



## Analysis and visualization of Iranian scientific activities on thalassemia according to scientometric indicators

Yaminfirooz M (PhD)<sup>1</sup>

Tahmasbi Kh (MSc)<sup>2\*</sup>

Amiri S (MSc)<sup>3</sup>

1. Department of General Education, School of Medicine, Babol University of Medical Sciences. Babol, Iran.

2. College of Management, University of Tehran, Tehran, Iran.

3. Alamdar public library, Sari, Iran.

### Corresponding Author:

Khadijeh Tahmasbi

College of Management, Gisha, next to Nasr Bridge, North Kargar Street, Tehran.

Email: khtahmasbei@gmail.com

### Abstract

**Background and aim:** Today, scientometrics is the main method of assessing and comparing the scientific publications of countries, universities, scientific institutions, specific subjects and authors. The aim of this study was to evaluate the Iranian scientific outputs on thalassemia based on scientometric indicators.

**Material and methods:** In this scientometric study, the social network analysis was used to investigate the co-authorship, word co-occurrence and collaborative coefficient. The study population included 476 articles on thalassemia, indexed in the Web of Science (WoS) from 2006 to 2016. Excel, Raver-matrix, SPSS19, UCINET 6/28, Netdraw 2/141 and VOSviewer were utilized for data analysis based on scientometric indicators.

**Findings:** The growth rate (27.94%) suggested that scientific outputs on thalassemia had an increasing trend in the WoS. Mean collaborative coefficient was 0.78, and the findings showed that there was a significant relationship between the number of authors and citations to each paper ( $p=0.05$ ). The Pearson correlation coefficient was 0.650, indicating a direct and positive relationship among the studied variables. However, the co-authorship network of authors and institutes with density of 0.006 and 0.015 indicated low coherence of researchers' network in the field of thalassemia.

**Conclusion:** In the field of thalassemia, both scientific outputs and scientific cooperation level have increasing trend, but compared to other fields, the collaborative network has no good coherence, and it is a great way to achieve the desired status.

**Keywords:** Scientometric indicators, Social network analysis, Visualization, Thalassemia



## تحلیل و مصورسازی فعالیت‌های علمی ایران در حوزه بیماری تالاسمی بر اساس شاخص‌های علم‌سنجی

### چکیده

موسی یمین فیروز (PhD)<sup>۱</sup>

خدیدجه طهماسبی (MSc)<sup>۲\*</sup>

سارا امیری (MSc)<sup>۲</sup>

**سابقه و هدف:** امروزه علم‌سنجی از روش‌های اصلی ارزیابی و مقایسه انتشارات علمی کشورها، دانشگاه‌ها، موسسات علمی، موضوعات خاص و نویسندگان است. هدف این پژوهش ارزیابی تولیدات علمی ایران در حوزه بیماری تالاسمی بر اساس شاخص‌های علم‌سنجی است.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر از نوع علم‌سنجی بوده و در آن از تحلیل شبکه‌های اجتماعی جهت بررسی هم‌تالیفی و هم‌رخدادی واژگان و ضریب همکاری بکار گرفته شده است. جامعه پژوهش شامل تعداد ۴۷۶ مقاله‌ای است که در حوزه بیماری تالاسمی در بازه زمانی ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۶ در پایگاه Web of Science نمایه شده‌اند. تحلیل داده‌ها بر اساس شاخص‌های علم‌سنجی و با استفاده از نرم‌افزارهای Excel، Raver-matrix، SPSS 19، Netdraw 2/141، UCINET 6/28 و Vosviewer صورت گرفته است.

**یافته‌ها:** نرخ رشد (۲۷/۹۴٪) نشان داد که تولیدات علمی حوزه بیماری تالاسمی در پایگاه WoS روندی افزایشی دارد. میانگین ضریب همکاری ۰/۷۸ به دست آمد و یافته‌ها نشان داد بین متغیرهای تعداد نویسندگان و تعداد استناد به هر کدام از مقالات، در سطح ۰/۰۵ رابطه معنی‌داری وجود دارد. نتایج حاصل از تحلیل ضریب همبستگی پیرسون ۰/۶۵۰ بدست آمده که بیان‌کننده رابطه مستقیم و مثبت میان متغیرهای مورد بررسی است. با این وجود مقدار چگالی ۰/۰۰۶ شبکه هم‌تالیفی نویسندگان و میزان چگالی ۰/۰۱۵ شبکه هم‌تالیفی موسسات حاکی از انسجام پایین شبکه پژوهشگران در زمینه بیماری تالاسمی است.

**نتیجه‌گیری:** در حوزه بیماری تالاسمی، هم میزان تولیدات علمی و هم سطح همکاری علمی رو به افزایش است، اما در مقایسه با سایر رشته‌ها، شبکه همکاری از انسجام خوبی برخوردار نیست و تا رسیدن به وضعیت مطلوب راه زیادی در پیش است.

**واژگان کلیدی:** شاخص‌های علم‌سنجی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، مصورسازی، تالاسمی

۱. گروه آموزش عمومی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
۲. دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. کتابخانه عمومی علمدار، ساری، ایران.

### \*نویسنده مسئول:

خدیدجه طهماسبی

تهران، کارگر شمالی، جنب پل نصر، گیشا دانشکده مدیریت.

Email: khtahmasbei@gmail.com

### مقدمه

بیماری‌های مزمن هم اکنون تهدید جدی برای سلامت و طول عمر مردم در کشورهای درحال توسعه است. بیماری تالاسمی از بیماری‌های ارثی مزمن بسیار شایع بوده و گسترده‌ترین بیماری ژنتیکی در جهان به شمار می‌آید. در واقع این بیماری اختلال مزمن ارثی خونی است که سبب کاهش تولید هموگلوبین می‌شود (۳). هر چند تالاسمی در بیش از ۶۰ کشور دنیا گزارش شده است اما بیشترین شیوع این اختلال در کمربند مالاریا خیز دنیا شامل کشورهای حوزه مدیترانه، بخش‌هایی از شمال و غرب آفریقا، خاورمیانه، شبه قاره هند و جنوب شرق آسیا مشاهده شده است (۴). تالاسمی در ایران در حاشیه خلیج فارس و دریای خزر، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، کرمان، اصفهان و سیستان و بلوچستان شایع است. در واقع، آمار مبتلایان به این بیماری در این استان‌ها از میزان جهانی و کشوری بالاتر است (۵). سنجش و ارزیابی علم، واقعیتی است که در گذشته و حال در سطح جهان مطرح گردیده

توسعه علمی که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه یافتگی اقتصادی و اجتماعی کشورهای مختلف است در هر نظام اجتماعی از طریق فعالیت‌های علمی پژوهشگران آن جامعه مورد بررسی قرار می‌گیرد (۱). مطالعات علم‌سنجی از جمله مواردی است که می‌تواند میزان توسعه علمی یک کشور را به نمایش بگذارد. یافته‌های حاصل از مطالعات علم‌سنجی از مهم‌ترین ابزارهای سیاست‌گذاری برای توسعه علم، فناوری و نوآوری در کشورهای مختلف جهان است. از طرفی مطالعات علم‌سنجی در سطح بین‌المللی از اهمیت خاصی برخوردار است، از آنجا که فرصت مقایسه و ایجاد رقابت علمی در سطحی وسیع را فراهم می‌آورد در نهایت هماهنگی برون‌دادهای علمی کشورها به سمت استانداردهای جهانی تولید علم را سبب می‌شود (۲). یکی از مشکلات بسیار بزرگ در قرن بیست و یکم افزایش بار ناشی از بیماری‌های مزمن است که سیستم‌های بهداشتی در سراسر جهان با آن مواجه هستند.

ضریب خوشه‌بندی (۰/۸۵) در مقایسه با سایر تحقیقات مشابه می‌تواند شاهدهی بر وجود نظریه جهان کوچک در این تحقیق باشد (۱۳). کرمی رباطی در مقاله‌ای به بررسی تولیدات علمی چشم پزشکی ایران در پایگاه استنادی علوم پرداخته است. یافته‌های او نشان‌دهنده سیر نزولی تعداد مقالات ایرانی می‌باشد و بیشترین مقالات این حوزه به ترتیب مربوط به موضوع جراحی (۱۰/۶۵٪)، روانشناسی (۴/۴۲٪) و کودکان (۳/۳۵٪) بودند (۱۴). مرور پژوهش‌های پیشین در زمینه علم‌سنجی نشان می‌دهد تاکنون فعالیت‌های علمی ایران در حوزه بیماری تالاسمی مورد ارزیابی قرار نگرفته‌اند. با نظر به اهمیت بیماری تالاسمی در ایران و مسایل اقتصادی، اجتماعی و روانی ناشی از آن، سیاست‌گذاری‌های علمی و پژوهشی در حوزه این بیماری، نقش مهمی را در جلوگیری از به هدر رفتن منابع اقتصادی و انسانی کشور خواهد داشت. لذا این پژوهش بر آن است تا از طریق تحلیل و مصورسازی فعالیت‌های علمی ایران، نقاط قوت و ضعف پژوهش‌های حوزه بیماری تالاسمی را مشخص کرده و توجه برنامه‌ریزان و سیاستگذاران پژوهشی را به این موارد معطوف بدارد. بدین منظور تولیدات علمی ایران در حوزه بیماری تالاسمی را که در بین سال‌های ۲۰۱۶ - ۲۰۰۶ در پایگاه Web of Science نمایه شده‌اند مورد بررسی قرار می‌دهد.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع علم‌سنجی بوده و در آن از شاخص‌های علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی جهت بررسی هم‌تالیفی و هم‌رخدادی واژگان و ضریب همکاری بکار گرفته شده است. نتیجه جستجوی کلیدواژه "Thalassemia" در پایگاه Web of Science بین سال‌های ۲۰۱۶ - ۲۰۰۶، تعداد ۱۰۳۲۷ مدرک در جهان بوده است که با محدود کردن به ایران شامل ۷۴۴ مدرک شده است که از این تعداد ۵۳۴ عنوان آن در قالب مقاله بوده است. در این پژوهش تحلیل‌ها بر اساس مقالات صورت گرفته است. پس از آماده سازی داده‌ها (حذف داده‌های غیرمرتبط با موضوع)، تعداد مقالات به ۴۷۶ عنوان کاهش یافت. داده‌ها در نرم‌افزار Excel به فرمت Raver-matrix تبدیل و سپس ماتریس داده‌ها در Raver-matrix گرفته شد. ماتریس در اکسل ذخیره گردید. در ادامه نرم‌افزارهای SPSS 19، UCINET و Netdraw 2/141، 6/28 و نرم‌افزار Vosviewer جهت تحلیل و ترسیم شبکه‌های اجتماعی پژوهشگران حوزه بیماری تالاسمی مورد استفاده قرار گرفت.

در این مقاله شبکه‌های هم‌تالیفی پژوهشگران و هم‌رخدادی واژگان با استفاده از شاخص‌های زیر مورد بررسی قرار گرفتند:

**مرکزیت درجه (Degree Centrality):** مرکزیت درجه یک گره در شبکه اجتماعی نشان‌دهنده تعداد ارتباطات آن گره با سایر گره‌های تشکیل‌دهنده است.

**مرکزیت بینابینی (Betweenness Centrality):** این شاخص تعداد دفعاتی را که یک گره در کوتاه‌ترین مسیر میان هر دو گره دیگر در شبکه قرار می‌گیرد را بیان می‌کند.

است چرا که همواره فرض بر این بوده که علم می‌تواند به سلامت و رفاه ساکنان زمین کمک کند. بر این اساس شناسایی مهم‌ترین افراد، موسسات، دانشگاه‌ها و سایر عوامل مرتبط با تولیدات و فعالیت‌های علمی می‌تواند راهگشا و زمینه ساز برقراری ارتباط، همکاری نظام‌مند علمی و تبادل اطلاعات در زمینه‌های مختلف باشد (۶). بدین سبب مطالعات زیادی در زمینه ارزیابی علم در داخل و خارج کشور صورت گرفته که در ادامه به آن می‌پردازیم.

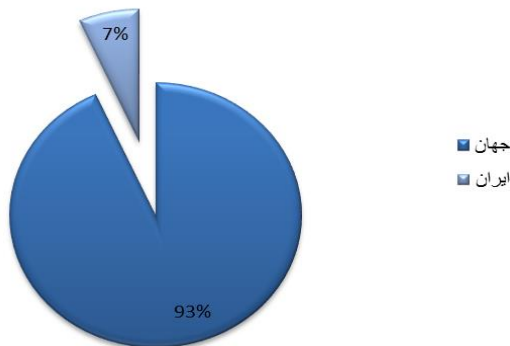
Gupta BM & Ritu Gupta در پژوهشی به بررسی تولیدات جهانی در زمینه بیماری تالاسمی در پایگاه Scopus بین سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۱۷ پرداخته است. آنها در یافته‌های خود نشان دادند که تولیدات علمی از نرخ رشد ۱/۶۳- درصد در طی این سال‌ها برخوردار بوده است (۷). Ramskrishan J & Thavamani K در پژوهشی به بررسی الگوی نویسندگی و همکاری مشترک در تولید مقالاتی در حوزه هیپاتیت C پرداخته است که نشان‌دهنده افزایش گرایش به همکاری مشترک در طی سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۶ می‌باشد (۸).

Gupta BM در مقاله بیماری‌های ارثی خونی به تحلیل علم‌سنجی برونداد انتشارات هند در طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۲، پرداخته است. نتایج حاصل از یافته‌های او نشان داد که تولیدات علمی در این زمینه در طی این سال‌ها ۲۷/۱۵٪ رشد داشته است (۹). Vellaichamy & Jeyshankar در مقاله‌ای تحت عنوان کم خونی در هند به تحلیل کتابشناختی برونداد انتشارات طی سال‌های ۲۰۱۳-۱۹۹۳ پرداخته‌اند. آن‌ها در این پژوهش نشان دادند که بیشترین تعداد مقالات مربوط به سال ۲۰۱۳ با ۷۳۹ عنوان و ۱۷۸ استناد دریافتی و کمترین تعداد مقالات مربوط به سال ۱۹۹۶ با ۴۷ اثر و ۳۲۴۵ استناد دریافتی می‌باشد و میانگین ضریب همکاری در طی این سال‌ها ۰/۹۱ است (۱۰). جان محمدی و همکاران طی پژوهشی تولیدات علمی در حوزه ارتوپدی را با روش علم‌سنجی مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در این تحقیق نشان دادند کشور ایران در تولیدات حوزه ارتوپدی رتبه ۳۴ در جهان و رتبه ۳ در خاورمیانه را دارد. در دوره بررسی که بین سال‌های ۲۰۱۲-۱۹۹۳ صورت گرفته است در سال‌های ۲۰۰۵ به بعد رشد چشمگیری داشته است (۱۱). در پژوهش دیگری بشیری و دیگران که به محاسبه ضریب همکاری گروهی نویسندگان مقالات منتشر شده در نشریات علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۹ پرداخته‌اند، نشان دادند که در سال‌های مورد بررسی گرایش نویسندگان به همکاری گروهی است. میانگین ضریب همکاری ۶۱۵٪ حاصل شد که نشان‌دهنده وضعیت مناسب همکاری گروهی در میان نویسندگان است (۱۲). آقا ملایی و دیگران در سال ۱۳۹۴ نظریه جهان کوچک در شبکه همکاری علمی حوزه پزشکی ایران را بررسی کردند. در این اثر با ترسیم نقشه هم‌تالیفی علمی حوزه پزشکی ایران، وضعیت کشور از نظر تطابق نظریه جهان کوچک مورد تحلیل قرار گرفت. شبکه شکل گرفته در این پژوهش نشان داد نویسندگان حوزه پزشکی ایران به طور مستقیم و غیرمستقیم با یکدیگر رابطه دارند. همچنین میزان طول مسیر کوتاه (۶/۸۹)، بالا بودن نسبی

$N$  = تعداد کل مدارک که در همان دوره زمانی مشخص در آن زمینه منتشر شده‌اند.  
 $K$  = بیشترین تعداد نویسندگان به ازاء هر مدرک در یک زمینه است.  
 (مقدار  $CC$  عددی است بین صفر و یک که هر چه به یک نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده همکاری بیشتر می‌باشد) (۱۶).

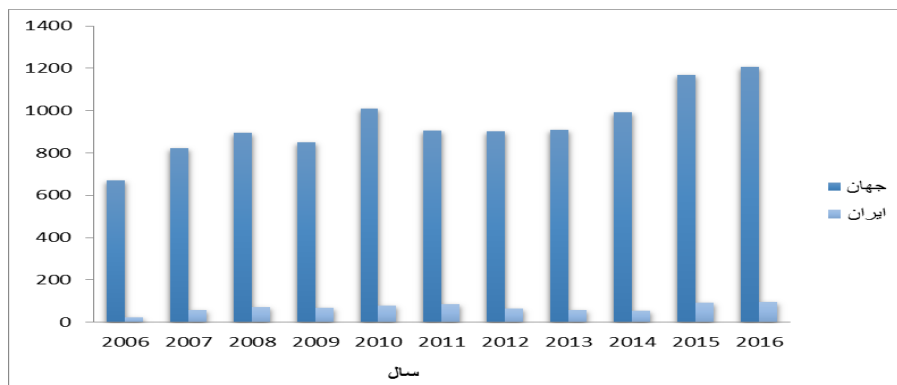
#### یافته‌ها

بررسی در پایگاه استنادی علوم نشان می‌دهد بین سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۰۶ تعداد ۱۰۳۲۷ مدرک در زمینه بیماری تالاسمی در سطح جهان، توسط ۱۲۸ کشور دنیا و در ۱۷۹۶ مجله منتشر شده است. از این تعداد ۷۴۴ مدرک مربوط به کشور ایران است که حدود ۷٪ از کل تولیدات حوزه بیماری تالاسمی جهان را به خود اختصاص داده که بعد از آمریکا، ایتالیا و انگلستان در رتبه چهارم قرار دارد (نمودار ۱).



نمودار ۱: درصد تولید مقالات کشور ایران به کل جهان

روند رشد انتشارات علمی این حوزه در پایگاه وب اوساینس در سال‌های مورد بررسی در نمودار ۲ نشان داده شده است. در این نمودار هم تولیدات جهان و هم ایران آمده است. خطوط نمودار نشان‌دهنده افت و خیز نسبی در تولید این آثار بوده که مختص ایران نیست و در کل تولیدات جهانی نیز، این کاهش نسبی در برخی از سال‌ها دیده می‌شود. به‌طور کلی روند رشد نسبی را می‌توان در تولید و انتشار این آثار دید. کمترین تعداد انتشارات مربوط به سال ۲۰۰۶ و بیشترین تعداد آن مربوط به سال ۲۰۱۶ است.



نمودار ۲: سهم نسبی ایران از کل تولیدات علمی جهان در حوزه تالاسمی

مرکزیت نزدیکی (Closeness Centrality): شاخص نزدیکی یک گره بیانگر میانگین طول کوتاه‌ترین مسیرهای موجود میان آن گره و سایر گره‌های موجود در شبکه است.

بردار ویژه (Eigenvector): نشان‌دهنده میزان ارتباطات یک گره با سایر گره‌های قدرتمند و مرکزی در یک شبکه اجتماعی است.

چگالی (Density): تراکم یک شبکه اجتماعی را نشان می‌دهد که در محدوده بین صفر و ۱ قرار می‌گیرد. هر چه نمره تراکم یک شبکه به سمت ۱ نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده تراکم بیشتر و هر چه به سمت صفر نزدیک باشد نشان‌دهنده این است که شبکه سست و گسسته است. با استفاده از شاخص چگالی، تراکم، چگونگی و همچنین انسجام روابط کلی میان گره‌های شبکه بررسی می‌شود (۱۵).

مولفه (Component): به مجموعه‌ای از گره‌ها اطلاق می‌شود که در آن هر گره می‌تواند از طریق یک پیوند مستقیم و یا زنجیره‌ای از پیوندها به گره دیگر متصل شود.

ضریب خوشه‌بندی (Clustering Coefficient): ضریب خوشه‌بندی به تمایل و گرایش گره‌های موجود در شبکه به تشکیل خوشه‌های مختلف از طریق هم‌نویسی دلالت دارد.

چند پاره‌گی (Fragmentation): بیانگر میزان جدایی گره‌های شبکه از یکدیگر است.

میانگین فاصله (Mean Distance): میانگین، کوتاه‌ترین مسیر هر گره با سایر گره‌های موجود در شبکه را میانگین فاصله آن گره می‌نامند. قطر شبکه (Network Diameter): نشان‌دهنده فاصله دورترین

گره‌های موجود در مولفه اصلی شبکه با یکدیگر است.

اتصال (Connectedness): بیانگر میزان پیوستگی گره‌های شبکه به یکدیگر از طریق هم‌نویسی و یا شبکه هم‌نویسی‌ها است.

برای محاسبه ضریب همکاری (Collaboration Rate) از فرمول زیر استفاده شده است.

$$CC = 1 - \frac{\sum_{j=1}^k (\frac{f_j}{N})^2}{N}$$

در این فرمول:

$J$  = تعداد نویسندگان مشارکت‌کننده در تولید یک مدرک

$F_j$  = تعداد مدارک دارای  $J$  نویسنده که در دوره زمانی مشخصی در یک زمینه منتشر شده‌اند.

محاسبه مقدار متوسط نرخ رشد سالانه انتشارات حوزه بیماری تالاسمی طی سال‌های مورد بررسی در پایگاه وب‌آوساینس عدد ۲۷/۹۴ را نشان می‌دهد (جدول ۱). جدول ۲ ضریب همکاری گروهی در تولید مقالات در طی سال‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد. بالاترین میزان همکاری مربوط به سال ۲۰۱۶ (۰/۹۹) می‌باشد و کمترین میزان همکاری نیز متعلق به سال ۲۰۰۶ (۰/۷۳) می‌باشد.

جدول ۱. سهم تولیدات علمی ایران در حوزه بیماری تالاسمی

ردیف	سال	تعداد مدارک در جهان	تعداد مدارک در ایران	درصد تولید ایران به جهان
۱	۲۰۰۶	۶۶۹	۲۲	۳/۲۹
۲	۲۰۰۷	۸۲۲	۵۷	۶/۹۳
۳	۲۰۰۸	۸۹۵	۷۰	۷/۸۲
۴	۲۰۰۹	۸۵۱	۶۹	۸/۱۱
۵	۲۰۱۰	۱۰۱۰	۷۷	۷/۶۲
۶	۲۰۱۱	۹۰۵	۸۴	۹/۲۸
۷	۲۰۱۲	۹۰۲	۶۶	۷/۳۲
۸	۲۰۱۳	۹۰۸	۵۷	۶/۲۸
۹	۲۰۱۴	۹۹۳	۵۴	۵/۴۴
۱۰	۲۰۱۵	۱۱۶۷	۹۲	۷/۸۸
۱۱	۲۰۱۶	۱۲۰۵	۹۶	۷/۹۷

جدول ۲. ضریب همکاری گروهی بین نویسندگان حوزه تالاسمی ایران در سال‌های مورد بررسی

سال	ضریب همکاری گروهی	تعداد مقالات	تعداد اسناد
۲۰۰۶	۰/۷۳	۱۳	۲۹۵
۲۰۰۷	۰/۷۶	۳۴	۶۹۹
۲۰۰۸	۰/۷۴	۴۹	۱۱۷۲
۲۰۰۹	۰/۷۵	۴۵	۹۷۸
۲۰۱۰	۰/۷۴	۵۴	۱۳۹۵
۲۰۱۱	۰/۷۸	۵۶	۱۳۰۹
۲۰۱۲	۰/۷۴	۴۹	۱۲۶۰
۲۰۱۳	۰/۸۳	۴۹	۱۴۲۱
۲۰۱۴	۰/۸	۴۲	۱۱۱۱
۲۰۱۵	۰/۸	۶۹	۲۱۰۱
۲۰۱۶	۰/۹۹	۷۰	۲۰۴۲

یافته‌های پژوهش نشان داد میانگین میزان ضریب همکاری گروهی نویسندگان در تالیف مقالات حوزه تالاسمی طی سال‌های مورد بررسی ۰/۷۸ می‌باشد که نشان‌دهنده گرایش زیاد نویسندگان ایرانی به تولید آثار مشترک است. ارتباط و همکاری میان نویسندگان از رشته‌های یکسان یا متفاوت فاکتوری جهت تأثیرگذاری بیشتر در جامعه علمی است که تسهیلات و پیشرفت‌های بیشتری را در گسترش کاربردپذیری علوم فراهم می‌آورد و باعث هم‌افزایی علمی می‌شود. از طرفی یکی از عناصر شاخص در نگارش علمی، اسناد است که نقش بارزی در تولید و نشر اطلاعات دارد. هر چه یک مدرک در متون علمی بعدی بیشتر مورد استفاده قرار بگیرد، به همان نسبت آن مدرک، اثر مورد نظر را تحت تأثیر بیشتری قرار می‌دهد. از این رو اسنادهای دریافتی را می‌توان به‌عنوان شاخص‌های تأثیر علمی یا کیفیت، مورد استفاده قرار داد (۱۷). در این پژوهش براساس آزمون پیرسون با سطح معنی داری ۰/۰۳۰ (میزان خطای مجاز ۰/۰۵ با اطمینان ۹۵٪) در طی یازده سال، ضریب همبستگی میان اسنادهای دریافتی و همکاری گروهی ۰/۶۵۰ بدست آمده که این مقدار نشان‌دهنده ارتباط معنادار و مستقیم بین کار گروهی و استنادات دریافتی است (جدول ۳).

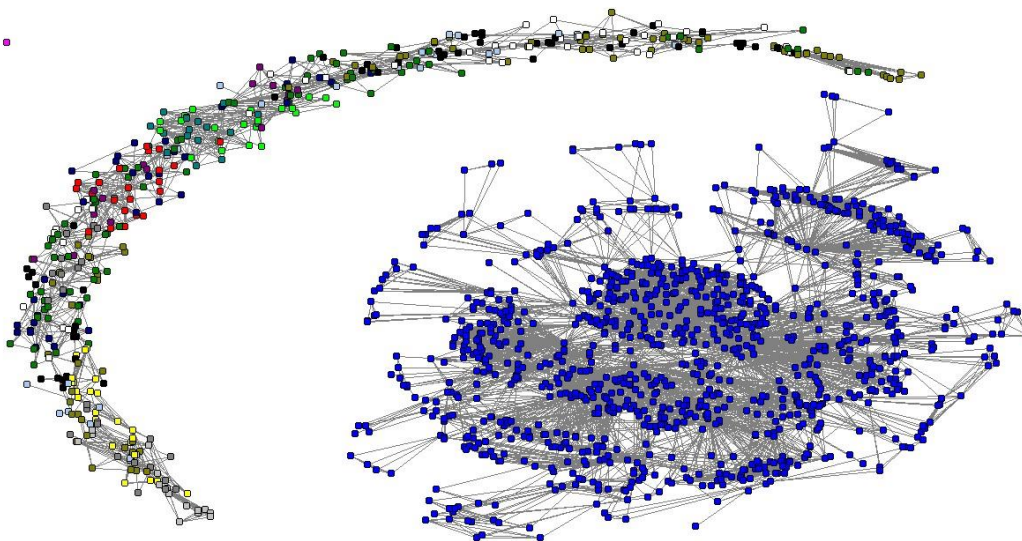
استفاده قرار بگیرد، به همان نسبت آن مدرک، اثر مورد نظر را تحت تأثیر بیشتری قرار می‌دهد. از این رو اسنادهای دریافتی را می‌توان به‌عنوان شاخص‌های تأثیر علمی یا کیفیت، مورد استفاده قرار داد (۱۷). در این پژوهش براساس آزمون پیرسون با سطح معنی داری ۰/۰۳۰ (میزان خطای مجاز ۰/۰۵ با اطمینان ۹۵٪) در طی یازده سال، ضریب همبستگی میان اسنادهای دریافتی و همکاری گروهی ۰/۶۵۰ بدست آمده که این مقدار نشان‌دهنده ارتباط معنادار و مستقیم بین کار گروهی و استنادات دریافتی است (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون میان استنادهای دریافتی و همکاری گروهی نویسندگان

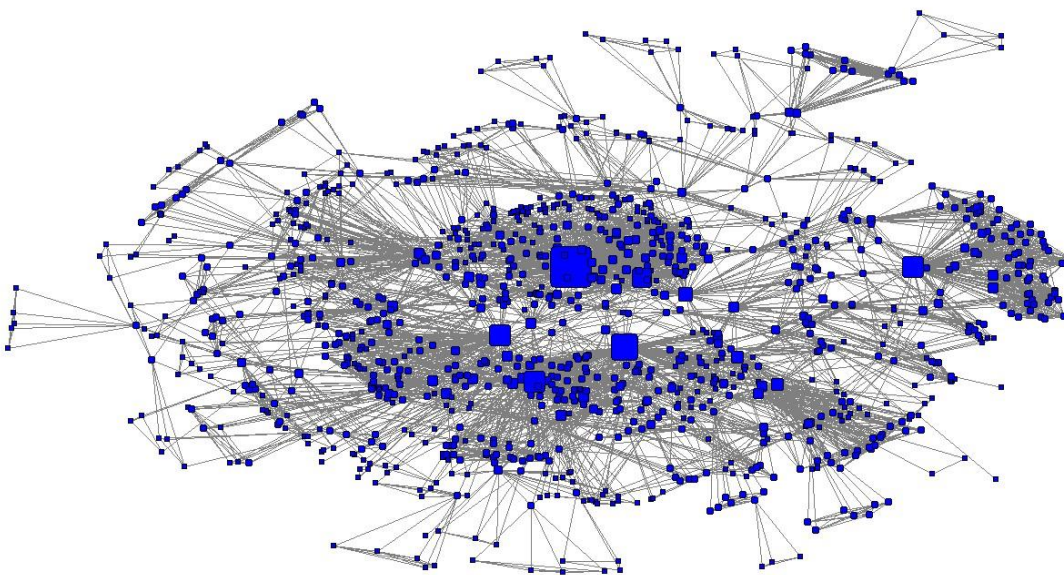
متغیر	ضریب همبستگی پیرسون	تعداد سال	سطح معنی داری
استناد دریافتی	۰/۶۵۰	۱۱	۰/۰۳۰
همکاری گروهی			

(نویسنده) و ۱۳۰۶۴ پیوند (هم‌تالیفی میان نویسندگان) را شامل می‌شود. بزرگترین مولفه آن شامل ۱۰۹۸ گره و ۱۰۹۷۰ پیوند می‌باشد که در مجموع ۷۵/۱٪ شبکه را در بر می‌گیرد. اندازه هر گره تعداد هم‌تالیفی صورت گرفته توسط آن گره را نشان می‌دهد.

تحلیل روابط شبکه هم‌تالیفی با استفاده از ماتریس ترسیم شده از نویسندگانی که هم‌تالیفی داشته‌اند صورت گرفته است. همانطور که در شکل یک مشاهده می‌شود اجزای تشکیل‌دهنده شبکه، مجموع نویسندگانی است که در زمینه بیماری تالاسمی مقالاتی با هم همکاری داشته‌اند. این شبکه از ۸۹ مولفه تشکیل شده است که ۱۵۶۴ گره



شکل ۱. شبکه هم‌تالیفی نویسندگان ایران در حوزه بیماری تالاسمی



شکل ۲. مولفه اصلی شبکه هم‌نویسندگی در حوزه بیماری تالاسمی

گره‌ها با استفاده از چهار شاخص درجه، بینایی، نزدیکی و بردار ویژه مورد بررسی قرار گرفت. نام پنج نویسنده‌ای که بیشترین مقدار را در هر شاخص کسب کرده‌اند در جدول ۴ آمده است.

یکی از روش‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی، پرداختن به شاخص‌های خرد شبکه است. مرکزیت از شاخص‌های مهم در شبکه است که علاوه بر نشان دادن انسجام شبکه، خصوصیات گره‌های آن مانند موقعیت، نقش و تاثیر افراد را توصیف می‌کند. در ادامه مرکزیت

**جدول ۴. مقادیر شاخص‌های خرد شبکه هم‌نویسندگی در حوزه بیماری تالاسمی**

رتبه	درجه	بینایی	نزدیکی	بردار ویژه
۱	کریمی (۳۸۲)	کریمی (۰/۰۹۷)	کریمی (۰/۲۱۸)	کریمی (۶۵/۸۸۷)
۲	آذریوان (۲۵۶)	آذریوان (۰/۰۶۶)	آذریوان (۰/۲۱۴)	حق‌پناه (۳۱/۵۰۳)
۳	نجم‌آبادی (۲۲۴)	زینالی (۰/۰۳۵)	زینالی (۰/۲۰۹)	de sanctis (۲۱/۱۸۶)
۴	***حق‌پناه (۱۶۳)	قوامزاده (۰/۰۳۰)	حق‌پناه (۰/۲۰۸)	آذریوان (۲۰/۳۱۷)
۵	قوامزاده (۱۲۷)	نجم‌آبادی (۰/۰۲۶)	رضایی (۰/۲۰۷)	دهبزرگیان (۱۷/۵۸۲)
میانگین	۰/۵۳۴	۰/۰۸۹	۰/۱۶۹	۱/۴۷۶

\*\*\*: زینالی نیز دارای همین نمره درجه است.

دانست که گره‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند و شبکه را از گسیختگی باز می‌دارد. زمانی می‌توان یک شبکه را منسجم در نظر گرفت که هر یک از گره‌های شبکه توسط تعداد زیادی یال به گره‌های دیگر متصل شود و حفره‌های کمی در شبکه وجود داشته باشد.

نتایج بررسی مرکزیت درجه شبکه هم‌تالیفی نویسندگان حوزه بیماری تالاسمی نشان می‌دهد بیشترین مقدار این شاخص ۳۸۲ و کمترین آن صفر است. عملکرد نویسندگان بر اساس شاخص مرکزیت درجه‌ای بر اساس جدول ۴ نشان می‌دهد کریمی (۳۸۲)، آذریوان (۲۵۶)، نجم‌آبادی (۲۲۴)، حق‌پناه و زینالی (۱۶۳) و قوامزاده (۱۲۷) بیشترین هم‌تالیفی را با سایر افراد داشته‌اند. میانگین شاخص درجه (۰/۵۳۴) بیانگر این است که هر گره به طور متوسط با ۰/۵٪ از گره‌ها در شبکه پیوند برقرار کرده است.

**جدول ۵. مقادیر شاخص‌های کلان شبکه هم‌نویسندگی**

در حوزه بیماری تالاسمی

ردیف	نام شاخص	مقدار
۱	چگالی	۰/۰۰۶
۲	ضریب خوشه بندی	۰/۵۳۲
۳	چندپاره گی	۰/۸۵۶
۴	میانگین فاصله	۳/۸۱۵
۵	مولفه	۸۹
۶	قطر شبکه	۹
۷	اتصال	۰/۴۹۴

شاخص چگالی در یک شبکه منعکس‌کننده انسجام شبکه بوده و مقدار آن به فعلیت رسیدن تعداد پیوندهای بالقوه در شبکه را بازگو می‌کند. در این پژوهش مقدار چگالی ۰/۰۰۶ حاکی از انسجام پایین شبکه پژوهشگران در زمینه بیماری تالاسمی است. نقشه چگالی شبکه هم‌نویسندگی در شکل ۳ به نمایش در آمده است. در این نقشه نویسندگانی که ارتباط بیشتری با هم دارند در فاصله نزدیک‌تر و نویسندگانی که ارتباط کمتری دارند در فاصله دورتر نسبت به هم قرار دارند. چگالی هر فرد بر اساس تعداد تولیدهای آن نویسنده، تعداد گره‌های همسایه آن و اهمیت گره‌های همسایه تعیین می‌شود. رنگ‌ها، چگالی گره‌ها را در شبکه هم‌تالیفی نشان می‌دهد. محدوده رنگ قرمز تا آبی به ترتیب نشان‌دهنده چگالی بیشتر تا کمتر گره‌های شکل دهنده شبکه است. همانطور که در شکل مشاهده می‌شود بیشترین میزان چگالی در شبکه هم‌تالیفی به کریمی، نجم‌آبادی و آذریوان اختصاص دارد. وجود تعداد زیاد مولفه‌های کوچک و قطر بالای شبکه (برابر ۹)

در جدول ۴ متوسط مقدار شاخص بینایی بیان می‌دارد هر گره ۰/۰۸۹ دفعه مابین جفت نقاط دیگر قرار گرفته و باعث اتصال آن نقاط شده است. در مجموع کریمی با مقدار شاخص بینایی ۱۸/۹۲ در رتبه اول و بعد از ایشان آذریوان (۱۲/۸۰۵)، زینالی (۶/۶۱۴)، قوامزاده (۵/۹۸۹) و نجم‌آبادی (۴/۷۵۴) در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

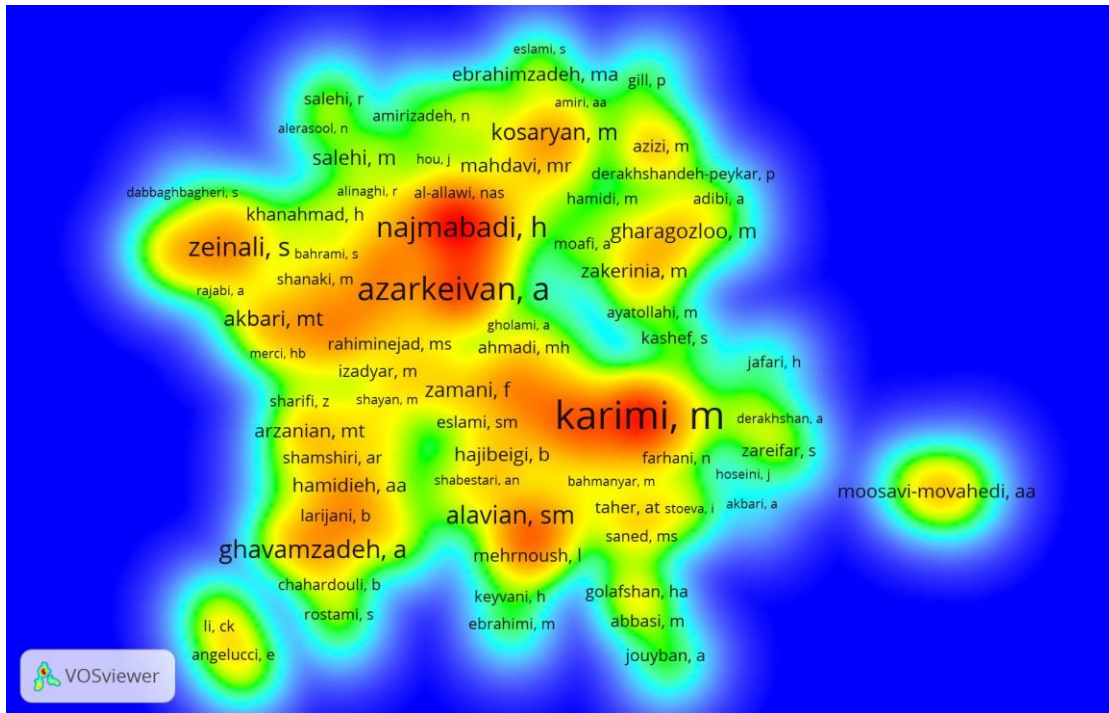
شاخص مرکزیت نزدیکی با نمایش مقدار فاصله یک گره از سایر گره‌های موجود در شبکه، قدرت تأثیرگذاری آن را نیز نشان می‌دهد. هر چه مقدار شاخص نزدیکی یک گره بیشتر باشد بیانگر اهمیت و دسترس‌پذیرتر بودن آن برای سایرین است. بر اساس جدول ۴ کریمی (۰/۲۱۸)، آذریوان (۰/۲۱۴)، زینالی (۰/۲۰۹)، حق‌پناه (۰/۲۰۸) و رضایی (۰/۲۰۷) مهم‌ترین و دسترس‌پذیرترین افراد نسبت به دیگران هستند. در کل مقدار متوسط شاخص نزدیکی ۰/۱۶۹ بدست آمده است.

شاخص بردار ویژه یکی دیگر از شاخص‌های مرکزی می‌باشد که نشان‌دهنده میزان ارتباطات یک فرد با سایر افراد قدرتمند و مرکزی در یک شبکه است. بررسی بردار ویژه در این پژوهش (جدول ۳) نشان می‌دهد کریمی (۶۵/۸۸۷)، حق‌پناه (۳۱/۵۰۳)، de sanctis (۲۱/۱۸۶)، آذریوان (۲۰/۳۱۷) و دهبزرگیان (۱۷/۵۸۲) جزء افراد قدرتمند و مشهور در شبکه هم‌تالیفی هستند. شاخص بردار ویژه به طور میانگین ۱/۴۷۶٪ می‌باشد.

برای بررسی انسجام شبکه هم‌تالیفی شاخص‌های کلان مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۵). انسجام شبکه را می‌توان شامل روابطی

یک نزدیکتر باشد نشان می‌دهد اعضای شبکه تمایل بیشتری به هم-تالیفی دارند. ضریب خوشه‌بندی کلی ۰/۵۳۲ به دست آمد به این معنا که اگر دو مولف هر یک به طور جداگانه با مولف سومی هم‌تالیفی داشته‌اند به احتمال ۵۳/۲٪ در آینده این دو مولف با یکدیگر تالیف مشترک خواهند داشت.

باعث ایجاد حفره‌های زیاد در شبکه شده است. از طرفی در این شبکه شاخص اتصال معادل ۰/۴۹۴ بدست آمده که نشان‌دهنده اتصال پایین گره‌های شبکه به یکدیگر است. همچنین چندپاره‌گی معادل ۰/۸۵۶ نیز تایید کننده این یافته است که شبکه مورد بررسی شبکه‌ای گسسته می‌باشد. ضریب خوشه‌بندی مقداری بین صفر و یک دارد و هر چه به



شکل ۳. نقشه چگالی نویسنده‌گان

بررسی‌ها نشان داد دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۱۱۱) و دانشگاه علوم پزشکی تهران (۹۲) بیشترین میزان تولید مقاله را به خود اختصاص داده‌اند و بعد آن دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (۲۹)، موسسه انسیتو پاستور ایران (۲۸)، دانشگاه‌های آزاد اسلامی (۲۶) و دانشگاه علوم پزشکی مازندران (۲۶) با اختلاف زیاد در تولید مقاله در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بررسی شاخص مرکزیت درجه و بینایی نشان می‌دهد دانشگاه علوم پزشکی تهران و شیراز فعال‌ترین دانشگاه‌های کشور در تحقیقات حوزه بیماری تالاسمی بوده و نقش مهمی در انتقال اطلاعات دارند (جدول ۶).

نتایج پژوهش نشان می‌دهد که میانگین فاصله در شبکه معادل ۳/۸۱۵ است یعنی در این شبکه هر دو گره از طریق کمتر از ۴ واسطه به یکدیگر متصل شده‌اند. بر اساس نظریه جهان کوچک این شبکه تمایل به تشکیل شبکه جهان کوچک دارد و روابط بین گره‌ها بصورت تصادفی شکل نگرفته و افراد تمایل زیادی به هم‌تالیفی دارند (جدول ۵). شبکه هم‌تالیفی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی با استفاده از نرم‌افزار UCINET و Vosviewer ترسیم و تحلیل شد. این شبکه از ۲۵۷ گره (دانشگاه‌ها و موسسات) و ۱۱۱۸ پیوند و ۱۰ مولفه تشکیل شده است. مولفه اصلی آن شامل ۲۳۱ گره و ۱۰۶۸ پیوند می‌باشد.

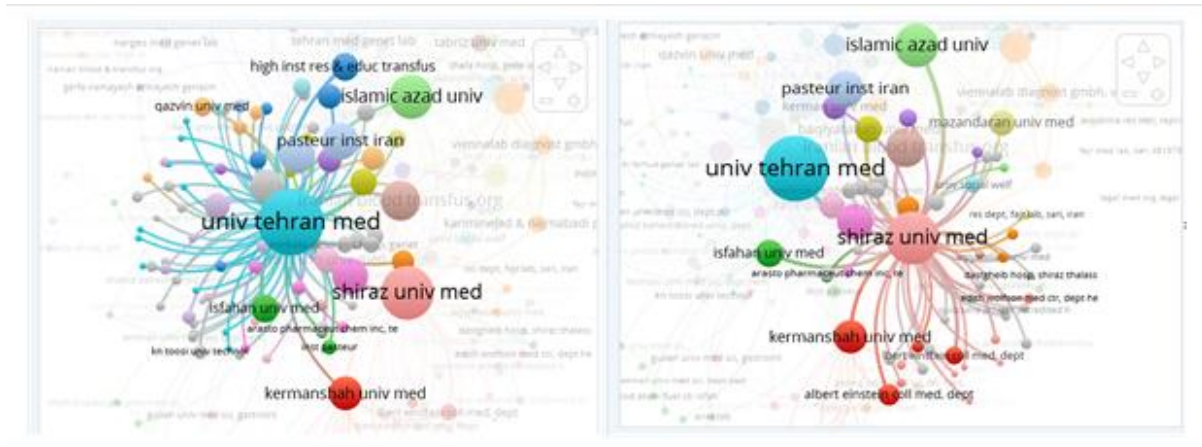
جدول ۶. مقادیر شاخص‌های علم‌سنجی شبکه هم‌تالیفی موسسات در حوزه بیماری تالاسمی

ردیف	تعداد تولید مقاله	شاخص مرکزیت درجه	شاخص مرکزیت بینایی
۱	دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۱۱۱)	دانشگاه علوم پزشکی تهران (۳۰/۶۸۶)	دانشگاه علوم پزشکی تهران (۰/۱۱۷)
۲	دانشگاه علوم پزشکی تهران (۹۲)	دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۱۹/۸۵۶)	دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۰/۱۰۳)
۳	دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (۲۹)	دانشگاه آزاد اسلامی (۱۵/۱۶۲)	دانشگاه آزاد اسلامی (۰/۰۸)
۴	موسسه انسیتو پاستور ایران (۲۸)	دانشگاه علوم پزشکی ایران (۹/۷۴۷)	دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه (۰/۰۳۸)
۵	دانشگاه آزاد اسلامی (۲۶)	سازمان انتقال خون ایران (۹/۳۸۶)	دانشگاه علوم پزشکی ایران (۰/۰۳۵)



پژوهشی و دانشگاه علوم پزشکی شیراز با ۵۵ مرکز به طور مستقیم و بدون واسطه هم‌تالیفی داشته‌اند (شکل ۴).

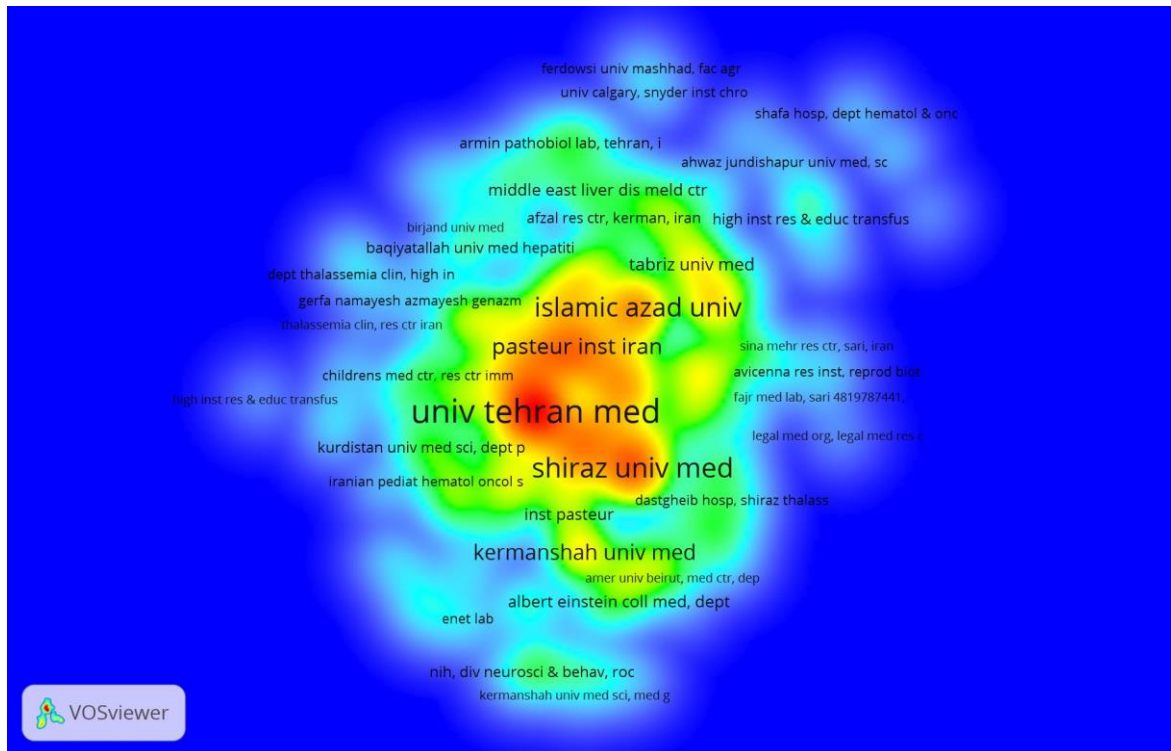
شبکه Ego یا شبکه خصوصی شبکه‌ای است که نشان می‌دهد گره مورد نظر ما مستقیماً با چه گره‌هایی در ارتباط است. همانطور که در شکل نشان داده شده است دانشگاه علوم پزشکی تهران با ۸۵ مرکز



شکل ۴. موسسات فعال در تولید و هم‌تالیفی مقالات

در شبکه به فعلیت نرسیده‌اند (شکل ۵). ضریب خوشه بندی ۰/۲۶۸ نشان از تمایل کم مراکز پژوهشی در هم‌تالیفی است.

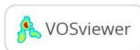
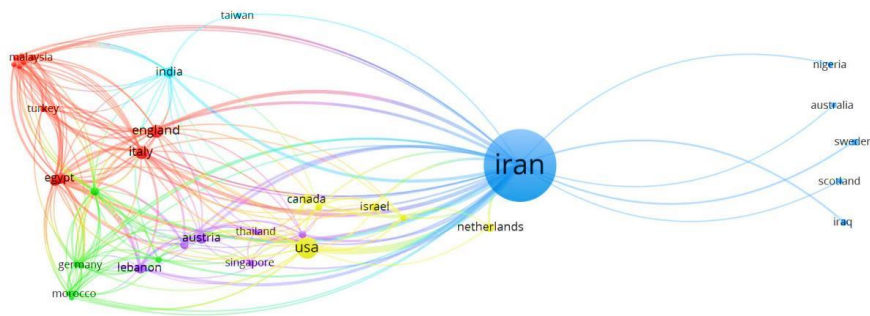
شاخص چگالی شبکه هم‌تالیفی دانشگاه‌ها و موسسات پژوهشی فعال در زمینه بیماری تالاسمی برابر ۰/۰۱۵ حاکی از تراکم پایین و گسستگی شبکه است. این نشان می‌دهد که ۹۸/۵٪ از پیوندهای بالقوه



شکل ۵: نقشه چگالی شبکه هم‌تالیفی دانشگاه‌ها و موسسات

ایران با آمریکا در ۲۹ عنوان مقاله و بعد آن با ایتالیا (۹ مقاله) و مصر (۶ مقاله) بوده است.

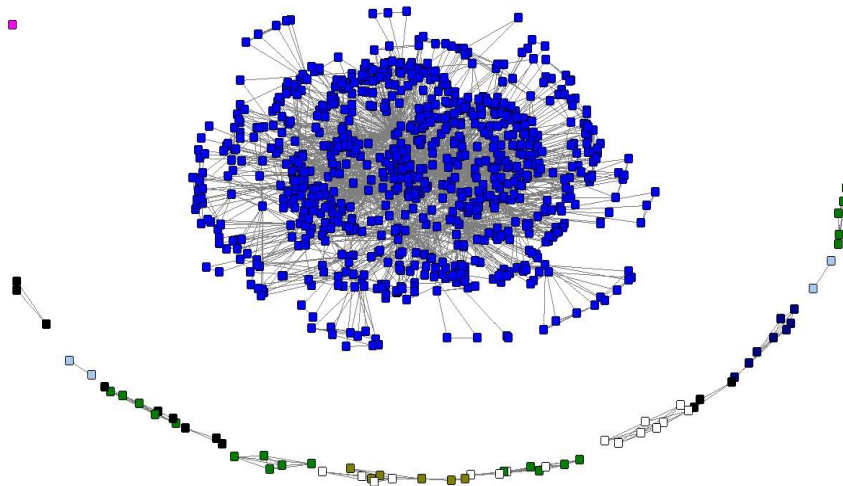
تصویر ۶ شبکه هم‌تالیفی کشورهایی است که در تولید مقالات حوزه بیماری تالاسمی با ایران همکاری داشتند. این شبکه از ۶ خوشه که شامل ۲۸ کشور و ۲۳۹ پیوند تشکیل شده است. بیشترین هم‌تالیفی



شکل ۶. نقشه شبکه هم‌تالیفی کشورها

مذکور از ۹۳۶ کلیدواژه (گره) تشکیل شده که از طریق ۵۷۷۸ پیوند به یکدیگر متصل شدند. این شبکه از ۱۸ مولفه تشکیل شده که بزرگترین مولفه آن دارای ۸۶۹ گره و ۵۵۷۲ پیوند می‌باشد (شکل ۷).

ترسیم نقشه موضوعی یکی از روش‌های تحلیل شبکه است که با استفاده از ماتریس شبکه هم‌خدادی واژگان صورت می‌گیرد. شبکه هم‌خدادی واژگان مقالات حوزه بیماری تالاسمی نشان می‌دهد شبکه



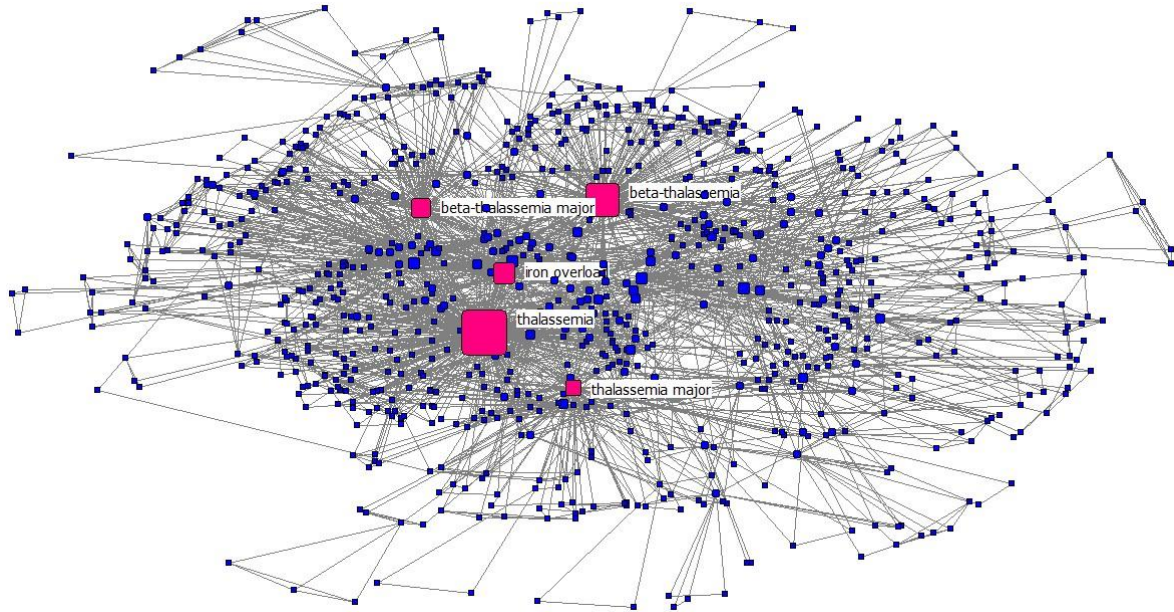
شکل ۷. شبکه هم‌واژگانی مقالات حوزه بیماری تالاسمی

برای تعیین موضوعاتی که بیشترین نقش را در زمینه تعداد ارتباط سایر کلیدواژه‌ها با یکدیگر داشته‌اند از مرکزیت درجه استفاده شد. کلیدواژه Thalassemia با مقدار مرکزیت درجه ۲۸/۸۴۶ در جایگاه اول و بعد آن beta-thalassemia (۱۹/۵۵۱) و beta-thalassemia major (۱۰/۱۱۵) در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. شاخص مرکزیت درجه در این نقشه برابر با ۰/۶۵۹ می‌باشد که نشان می‌دهد در این شبکه هر گره بطور متوسط با ۰/۶۵۹ گره در شبکه پیوند برقرار کرده است (جدول ۷، شکل ۸).

برای تعیین موضوعاتی که بیشترین نقش را در زمینه تعداد ارتباط سایر کلیدواژه‌ها با یکدیگر داشته‌اند از مرکزیت درجه استفاده شد. کلیدواژه Thalassemia با مقدار مرکزیت درجه ۲۸/۸۴۶ در جایگاه اول و بعد آن beta-thalassemia (۱۹/۵۵۱) و beta-thalassemia major (۱۰/۱۱۵) در جایگاه دوم و سوم قرار دارند. شاخص مرکزیت درجه در این نقشه برابر با ۰/۶۵۹ می‌باشد که نشان می‌دهد در این شبکه هر گره بطور متوسط با ۰/۶۵۹ گره در شبکه پیوند برقرار کرده است (جدول ۷، شکل ۸).

جدول ۷. مقادیر شاخص‌های مرکزیت شبکه هم‌واژگانی در حوزه بیماری تالاسمی

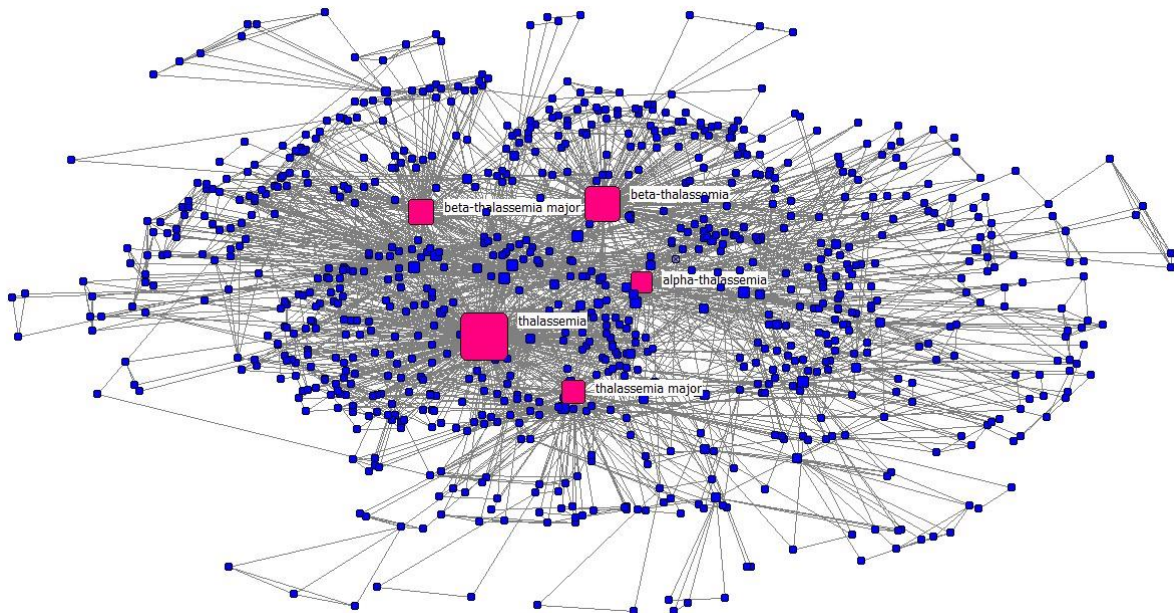
رتبه	درجه	بینابینی
۱	Thalassemia (۲۸/۸۴۶)	Thalassemia (۰/۱۷۵)
۲	beta-thalassemia (۱۹/۵۵۱)	beta-thalassemia (۰/۱۱۷)
۳	beta-thalassemia major (۱۰/۱۱۵)	beta-thalassemia major (۰/۰۵۳)
۴	thalassemia major (۷/۹۰۶)	thalassemia major (۰/۰۴)
۵	iron overload (۵/۹۸۳)	alpha-thalassemia (۰/۰۲۴)
میانگین	۰/۶۵۹	۰/۱۹۲



شکل ۸. شبکه هم‌واژگانی بر اساس مرکزیت درجه در حوزه بیماری تالاسمی

.beta-thalassemia major, .beta-thalassemia  
 .alpha-thalassemia, .thalassemia major  
 مشخص شده‌اند. بر اساس شاخص مرکزیت بینایی در جدول ۷ هر گره بطور متوسط ۰/۱۹۲ بار میان جفت نقاط دیگر قرار گرفته و باعث اتصال آن نقاط شده است.

شکل ۹ مرکزیت بینایی شبکه هم‌واژگانی موضوعات اصلی مقالات حوزه بیماری تالاسمی را نشان می‌دهد. شاخص بینایی علاوه بر نشان دادن نقش یک گره در اتصال شبکه، میزان اهمیت آن را در گردش اطلاعات درون شبکه نیز بیان می‌دارد. در شبکه موضوعات پژوهش حاضر بر اساس شاخص بینایی *Thalassemia*،



شکل ۹. شبکه هم‌واژگانی بر اساس مرکزیت بینایی در حوزه بیماری تالاسمی

جریان دانش در حوزه بیماری تالاسمی دارد و بطور مستقیم با ۱۸۲ کلیدواژه در ارتباط است (شکل ۱۰).

آگوی کلیدواژه *beta-thalassemia* در شکل مشاهده می‌شود این کلیدواژه با دارا بودن رتبه بینایی ۲۱/۴۳۵ مهم‌ترین نقش را در



پزشکی شیراز (۱۱۱) و دانشگاه علوم پزشکی تهران (۹۲) می‌باشد ولی از نظر شاخص مرکزیت دانشگاه علوم پزشکی تهران برتر از دانشگاه علوم پزشکی شیراز ظاهر می‌شود. این نتیجه همانطور که در آگوی دانشگاه علوم پزشکی تهران (۸۵ پیوند) و دانشگاه علوم پزشکی شیراز (۵۵ پیوند) دیده می‌شود حاصل همکاری بیشتر دانشگاه علوم پزشکی تهران با مراکز پژوهشی دیگر است درحالی که دانشگاه علوم پزشکی شیراز بیشتر هم‌تالیفی داخل مرکز داشته است. بررسی انسجام شبکه هم‌تالیفی دانشگاه و موسسات پژوهشی بیانگر تراکم پایین شبکه (چگالی معادل ۰/۰۱۵) و تمایل بسیار پایین شبکه (ضریب خوشه‌بندی معادل ۰/۲۶۸) به هم‌تالیفی است.

این پژوهش در مقایسه با پژوهش عرفان منش و ارشدی (۲۰) که جهان کوچک در یافته آنان مشهود است مغایرت دارد اما از نظر گیسختگی شبکه با نتایج آنان هم‌راستا است. نتایج پژوهش گرایبی و سیامکی (۱۹) نیز حکایت از گسستگی میان دانشگاه و موسسات پژوهشی شبکه دارد. شبکه هم‌تالیفی ایران با کشورهای دیگر نشان می‌دهد ایران در تولید ۱۳۳ مقاله با ۳۸ کشور همکاری داشته که بیشترین آن با آمریکا (۲۹)، ایتالیا و مصر بوده است.

بررسی شبکه هم‌واژگانی در یک زمینه تخصصی یکی از راه‌های شناسایی سایر موضوعات مرتبط با موضوع اصلی است که این مسأله باعث بسط گستره علم و رشته‌های علمی خواهد شد. در این پژوهش با بررسی شبکه هم‌رخدادی واژگان 'Thalassemia، beta-thalassemia، major، iron overload، alpha-thalassemia' از موضوعات مهم در حوزه بیماری تالاسمی محسوب می‌شوند.

به‌طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هم میزان تولیدات علمی و هم سطح همکاری علمی در حوزه بیماری تالاسمی رو به افزایش است؛ اما شبکه هم‌نویسندگی در مقایسه با سایر رشته‌ها از انسجام خوبی برخوردار نیست و تا رسیدن به وضعیت مطلوب راه زیادی در پیش دارد. افزایش همکاری‌های بین‌المللی و تعامل با کشورهای پیشرو در این زمینه می‌تواند در پیشرفت هر چه بیشتر علمی این حوزه تاثیر بسزایی داشته باشد.

کم‌خونی (۰/۹٪) در سطح پایین‌تر و نسبت به پژوهش بشیری و همکاران (۱۲) در نشریات علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (۰/۶۱۵٪) در سطح بالاتری قرار دارد. تحلیل شبکه هم‌نویسندگی نشان می‌دهد مولفه اصلی با ۱۰۹۸ گره ۷۵/۱٪ شبکه را احاطه کرده است که می‌تواند بیانگر تمایل بالای پژوهشگران حوزه بیماری تالاسمی به مشارکت علمی باشد. در حالی که پژوهش گرایبی و سیامکی (۱۹) پژوهشگران در انجام همکاری‌های گروهی در مقالات منتشر شده ضعیف بوده و مولفه اصلی تنها ۱۲/۶٪ گره‌ها را در بر دارد. یافته این پژوهش با اظهارات نیومن (۲۱) که مولفه اصلی را در یک شبکه شامل ۸۲ تا ۹۲٪ کل گره‌ها می‌داند هم‌راستا است.

نتایج بررسی شبکه هم‌تالیفی نویسندگان بر اساس شاخص‌های مرکزی نشان می‌دهد در این شبکه هر گره بطور متوسط با ۰/۵٪ از گره‌ها در شبکه پیوند برقرار کرده‌اند. کریمی، آذرکیوان، زینالی، نجم‌آبادی و قوام‌زاده از نویسندگان پر کار در حوزه بیماری تالاسمی هستند که نقش مهمی را در انتقال اطلاعات و برقراری ارتباط بین سایر گره‌ها به عهده دارند.

یافته‌های حاصل از تحلیل شبکه هم‌نویسندگی بر اساس شاخص‌های کلان با ضریب خوشه‌بندی معادل ۰/۵۳۲ و میانگین فاصله کم نمایشی از شبکه جهان کوچک است که نشان از تمایل پژوهشگران به همکاری با دیگران و تشکیل خوشه‌های مختلف دارد. با این حال ساختار شبکه با وجود حفره‌های زیاد و اتصال پایین گره‌ها سست و گسیخته است که چگالی پایین، قطر بالای شبکه، چندپاره‌گی متعدد و تعداد مولفه‌های کوچک بسیار شاهدهی بر این مدعا می‌باشد. در بسیاری از پژوهش‌های پیشین نظیر مطالعه ارشدی و همکاران (۱۸) و گرایبی و سیامکی (۱۹) نیز با وجود انسجام پایین شبکه دارای خصوصیات شبکه جهان کوچک بوده‌اند.

مطالعه حاصل از هم‌تالیفی دانشگاه‌ها و موسسات نشان می‌دهد پژوهشگران حوزه بیماری تالاسمی از ۲۵۷ مرکز پژوهشی گرد هم آمده‌اند و با ۱۱۱۸ هم‌تالیفی به یکدیگر پیوند شده‌اند. این شبکه از ۱۰ مولفه تشکیل شده و مولفه اصلی آن با ۲۳۱ گره ۸۹/۹٪ را شامل می‌شود. پرتولیدترین مرکز پژوهشی به ترتیب شامل دانشگاه علوم

## References

1. Karami Robati F. Survey of Iranian Ophthalmologic Scientific Productions in Web of Science (WOS) Database. *Bina J Ophthalmol* 2016; 22(1): 56-64. Available at: <http://binajournal.org/article-1-849-en.html>. [In Persian]
2. Emami Z, Hariri N, Khamseh ME, Nooshinfard F. Mapping Scientific Output of Thyroid Disease Publications in Iran and the Middleast: A Scientometric Study. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2016; 18(1): 1-9. Available at: <http://ijem.sbmu.ac.ir/article-1-2041-en.html>. [In Persian]
3. Kahrazei F, Hashemzahi S, Rigi kouteh B. The effect of cognitive behavioral therapy on components of anxiety (Physical, behavioral and cognitive) in patients with thalassemia major. *MEJDS* 2017; 7. Available at: <http://jdisabilstud.ir/article-1-792-en.pdf>
4. Arazi S, Alae Karheroody F, Rohani C, Purhoseingholi A, Vasli P. Evaluating the Effect of Health Promoting Education plan on Adolescents' Lifestyle in patients with Thalassemia Major. *3 JNE*. 2017; 6(1): 16-22. Available at: <http://jne.ir/article-1-469-en.html>. [In Persian]
5. Shiri R, Mahdieh N. An overview on thalassemia: Genetics of beta thalassemia in Iran. *Koomesh* 2015; 17(1): 1-17. Available at: <http://koomeshjournal.semums.ac.ir/article-1-2542-fa.pdf>. [In Persian]
6. Norouzi-Chakoli HA, Nourmohammadi H, Vaziri E, Etemadifard A. Science Production in Iran in 2005 and 2006 according to ISI Statistics. *National Studies on Librarianship and Information Organization* 2007; 18(3): 71- 90. Available at: [http://nastinfo.nlai.ir/article\\_425\\_8fcc0818870b76c8b02e5647752e9872.pdf](http://nastinfo.nlai.ir/article_425_8fcc0818870b76c8b02e5647752e9872.pdf). [In Persian]
7. Gupta BM, Gupta R. Global Thalassemia Research: A Scientometric Assessment of Publications Output during 2008-17. *Open Acc Blood Res Trans J* 2018; 2(4): 1-8. Available at: <https://juniperpublishers.com/oabtj/pdf/OABTJ.MS.ID.555594.pdf>
8. Ramakrishnan J, Thavamani K. Authorship Pattern and Collaborative Research in the Field of Hepatitis C. *Asian Journal of Information Science and Technology* 2015; 5(1): 23-32. Available at: <http://www.trp.org.in/wp-content/uploads/2015/10/AJIST-Vol.5-No.1-Jan-June-2015-pp.23-32.pdf>
9. Gupta BM. Heredity Blood Disorders (HBD): A Scientometric Analysis of Publications Output from India during 2002-2011. *Journal of Blood Disorders & Transfusion* 2012; 3(4): 2-7. Available at: <https://www.omicsonline.org/archive/jbdt-volume-3-issue-4-year-2012.html>
10. Vellaichamy A, Jeysankar R. Anemia research in India: a bibliometric analysis of publications output during 1993-2013. *Library Philosophy and Practice (e-journal)* 2014. Available at: <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/1164>.
11. Janmohammadi N, Yaminfirooz M, Nooshinfard F. Iran's Scientific Production in Orthopaedic Field: A Scientometric Study. *Iranian Journal of Orthopaedic Surgery* 2012; 10(2): 81-6. Available at: <http://ijos.ir/article-1-70-fa.pdf>.
12. Bashiri J, Gilvari A. Co-authorship status in articles published in scientific journals of Agricultural Research, Education and Extension Organization during 2010-2014. *Scientometrics Research Scientific – Research Journal* 2017; 3: 1-14. Available at: [http://rsci.shahed.ac.ir/article\\_564\\_50763991d7d006b6714b1f2c2e422a40.pdf](http://rsci.shahed.ac.ir/article_564_50763991d7d006b6714b1f2c2e422a40.pdf). [In Persian]
13. Aghamolayi F, Nourmohammadi H, Keramatfar A, Asadi S, Esparaein F. Small World theory in scientific cooperation network in the field of Iranian medicine 2009-2013. *Caspian Journal of Scientometrics* 2015; 2(1): 57-64. Available at: <http://cjs.mubabol.ac.ir/article-1-59-fa.pdf>. [In Persian]

14. Karami Robati F. Survey of Iranian Ophthalmologic Scientific Productions in Web of Science (WOS) Database. Bina 2016; 22(1): 56-64. Available at: <https://www.sid.ir/En/Journal/ViewPaper.aspx?ID=536166>. [In Persian]
15. Assareh F, Babai K. The co-authorship networks of published Articles in the journal of Psychology of Exceptional Individuals Allameh Tabatabai University and Journal of Exceptional Children. Journal Studies of Knowledge 2015; 1(1): 1-17. Available at: [http://jks.atu.ac.ir/article\\_244.html](http://jks.atu.ac.ir/article_244.html). [In Persian]
16. Ajiferuke I, Burell Q, Tague J. Collaborative Coefficient: A Single Measure of the Degree of Collaboration in Research. Scientometrics 1988; 14(5-6): 421-33. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02017100>
17. Mohammadi M, Ghazi Mirsaeid SJ, Aghaei A, Rastgari Mehr B. Relationship of cooperation with the number of citations to articles published in Ministry of Health English language journals indexed in the web of science (2005-2011). Journal of Kermanshah University of Medical Sciences 2016; 18(12):715-25. Available at: <https://www.virascience.com/article/371006/>
18. Arshadi H, Erfanmanesh M, Salemi N. Visualization and Analysis of Co-authorship Networks of the Shahid Beheshti University Researchers in Humanities, Social Sciences and Art. Scientometrics Research Scientific – Research Journal 2017; 3(5): 15-32. Available at: [http://rsci.shahed.ac.ir/article\\_791\\_en.html](http://rsci.shahed.ac.ir/article_791_en.html). [In Persian]
19. Geraei E, Siamaki S. Performance Evaluation of the Iranian Researchers, Universities and Research Institutions in the Engineering Education Using Social Network Analysis. Iranian Journal of Engineering Education 2016; 18(70): 99- 118. Available at: [http://ijee.ias.ac.ir/article\\_16246.html](http://ijee.ias.ac.ir/article_16246.html). [In Persian]
20. Erfanmanesh MA, Arshadi H. Co-authorship Network of Institutions in Iranian Knowledge and Information Science Papers. Journal of Academic Library and Information Research 2015; 49(1): 79-99. Available at: [https://jlib.ut.ac.ir/article\\_56966.html](https://jlib.ut.ac.ir/article_56966.html). [In Persian]
21. Newman MEJ. Co-authorship networks and patterns of scientific collaboration. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America 2004; 101(1): 5200-5204. Available at: [https://www.pnas.org/content/101/suppl\\_1/5200](https://www.pnas.org/content/101/suppl_1/5200)