو نویسنده	۳۳
تک نویسنده	۸
جمع	۱۶۵

همچنین درجه همکاری که حاصل تقسیم مقالات گروهی به کل مقالات است، ۰/۹۵ به دست آمده است. این عدد برای درجه همکاری، همواره بین صفر و یک است و نزدیک بودن آن به یک نشان‌دهنده میزان مشارکت بالا است. بنابراین نتیجه به دست آمده از درجه همکاری نشان‌دهنده میزان همکاری بالای نویسندگان مقالات این نشریه است.

یافته‌های جدول ۸ نشان می‌دهد که در میان نویسندگان مقالات نشریه علوم زیستی ورزشی، علی‌اصغر رواسی، محمدرضا کردی، عباسعلی گائینی و رحمن سوری دارای بیشترین اندازه گره، و مرکزیت درجه‌ای هستند، به عبارتی، این نویسندگان بالاترین تعداد مقالات و همچنین بالاترین میزان همکاری در این نشریه را دارند. یافته‌ها همچنین نشان می‌دهد که علی‌اصغر رواسی، داریوش شیخ الاسلامی، رحمن سوری و عباسعلی گائینی دارای بالاترین مرکزیت بینابینی (بیشترین واسطه بین گره‌ها) هستند. و همچنین نویسندگانی که دارای بالاترین مرکزیت بردار ویژه (نشان‌دهنده ارتباط گره‌ها با گره‌های مؤثرتر) هستند به ترتیب در جدول نشان داده شده است.

جدول ۸. بالاترین اندازه گره، مرکزیت درجه‌ای، بینایی و بردار ویژه نویسندگان نشریه علوم زیستی ورزشی

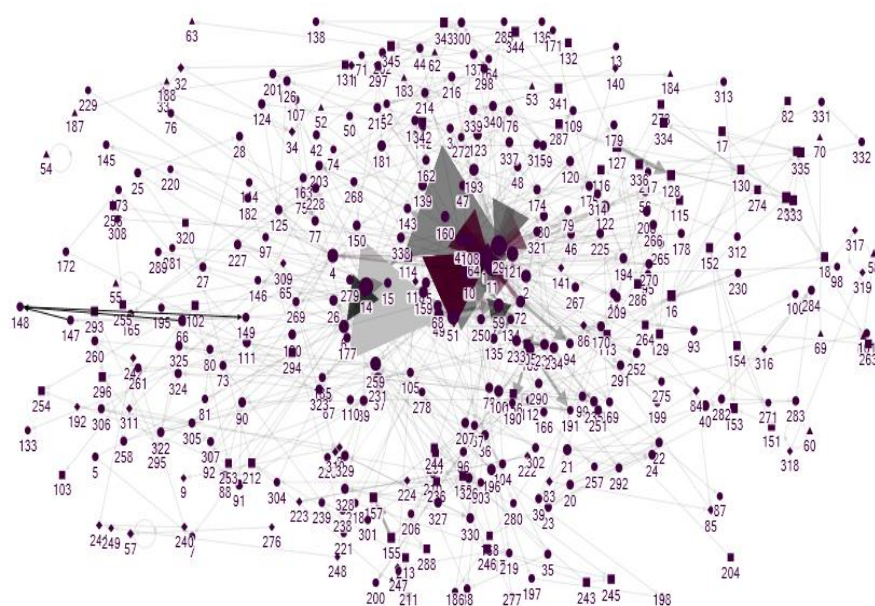
نویسندگان	اندازه گره	مرکزیت درجه ای	نویسندگان	مرکزیت بینایی	نویسندگان	مرکزیت بردار ویژه
علی اصغر رواسی	۱۰	۳۶	علی اصغر رواسی	۱۸۷۳۴/۰۹۱	محمد رضا کردی	۰/۰۵۱
محمد رضا کردی	۱۰	۳۶	داریوش شیخ الاسلامی	۱۴۲۹۵/۲۳۲	علی اصغر رواسی	۰/۰۴۸
عباسعلی گائینی	۹	۳۲	رحمن سوری	۱۳۶۱۷/۲۱۸	عباسعلی گائینی	۰/۰۴۶
رحمن سوری	۸	۳۱	عباسعلی گائینی	۱۲۷۹۶/۲۳۹	مهدی هدایتی	۰/۰۳۵
رضا قراخانلو	۸	۲۸	رضا قراخانلو	۱۰۹۶۴/۱۹۲	رحمن سوری	۰/۰۳۳
محمد رضا حامدی نیا	۵	۱۹	جمید رجبی	۱۰۴۵۵/۳۶۴	روح الله حق شناس	۰/۰۲۴
مهدی هدایتی	۴	۱۷	سجاد احمدی زاد	۷۴۶۲/۰۰۰	مهدی مقرنسی	۰/۰۱۸

همکاری در بین نویسندگان ۷ مقاله و ۶ مقاله بوده است. به این معنا که دو نویسنده با هم حداکثر ۷ مقاله را منتشر کرده‌اند. نویسندگانی که در ارتباط دودویی بیشترین مقاله‌ها را به نگارش در آورده‌اند در این جدول نشان داده شده است. شکل ۳ الگوی هم‌تألیفی نویسندگان نشریه علوم زیستی ورزشی را نشان می‌دهد. الگوی هم‌تألیفی این نشریه از نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی بالاتر است. محمد رضا کردی (گره شماره ۲۹) و علی اصغر رواسی (گره شماره ۱۱) دارای بیشترین تعداد مقالات هستند که بالاترین حجم گره را در شبکه به خود اختصاص داده‌اند. همچنین نویسندگانی که ارتباط دودویی در ۷ مقاله و ۶ مقاله و نیز ۵ مقاله داشته‌اند یال بین گره آنها ضخیم‌تر است که در شکل مشخص شده است.

جدول ۹. وزن یال‌ها در نشریه علوم زیستی ورزشی

نویسندگان	وزن یال
محمد رضا حامدی نیا	امیرحسین حقیقی ۷
محمد رضا کردی	مهدی هدایتی ۶
رحمن سوری	علی اکبر نژاد ۶
مهدی هدایتی	علی اصغر رواسی ۵
محمد رضا کردی	عباسعلی گائینی ۵
محمد رضا کردی	علی اصغر رواسی ۵
علی اصغر رواسی	عباسعلی گائینی ۵

یافته‌های جدول ۹ محاسبه وزن یال (ارتباط مستمر بین نویسندگان) در این نشریه را نشان می‌دهد که بیشترین



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

شکل ۳. دیداری سازی الگوی هم‌تألیفی نشریه علوم زیستی ورزشی

نشریه مدیریت ورزشی

یافته‌های جدول ۱۰ نشان می‌دهد که الگوی رایج هم‌تألیفی بین نویسندگان نشریه مدیریت ورزشی، مانند سایر نشریه‌های مورد بررسی سه نویسنده است. شاخص همکاری این نشریه ۳/۲۵ به دست آمده که نشان از همکاری سه نویسنده در تألیف مقالات است. این امر نشان‌دهنده آن است که نویسندگان حوزه موضوعی این مجله همکاری بالایی با نویسندگان هم موضوع خود دارند. همچنین درجه همکاری به دست آمده ۰/۹۷ به دست آمده است که همانند سایر مجلات همکاری بالایی نویسندگان را نشان می‌دهد.

بر طبق یافته‌های جدول ۱۱، مهرزاد حمیدی، حبیب هنری و محمد خیبری دارای بیشترین اندازه گره و مرکزیت درجه‌ای هستند. محمد خیبری، حبیب هنری و کاشف میرمحمدی دارای بیشترین مرکزیت بینابینی (بیشترین واسط بین گره‌ها)، و همچنین مهرزاد حمیدی، محمد خیبری و سید نصراله سجادی دارای بالاترین مرکزیت بردار

ویژه (نشان دهنده ارتباط گره‌ها با گره‌های مؤثرتر) هستند. یافته‌های محاسبه وزن یال در این نشریه نشان می‌دهد که بیشترین تداوم همکاری همانند نشریه طب ورزشی در بین نویسندگان ۴ مقاله است. در این نشریه دو نویسنده ارتباط در تألیف چهار مقاله داشتند و شش نویسنده ارتباط دودویی در تألیف سه مقاله داشتند که در جدول ۱۲ مشاهده می‌شوند.

جدول ۱۰. میزان همکاری نویسندگان در نشریه مدیریت ورزشی

همکاری نویسندگان
پنج نویسنده
چهار نویسنده
سه نویسنده
دو نویسنده
تک نویسنده
جمع

جدول ۱۱. بالاترین اندازه گره، مرکزیت درجه‌ای و بینابینی نویسندگان نشریه مدیریت ورزشی

نویسندگان	اندازه گره	مرکزیت درجه‌ای	نویسندگان	مرکزیت بینابینی	نویسندگان	مرکزیت بردار ویژه
مهرزاد حمیدی	۱۰	۳۲	محمد خیبری	۲۶۱۴۱/۵۷۷	مهرزاد حمیدی	۰/۰۳۳
حبیب هنری	۹	۲۹	حبیب هنری	۱۸۳۰۹/۰۲۸	محمد خیبری	۰/۰۳۰
محمد خیبری	۹	۲۹	کاشف میرمحمدی	۱۵۸۴۰/۳۳۳	سید نصراله سجادی	۰/۰۲۹
ابوالفضل فراهانی	۸	۲۷	مهرزاد حمیدی	۱۲۰۴۰/۰۴۹	حسن اسدی	۰/۰۲۸
حسن اسدی	۸	۲۷	ابراهیم علیدوست	۱۱۹۳۴/۳۹۸	محمود گودرزی	۰/۰۲۸
محمود گودرزی	۷	۲۴	محمد خیبری	۱۰۸۸۷/۵۳۳	ابراهیم علیدوست	۰/۰۲۲
سید نصراله سجادی	۷	۲۳	حسن اسدی	۸۰۴۲/۵۳۸	مجید جلالی فراهانی	۰/۰۱۹
محمد احسانی	۷	۲۱	رحیم رضانی‌نژاد	۷۵۳۴/۵۳۳	ابوالفضل فراهانی	۰/۰۱۹
هاشم کوزه‌چیان	۷	۲۱	محمد سلطان حسینی	۶۵۰۱/۰۱۸	محمد احسانی	۰/۰۱۸

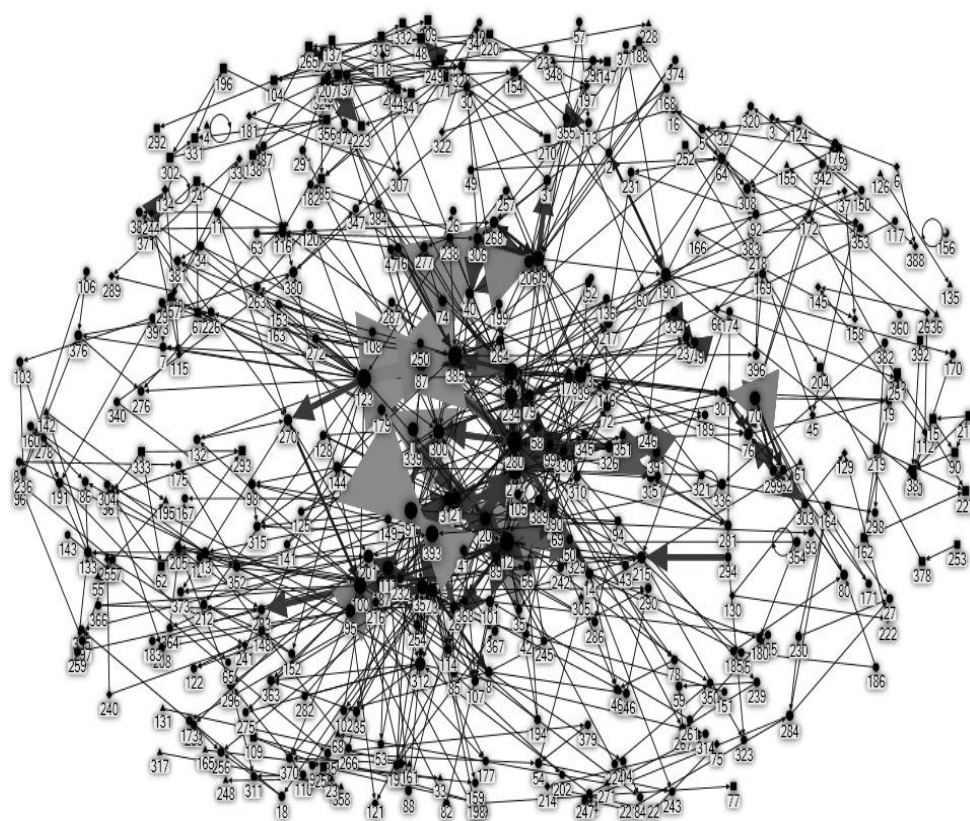
نویسنده است. همچنین نویسندگانی که ارتباط دودویی در ۴ مقاله و ۳ مقاله داشته‌اند یال بین گره آنها ضخیم‌تر است که در شکل مشخص شده است. همان‌طور که از شکل پیداست الگوی هم‌تألیفی نشریه مدیریت ورزشی از سایر نشریه‌های مورد بررسی بیشتر است و تراکم بالایی دارد.

شکل ۴ الگوی هم‌تألیفی نشریه مدیریت ورزشی را نشان می‌دهد که بزرگترین اندازه گره (شماره ۲۸۰) مربوط به مهرزاد حمیدی است.

همچنین گره‌هایی مانند شماره ۱۵۶ که یال آن به صورت دایره‌ای است به این معنی که این مقاله تک

جدول ۱۲. وزن یال‌ها در نشریه مدیریت ورزشی

وزن یال	نویسندگان
۴	ابوالفضل فراهانی / محمود گودرزی
۳	مهرزاد حمیدی / سید نصراله سجادی
۳	مهرزاد حمیدی / محمود گودرزی
۳	حبیب هنری / ابراهیم نوروزی سید حسینی

Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

شکل ۴. دیداری سازی الگوی هم‌تألیفی نشریه مدیریت ورزشی

فهرست اسامی نویسندگانی که دارای بیشترین تعداد مقالات بودند را نشان می‌دهد. این قسمت از پژوهش افراد شاخص یا هسته در میان مجله‌های مورد بررسی حوزه علوم ورزشی را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳. بالاترین اندازه گره بین نویسندگان مجلات

نویسنده	اندازه گره	نویسنده	اندازه گره
علی اصغر رواسی	۱۰	حبیب هنری	۸/۳
محمدرضا کردی	۱۰	محمد خیبری	۸/۳
عباسعلی گائینی	۹	رضا قراخانلو	۸/۱
مهرزاد حمیدی	۹	حسن اسدس	۷/۸

شبکه اجتماعی هم‌تألیفی کل مجلات

در مجموع در فاصله ۵ سال تعداد ۵۸۱ مقاله توسط ۱۸۹۰ نویسنده (تکرار نویسندگان در مقاله‌ها لحاظ شده است) منتشر شده است با توجه به نتایج به دست آمده، به طور کلی ۵۶۲ مقاله به صورت گروهی نوشته شده است. و همچنین ۲۸۱۶ رابطه دوطرفه بین نویسندگان تمام مجلات بررسی شده دیده می‌شود. در میان تمام مقالات، علی اصغر رواسی، محمدرضا کردی، عباسعلی گائینی، مهرزاد حمیدی و رحمن سوری به ترتیب نویسندگان برجسته در دوره پنج ساله مورد بررسی بودند که بالاترین تعداد مقالات منتشر شده در کل مجلات مورد بررسی را داشتند. جدول ۱۳

که بالاترین ارتباط علمی را دارند شامل می‌شود. مرکزیت بینابینی نشانگر نقطه ارتباطی یک نویسنده در بین نویسندگان دیگر است.

هر اندازه مرکزیت بینابینی یک نویسنده یا یک گروه بیشتر باشد، آن نویسنده نقش مهمتری در ایجاد ارتباط غیر مستقیم بین دیگر نویسندگان دارد و در نتیجه نقش وی به عنوان ارتباط دهنده پر رنگ‌تر است.

جدول ۱۴ نشان می‌دهد که بالاترین مرکزیت بینابینی به احمد فرخی، ابوالفضل فراهانی و حسن دانشمندی اختصاص دارد. مرکزیت بردار ویژه با این رویکرد به وجود آمده است که نویسندگان دارای تعداد ارتباطات بیشتر با نویسندگان دیگر، دارای اهمیت یکسان نیستند و نویسندگانی که با یال‌های تأثیرگذارتری در ارتباط‌اند، دارای اهمیت بیشتری نسبت به بقیه هستند. در واقع این نوع مرکزیت با دقت بیشتری اهمیت یک نویسنده را نسبت به نویسندگان دیگر نشان می‌دهد.

همچنین جدول ۱۴ نویسندگانی را که در مدت ۵ سال دارای بالاترین مرکزیت بردار ویژه بوده‌اند را نشان می‌دهد.

رحمن سوری	۸/۸	احمد فرخی	۷/۶
ابوالفضل فراهانی	۸/۵	محمد احسانی	۷/۱
الهه عرب‌عامری	۸/۳	محمود گودرزی	۷/۱

محاسبه مرکزیت درجه‌ای هر نویسنده، نشانگر تعداد ارتباطات وی با سایر نویسندگان است. در بررسی‌های مربوط به هم‌تألیفی، مرکزیت درجه‌ای بیانگر تعداد ارتباطات است. در صورتی که، به هنگام محاسبه شاخص‌های هم‌استنادی تعداد استنادهای درونی و بیرونی بیانگر درجه درونی و بیرونی است.

این به آن معناست که در شاخص‌های هم‌استنادی، تعداد استنادهایی که به یک فرد شده و همچنین تعداد استنادهایی که فرد به افراد دیگر داشته است به طور جداگانه محاسبه می‌شود، اما در شاخص‌های هم‌تألیفی به دلیل اینکه بحث همکاری علمی مطرح است و ترتیب نویسندگان تأثیری در درجه همکاری ندارد، تنها بیان شاخص مرکزیت درجه‌ای کافی است. از میان ۱۸۹۰ نویسنده، به ترتیب علی‌اصغر رواسی، محمدرضا کردی، عباسعلی گائینی و مهرزاد حمیدی دارای بالاترین مرکزیت درجه‌ای یا به عنوان دیگر دارای بیشترین ارتباط با نویسندگان بوده‌اند. این افراد نقش کلیدی در میان سایر نویسندگان بر عهده دارند. جدول ۱۴ فهرست نویسندگانی

جدول ۱۴. بالاترین مرکزیت درجه‌ای و بردار ویژه در بین نویسندگان مجله‌ها

نویسندگان	مرکزیت درجه‌ای	نویسندگان	مرکزیت بینابینی	نویسندگان	مرکزیت بردار ویژه
علی‌اصغر رواسی	۳۶	احمد فرخی	۲۳۰۱۶۵/۷۳۳	محمدرضا کردی	۰/۰۴۷
محمدرضا کردی	۳۶	ابوالفضل فراهانی	۲۰۶۸۶۹/۹۸۸	علی‌اصغر رواسی	۰/۰۴۴
عباسعلی گائینی	۳۲	حسن دانشمندی	۱۴۹۳۳۰/۰۵۶	عباسعلی گائینی	۰/۰۴۲
مهرزاد حمیدی	۳۲	علی‌اصغر رواسی	۹۱۱۴۵/۴۷۵	مهدی هدایتی	۰/۰۳۲
رحمن سوری	۳۱	علی اکبرنژاد	۸۸۱۶۹/۳۲۶	رحمن سوری	۰/۰۳۱
ابوالفضل فراهانی	۳۰	کاشف میرمحمد	۸۴۵۲۴/۳۳۳	روح‌الله حق‌شناس	۰/۰۲۲
الهه عرب‌عامری	۲۹	الهه عرب‌عامری	۸۳۳۳۷/۰۲۴	فاطمه شبخیز	۰/۰۱۷
حبیب هنری	۲۹	رحیم رضائی‌نژاد	۷۸۳۵۹/۴۹۲	مهدی مقرنسی	۰/۰۱۷
محمد خبیری	۲۹	سیروس چوبینه	۷۴۲۸۱/۴۰۵	پریسا پورنعمتی	۰/۰۱۶
رضا قراخلو	۲۸	نادر رهنما	۷۲۹۷۹/۶۶۷	داریوش شیخ‌الاسلامی	۰/۰۱۶

مشارکت تمامی نویسندگان در مدت پنج سال مورد بررسی است، عدد ۰/۹۶ به دست آمده است. هر چه درجه همکاری به صفر نزدیک‌تر باشد، میزان مشارکت کمتر است و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد، میزان مشارکت بیشتر است. درجه همکاری نویسندگان مقالات مجله‌ها نشان دهنده میزان مشارکت مناسبی است که این مشارکت برای نویسندگان در

نتایج جدول ۱۵ نشان می‌دهد که بیشتر نویسندگان مقالات تمایل به همکاری با سه نویسنده‌گی سپس چهار نویسندگی دارند. شاخص همکاری نویسندگان مجله‌ها، عدد ۳/۲۵ به دست آمده که نشان می‌دهد درصد بالایی از نویسندگان به صورت گروهی به نگارش مقالات پرداخته‌اند. به علاوه درجه همکاری نویسندگان که نشانگر میزان

حد بالایی است.

شکل ۵ شبکه هم‌تألفی بین نویسندگان چهار

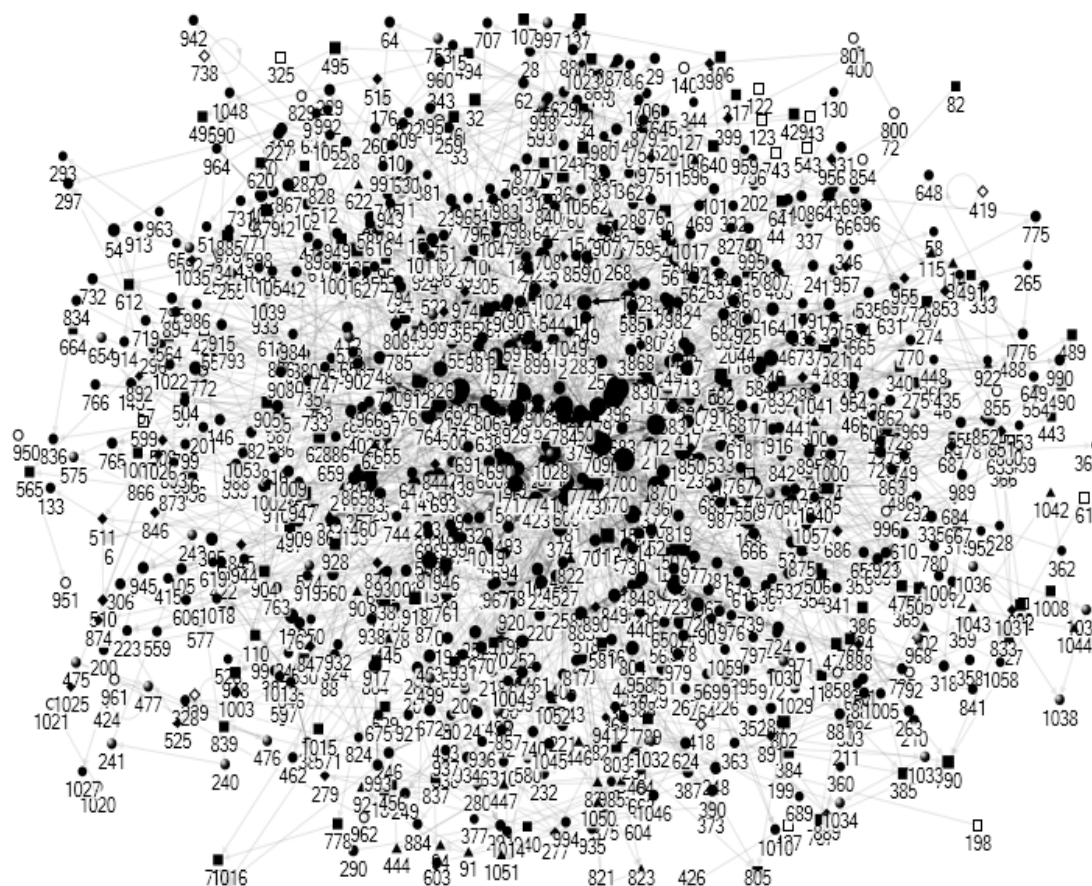
مجله را نشان می‌دهد این شبکه نشانگر میزان همکاری بین نویسندگان و تداوم همکاری آنهاست. تراکم به عنوان تعداد روابط بین عامل‌ها در یک شبکه است که دربردارنده بالاترین سهم میان روابط ممکن در شبکه است. تراکم یک شبکه همواره عددی بین صفر و یک است که هر قدر عدد به دست آمده به یک نزدیک‌تر باشد روابط میان گره‌ها بیشتر است. هر چه تراکم یک شبکه بیشتر باشد، گره‌ها ارتباط بیشتر و نزدیک‌تری با هم دارند. با محاسبه تراکم شبکه^۲، عدد $0/0019$ به دست آمده که نشان دهنده ارتباطات پایین در میان گره‌هاست. این امر نشان‌دهنده سستی و کم‌تراکمی شبکه هم‌تألفی مجلات مورد بررسی است.

شاخص ضریب خوشه‌بندی^۱ نشانگر آن است که

نویسندگان مقالات چقدر به ایجاد خوشه‌های هم‌تألفی تمایل داشته‌اند. ضریب خوشه‌بندی نیز همواره عددی بین صفر و یک است. میانگین ضریب خوشه‌بندی چهار مجله مورد بررسی $0/412$ به دست آمده که نشان می‌دهد که این میزان تقریباً حد متوسطی را به خود اختصاص داده است.

جدول ۱۵. میزان همکاری نویسندگان در مجلات

همکاری نویسندگان	فراوانی
شش نویسنده	۸
پنج نویسنده	۴۲
چهار نویسنده	۱۶۷
سه نویسنده	۲۵۵
دو نویسنده	۹۰
تک نویسنده	۱۹
جمع	۵۸۱



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

شکل ۵. دیداری سازی الگوی هم‌تألفی مجله‌ها

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش نشان داد که در میان کلیه مجلات مورد بررسی بالاترین شاخص همکاری به نشریه علوم زیستی ورزشی اختصاص دارد. این بدین مفهوم است که میزان همکاری نویسندگان این نشریه نسبت به سایر نشریه‌ها بیشتر بوده است. بالاترین درجه همکاری نیز به نشریه طب ورزشی اختصاص دارد. درجه همکاری که عبارت است از نسبت مقالات گروهی به کل مقالات تألیف شده، نشانگر مشارکت علمی بیشتر پژوهشگران در این مجله است.

در مجموع تراکم شبکه تمامی مجلات بسیار پایین (۰/۰۰۱۹) به دست آمد که نشان دهنده ارتباطات پایین در میان گره‌هاست. این امر نشان دهنده سستی و کم تراکمی شبکه هم تألیفی مجلات مورد بررسی است. اما تراکم شبکه میان پژوهشگران حوزه علوم اعصاب بسیار بیشتر (۰/۴۲) بود و همچنین تراکم شبکه هم تألیفی پایگاه وب‌اوساینس در حوزه‌های مدیریت ۰/۰۲، روانشناسی ۰/۰۱۴، کتابداری ۰/۰۱۹ و اقتصاد ۰/۰۱۸ به دست آمد. (حریری و نیکزاد، ۱۳۹۰). همچنین نتایج پژوهش سهیلی و عصاره (۱۳۹۲) نشان داد که ارتباط نسبتاً کمی بین نویسندگان حوزه علم اطلاعات در سطح بین‌المللی وجود دارد. به علاوه آنها به این نتیجه رسیدند که تراکم شبکه در میان مجلات حوزه علم اطلاعات نسبت به سایر حوزه‌ها کمتر است. و ارتباط نسبتاً پایینی بین نویسندگان مجلات وجود دارد.

در بازه زمانی مورد نظر علی‌اصغر رواسی، محمدرضا کردی، عباسعلی گائینی، مهرزاد حمیدی، رحمن سوری و ابوالفضل فراهانی به ترتیب بیشترین تألیفات را در چهار مجله مذکور داشتند. الگوی هم تألیفی این چهار نشریه سه نویسندگی می‌باشد. تعداد اندکی از مقالات مورد بررسی تک نویسنده می‌باشد که نشان از همکاری بالای نویسندگان در تألیف مقالات است. شاخص همکاری نویسندگان مجله‌ها، عدد ۳/۲۵ به دست آمده که نشان می‌دهد درصد بالایی از نویسندگان به صورت گروهی به نگارش مقالات پرداخته‌اند. به علاوه درجه همکاری نویسندگان که نشانگر میزان مشارکت تمامی نویسندگان در مدت پنج سال مورد بررسی است، عدد ۰/۹۶ به دست آمده است. در مجموع با چگالی به دست آمده از شبکه و پایین بودن آن می‌توان گفت که روابط بین نویسندگان در حوزه علوم ورزشی وجود ندارد. نتیجه حاضر با نتایج سهیلی و عصاره (۱۳۹۲) که تراکم و اندازه شبکه اجتماعی بیست مجله برتر حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی در پایگاه تامسون رویترز در

سال‌های ۱۹۹۶-۲۰۱۱ و پژوهش عصاره و دیگران (۱۳۹۱) که شبکه اجتماعی هم تألیفی مجلات این حوزه در پایگاه تامسون رویترز را بررسی کردند مشابه است. همچنین نویسندگانی که دارای بیشترین اندازه گره، مرکزیت بینابینی، مرکزیت درجه‌ای و مرکزیت بردار ویژه هستند از استادان دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران هستند که نشان می‌دهد یکی از دلایل ارتباط و همکاری در تألیف مقالات درون سازمانی بودن نویسندگان است و افراد بیشتر تمایل دارند که در مجلات مرتبط با سازمان خود مقالات خود را چاپ کنند.

منابع

- حریری، نجلا و نیکزاد، مهسا (۱۳۹۰). شبکه‌های هم‌تألیفی در مقالات ایرانی رشته‌های کتابداری و اطلاع‌رسانی، روانشناسی، مدیریت و اقتصاد در پایگاه ISI بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹. *علوم و فناوری اطلاعات*، ۲۶ (۴)، ۸۴۴-۸۲۵.
- عباس‌پور، جواد، نقشینه، نادر، فدائی، غلامرضا و عصاره، فریده (۱۳۹۱). بررسی قابلیت به کارگیری سنج‌های مرکزیت به عنوان شاخص‌های ارتباط استنادی مدرک در بازیابی اطلاعات رابطه‌ای: مطالعه مقدماتی. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه عمومی*، ۱۹ (۱)، ۱۴۹-۱۶۱.
- سهیلی، فرامرز و عصاره، فریده (۱۳۹۲). بررسی تراکم و اندازه شبکه اجتماعی موجود در شبکه هم‌نویسندگی مجلات علم اطلاعات. *پژوهش و مدیریت اطلاعات*، ۲۹ (۲)، ۳۷۲-۳۵۱.
- سهیلی، فرامرز و عصاره، فریده (۱۳۹۱). جستاری بر ساختار شبکه‌های هم‌تألیفی. *کتاب ماه کلیات*، ۱۶ (۳)، ۶۲-۷۱.
- فهیمی‌فر، سپیده و سهیلی، فرزانه (۱۳۹۴). بررسی شبکه هم‌تألیفی مجلات علمی پژوهشی فارسی حوزه علم اطلاعات و دانش‌شناسی. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی*، ۲۱ (۱)، ۱۲۷-۱۵۱.
- کلینی مقتم، گلنسا؛ جعفری، حسن (۱۳۹۵). همکاری علمی پژوهشگران ایرانی رشته تصویربرداری پزشکی در پایگاه استنادی علوم تا سال ۲۰۱۴. *مدیریت اطلاعات سلامت*، ۱۳ (۲)، ۹۵-۹۰.
- میرمحمدصادقی، میلاد (۱۳۹۱). *تحلیل شبکه‌های اجتماعی با Node XL*. تهران: انتشارات دانشگاهی کیان (کیان رایانه سبز).

- Frank, O. (2002). Using Centrality Modeling in Network Surveys. *Social Networks*, 24: 339-345.
- Hudson, J. (1996). Trends in multi-authored papers in economics. *Journal of Economics Perspectives*, 10, 8-153.
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: strategies for effective Human-Computer Interaction*. (3rd ed). Menlo Park, CA: Addison Wesley.